

Chemie všeobecná.

Díl I.

o nekovech.

Sepsal

Jan Staněk.

S 50 vyobrazeními.

Druhé vydání.

Cena: Nevázané 80 kr., v tuhé vazbě 90 kr. r. š.

MUSEJNÍ SPOLEK V JIČINĚ

V PRAZE.

Nákladem kněhkupectví: I. L. Kober.

1863.



994.

P

ÚSTŘEDNÍ KNIHOVNA
PEDAGOGICKÉ FAKULTY
HRADČANSKÁ VĚ

Signatur: U4400/1,2

Inventár. č. 200763

Svému milému otci

věnuje

spisovatel.



Obsah.



	Stránka
Stručný přehled dějin	1
Změny těles jsou pohybem	4
O příčinách pohybů těchto	6
O skupenství těles	7
O dělení těles	9
O slučivosti	—
O ubývání a přibývání jejím	10
O působení síly elektrické	—
O působení hmoty co do množství	11
O poměrech co do váhy, dle kterýchž se sloučeniny slučují	13
O kysličnících, zásadách, kyselinách a solech chemických	14
Pojmenování sloučenin dle jejich složení	—
Přehled krystalení těles	17
O tělech stejnotvárných	21
O tělech dvojtvárných	22
O tělech beztvárných	—
O poměru víceměrném	24
O poměru stejnoměrném	—
O rozdělení chemie	—
O nekovech	25
O kyslíku	26
O vodíku	29
O vodě	36
O dusíku	42
O vzduchu	43
O sloučeninách dusíku s vodíkem	49
O prvcích halových	50
O chlóru	51
O kyselinách vodíkových	53
O kyselině solné	54
O brómu	56
O jódu	57
O fluóru	58
O síře	61
O sloučeninách síry s kyslíkem	65
O sloučeninách síry s vodíkem	74

	Stránka
O sloučeninách síry s chlórem	75
O selénu	76
O fosforu	—
O sloučeninách fosforu s kyslíkem	79
O sloučeninách fosforu s vodíkem	81
O sloučeninách fosforu se sirou, s chlórem, s jódem a s brómem	82
O arsénu	—
O sloučeninách arsénu s kyslíkem	83
O sloučeninách arsénu s vodíkem	86
O způsobu, jakýmž možno arsénu se dopátrati při otrávení	87
O sloučeninách arsénu se sirou a s chlórem	88
O uhlíku	90
O diamantu	—
O tuze a anthracitu	91
O koksu, koptu a uhlí cukrovém	92
O uhlí dřevěném	93
O uhlí živočišném	96
O uhlí kamenném, hnědém a o rašelině	96
O sloučeninách uhlíku s kyslíkem	98
O uhlovodících	104
O sírouhlíku	106
O palivu a svítivu	108
O způsobu měřiti topivost paliva	112
O poměrné výtopnosti paliva	115
O výhřevu a žárové výtopnosti	117
O svítivu	118
O plamenu	—
O dělání plynu svítícího	122
O bóru	126
O kyselině bórové	—
O křemíku a jeho sloučeninách	127

Úvod.

Jak mile člověk ze své prvotnosti se vyšinul a buď dějem přírodním buď sám sebou přinucen byl ve své výživě prospěchu si hleděti, použil k tomu jistě hned z počátku sil základních naší země; tíže, pevnosti a j.

Kdo první asi vzbudil umělým způsobem onen úkaz, jež jmenujeme ohněm? Jméno takových lidí, jen báječné pověsti dávné minulosti u národů hlásají, u každého však jinak zní a jiný význam má. Řekové a Římané, národové náležející k době poměrně novější, dí, že sochař Prometheus, vytvořiv hliněnou sochu, paprsek slunci odňal, a tím do ní život vdechnul! Důmyslná to bájka a krásný význam její. O způsobu jak to učinil a kdož po něm užíval takovýchto prostředků, není řeči, ale zmiňují se báje ovšem o trestu, kterého vytrpěti musil.

Ale kdož by pochyboval, že od prvního okamžení, kde se země zemí stala, kde látky v směsici se setkaly, již lučební pochody dítí se musily; tím více, když bylínstvo a živočišstvo bylo stvořeno a opatřeno z rukou Nejvyššího úkolem a silou svou. Tuť jistě, jako až podnes, zemina živila bylinu a tato živočicha — a proto lučebních pochodů již v té době musilo býti v hojnosti.

Co je ale úkazů na světě a co jich bylo za tisíce let dříve nežli rozum lidský všimnul si jich a dostíhnul zákonů jejich? Tak jistě dávno lidé pochody lučební konali a jich k prospěchu svému užívali, dříve nežli poznali, jakými se to děje zákony.

Mezi národy staré doby rozliční známostmi lučebními vynikali, čehož o mnohých ovšem jen domyslití si možno

z jednotlivých úkazů; tak na př. víme o Babylonských, že bohu Bál-ovi vystavěli věž, v nížto *zlaté* nářadí postavili; znali tedy dobývání kovů, pálení vápna atd.

Z krajin mezopotamských zdá se, že se vzdělaností přišly též známosti lučební přes moře do doliny Nilu, kdež Memfis, Theby a Meroe dávno výstavností, učeností a moudrctvím přírodním slynyly. Egyptčané znali dělati salmiak, dobývati šíl kuchyňskou, skalici, sklo, z rud vyráběti kovy a z těchto slívati slitiny; uměli dělati mýdla rozličná, pivo, ocet a mnohé léky; znali tkaniny pěkně barviti, ano mrtvoly mastmi tak připraviti, že — jak nám množství jich až po tu chvíli zachovaných svědčí — tisíce let vytrvaly, podoby své neztratíve.

Přirozenou cestou šířila se známost lučebnická z Egypta k Židům, malou Asií k Řekům a Římanům. Z jiné strany zdá se, že z krajin mezopotamských jak na západ k Egyptu tak na východ do krajin, kdež nyní Čína se nalézá, lučba a její výsledkové dostali se; neb již v pradávném čase znali Číňané dobývání síry, ledku, prachu střelného, boraxu, kamence, porculánu, všelikého barviva atd.

Hledíme-li hlavně k Evropě, tuť od Řeků čerpali zprvu Římané.

Řekové rozumováním chtěli se pravdy dopídití, nevímajíce si pokusu skutečného, a položili jakoby základem všeho učení přírodnického, že hmota ve všem jest stejná, jen tvar těch nejmenších částic rozdílný, čímž, jak se domnívali, také rozličnost vlastností těles způsobena jest.

Římané k obmezení tomu školáckému nepřidali praničeho, čehož od Řekův již nebyli obdrželi.

Když bouře ohromnou říši římskou rozkotala, utichlo na čas všechno bažení vědecké a tím i lučebnické po Evropě. V tomto čase vyskytuje se asi okolo sedmého století po Kristu neobyčejná činnost u Arabův na severním pobřeží africkém a v jihozápadní Asii, kteří nejspíše stoupenci byli zasvěcencův egyptských. Domnívali se, že se dají jednotlivé látky setkáním s jinými ušlechtiti, až by konečně ty nejušlechtilejší, za jakéž zlato a stříbro měli, z látek sprostých povstaly. Ziskuchtivost z jedné strany a přirozená oblíbenost báječných domyslů z druhé strany pohnuly učence národu arabského k podivuhodné vytrvalosti v badání lučebním.

Veliké množství našich sloučenin lučebních bylo od Arabů a zlatodějců (alchymistů) nalezeno, ovšem jen mimochodem při hledání *kamene moudrosti*, kterýž dle domnění jejich měl do sebe chovati tu sílu, že každou věc až v zlato ušlechtili mohl. Později přidružil se k této víře i domysl, že kámen moudrosti i neuhny všechny vyléčiti může.

Mezi alchymisty stkvějí se mužové učeností vynikající daleko nad jiné svého věku, jako Geber a Albukasis. První znal již rozpouštění zlato, znal kyselinu dusičnou atd. — Albukasis popsal ku konci dvanáctého století již obyčejný kloboukem opatřený apparatus k přetahování kořalky a děláni octa.

Křížáci vracející se z válečných podniknutí přinášeli do Evropy cnosti a necnosti cizích národův, jež byli poznali. Mimo hru v karty přinesli také učení alchymistické a jelikož ziskuchtivost Evropanů nebyla menší než Arabův, jal se celý učený svět hledat prostředky k snadnému děláni zlata.

Brzy i mezi nimi povstali mužové učením zlatodějským proslulí, jako Arnold de la Villa nova v třináctém, Raimund Lullius v čtrnáctém, Basilius Valentinus v patnáctém, Paracelsus v šestnáctém století, kterýž poslední byl také prvním veřejným učitelem chemie a znamenitým lékařem svého věku. Van Helmont v sedmnáctém, jakož Libavius stojí již na rozcestí; raziliť mnohým důmyslným nálezem cestu novému směru.

Jako všeho, tak též se zneužívalo učení alchymistického, hlavně k podvádění lehkověrných lidí. Mnohdy stál podvod takový život podvodníka, když totiž po dlouhých marných pokusech nebyl s to zlato udělati, neb pak se předpokládalo, že nemá dobré vůle (o nemožnosti nikdo ani tušení neměl) a proto trestu hodným se zdál. Proti takovým pletichám snažili se učencové osvěcení horlivě působiti a psali rázně proti tomu, jako Albertus Magnus, Roger Bacco a Kepler.

Ku konci sedmnáctého století žil učenec ducha nejhlubšího. Newton (čti *Nutr*) ukázal na základě zákonů mathematických (konanými pokusy o světle a o jiném) celé řady netušených dříve pravd. Příkladem jeho uvedení na pravou cestu, počali i chemikové ve sloučeninách stopovati mathematické poměry, jak o tom svědčí družstvo znameni-

tých lučebníkův na tom základě pracujících, jmenovitě Brandt, Kunkel, Lemery, Homberg.

Ustavičně přibývalo snahy, aby jednotlivé úkazy lučební do jednostejných řad sestaveny byly a víc a více se sjednotily, čehož tím větší zdála se býti potřeba, čím více vynálezy ode dne ke dnu se množily, až ku konci osmnáctého století oprava všeho dosavadě stávajícího stala se nevyhnutelnou. Vše klonilo se k mathematické určitosti, a když konečně Lavoisier při rozepři, která o příčinách a výsledcích spalování panovala, dle jiných příkladů rozřešil otázku nezvratně pomocí *vah*, nastala lučbě doba úplné obnovy.

Přehnanost stranníků francouzské revoluce neostýchala se roku 1798 Antonína Vavřince Lavoisiera k popraviti vléci, ale s jeho hlavou nesvalila se nesmrtelná jeho o člověčenstvo zásluha do prachu, nýbrž stoupenci jeho jako Berthollet a jiní, dokonali slavně, což mistr byl počal. Říše předsudků a blouznivosti ustoupila rozumnému úsudku. Od té doby dosáhlo badání lučebnické neslýchaného dříve stupně určitosti a jistoty, a věda tato jakoby jedním rázem na světlo se vyšinula. Učenci jako Klapproth, Galvani, Volta, Davy, Thénard, Gay-Lussac, Berzelius, Dalton, Liebig, Rose, De la Rive, Faraday a j. dovedli lučbu za ten krátký čas k té dokonalosti, v jaké se nám teď ukazuje.

1.

Kdykoliv sobě představujeme nějaký předmět, na příklad hůl železnou, máme na mysli vlastně jen všechny její vlastnosti. Neb již při tom slovu „železo“ představujeme sobě tělo tvrdé, kovolesklé, pružné, těžké, zkrátka seřadíme v duchu tolik vlastností jednotlivých, že jimi železo tak popsáno a vyznamenáno jest, aby i jiný dle toho tento kov sobě představití mohl. Čím zevrubněji vlastnosti těla známe, tím dokonalejší máme o něm pojem; tak na příklad mnohý ví, jak si kus hůle železné představití, však řemeslník, kte-

rýž tento kov spracovává a ustavičně proskumuje, naučí se znáti též vlastnosti, kteréž obecně známy nejsou. Zámečnick a kovář ví, že se dá kus železa k jinému svařiti, že se dá druh železa, ocel nazvaný, kaliti, že se pomocí žáru dá železo změkčiti, aby na kovadlině všeliké nástroje z něho vykovati mohl; ví, jak dlouho v ohni držeti ho má, aby se, jak praví, nespálilo, a ví konečně, že se tvrdým, ocelovým pilníkem nejen pilovati dá, ale že i krásného jasného lesku nabývá, když se zpolíruje čili vyleští.

Zajisté nebude nikdo pochybovati, že truhlář, kolář, soustružník a jiní řemeslníci, kteříž rozličné druhy dřeva sdělávají, také jejich vlastnosti lépe a důkladněji znají.

Ale každému jest patrnó, že tělo, nabývající jiných vlastností, samo sebou se buď co do zevnějšího tvaru, buď co do vnitřní povahy proměňuje. Vyková-li zámečnick z kusu železa pěkný klíč, nezměnilo se železo co takové — zůstaloť jistě železem, ale nejmenší jeho částky musily se jinak seřaditi, aby tvar — podobu klíče obdržely. Tím, že se kladivem bušily, ustupovaly z místa na místo, jednou byly stlačeny, po druhé zkulatěny a tak dále, až klíč povstal.

Roztáhne-li se kus železa kováním v dlouhý prut aneb v drát, což jest to jiného, nežli pohyb jednotlivých částic malých, které z tlustého kusu ustavičně do délky ustupují?

Stává se tedy, jak vidíme, změna vlastností při tělesech pohybem malých jejich částek z místa na místo.

V uvedeném příkladu proměňují částky tělesa jenom své místo, a železo se při tom co do vnitřních vlastností nemění, zůstává i v nejtenčím drátu ještě železem.

Spalme ale kus dřeva, třísku dřevěnou — tu se promění předně v uhel a pak v popel, totiž v těla jinými vlastnostmi opatřená. Také při této změně vlastností vidíme pohyb velmi patrný, jak se obecně říká: oheň dřevo tráví. Železo na povětří zreziví, i při tom děje se pohybování částek, poněvadž se vlastnosti těla změnily, nebo to již patrně pozorujeme, že všechny tyto změny jsou pohybem — ruchem způsobeny.

Při spalování dříví záleží pohyb hlavně v tom, že z povětří čili ze vzduchu nějaké tělo větrné, plynné k částkám v dříví se nalézajícím se přidružuje a ze dříví zase nějaké plynné částky do povětří ubíhají, až nezůstane nic než ty částky, které do povětří ubíhatí nemohou, totiž po-

pel. Taktéž se ve vzduchu tělo povětrné, totiž kyslík k železu přidružuje, a ze železa stane se pak rez.

Uvážíme-li tyto příklady, poznáme, že pohyb, kterýž způsobuje všechny změny tělesné, jest dvojný a sice, jednou mění částky těles své místo, avšak látka při tom změnám nepodléhá, jak jsme při kování klíče viděli; po druhé stává se pohyb tak, že více různých látek v nová těla se skládá, jako při spalování dříví a při tvoření se rezu. Zamezíme-li tento pohyb, nestanou se žádné změny. Každý ví, že oheň v peci shasne, hoření přestane, zařídí-li se, aby vzduch do pece nepřistupoval. Taktéž víme, že železo, tukem potřeně, nereziví, poněvadž tukem vzduch k němu nemůže vniknouti.

Jmenujme tento prvnější pohyb částek tělesných — pohybem mechanickým a druhý způsob pohybu — chemickým.

2.

Žádné tělo hmotné nemění se samo sebou; kus dřeva, kamene a t. d. leží tak dlouho na témž místě, pokud příčina zevnější na něm změny nezpůsobí. Příčinu takovýchto pohybů nazýváme silou. Přikročme blíže a pozorujme, z jaké příčiny kus kamene neb kus železa vzdoruje síle zevnější, uhozením kladiwa na příklad způsobené. Zajisté snadnější kus kamene urazíme, nežli stejný kus železa. Proč? Příčinu jinou udati nám nelze, nežli tu, že i ty nejmenší částky železa, jakož nejmenší částky kamene (nejmenší zrnka) k sobě připoutány jsou jakousi silou a kde tato síla jest větší, tam také větší odpor při dělení — štípání, řezání, mletí atd. se jeví. Přitažlivost tedy nejmenších částí železa jest větší, nežli přitažlivost částíček kamenných.

Avšak i silou přitažlivou nejsou nejmenší částky těles ještě tak sblíženy, aby mezi nimi nebylo místa a mezery, nýbrž naopak. Tlačíme-li na tělesa, směštnávají se v menší prostor, stlačují se, což jest důkazem, že nejmenší jejich částky mezi sebou mají mezery, kteréž se teprv tenkrát vyplňují, když zevnější síla na ně působí. Při tom však staví se částky těles na odpor, neb přestane-li síla, kteráž je směštnávala, účinkovati, prostírají se opět, poněvadž se nejmenší částky jen až k jisté nepřekročitelné blízkosti přitahují, za touto však opět odstrkují. Nabývá-li tělo po

tlačení opět rychle své dřívější podoby, nazýváme je pružným, elastickým, jako n. p. hodinkové péro, kus kaučuku atd. Příčina takové vlastnosti jest odstrkavost nejmenších dílkův neb částic tělesných.

Čím většího odporu pozorujeme při dělení, tím větší jest přitažlivost jednotlivých částic, a naopak čím menší jest tento odpor, tím větší musí tedy mezi jednotlivými částicemi býti odstrkavost.

Tam kde přitažlivost převládá, musí odpor proti dělení býti znamenitý; tam kde přitažlivost a odstrkavost si drží rovnováhu, dají se částky snadno dělití a složití a tam kde konečně odstrkavost převahu má, budou jednotlivé částice nejen snadno dělitelné, nýbrž samy sebou budou každý prostor sebe větší vyplňovati, poněvadž tak dlouho se roztažují, až jim jiný zevnější odpor další rozprostírání zamezí.

Příklady některé vysvětlí to lépe. V železe převládá přitažlivost, ve vodě a kapalinách vůbec jest přitažlivost a odstrkavost v rovnováze a v povětří jakož i v každém plynu převládá odstrkavost.

Patrně tedy, že z poměrů těchto dvou sil pochází skupenství, kteréž jest buď *pevné* (železo, dřevo, kámen), neb *kapalně* (voda, olej, líh), neb konečně *plynně*, jako vzduch a plyny vůbec, kyslík, dusík, chlor atd.

Jen to zde ještě podotknuto býti musí, že i celek naší země ku všem hmotným tělům vesměs má podobnou přitažlivost, jako jejich nejmenší částice mezi sebou a tedy všechny k sobě poutá, i plyny, čímž jest zamezeno, že odstrkavost plynů není s to, vzduch až z oboru vytlačiti, nýbrž jen tak daleko, pokud odstrkavost tato přitažlivostí zemskou se nepřekonává.

3.

Vše, co složeno jest, dá se rozdělití v částky, z nichž se skládá. Sáh obsahuje 6 částic, jež stopami nazýváme; kus dřeva můžeme v menší kousky rozřezati a z hole železné malé hřebíčky vykovati. Dělení takové děje se pomocí síly lidské, kteráž rozličnými příručnými nástroji podporována bývá. Při takovém dělení, jako svrchu uvedeno, děje se změna jen co do zevnější podoby — z prkna truhlář rozličný urobí nábytek, kovář z hole železné nadělá rozličných potřeb, hřebů, spon, kruhů a t. d.,

ale dřevo a železo v obou příkladech zůstanou dřevem a železem, ano pilinu z dřeva a železa ještě jest lehkopoznati, že dřevěná neb železná jest. Dělení tedy takové bez proměny látky samé, dřeva, železa, týká se jen zevnějšího tvaru, nikoli vnitřní jsoucnosti a sahá tak daleko, jak síla a jemné nástroje dostačují.

Rez ale, kterýž povstal z železa a kyslíku, jest také něco složeného, neb ze dvou částí se skládá, ale části tyto nepodobají se každá o sobě rezu, nýbrž jedna jest tělem pevným a druhá zvdušným plynem. Rozdělíme-li tedy rez na částky, netýká se to jen rozdrčení, rozemletí a t. d., nýbrž takovéto dělení dotýká se jsoucnosti *vnitřní*, těla složeného a výsledek toho dělení není drobný kousek prvního složeného těla, nýbrž dvě nová těla různá: železo a kyslík. Dělení takové sluje chemické.

Kdyby možno bylo železo samo o sobě a kyslík taktéž opět v díly rozdělití, musili bychom i tyto dvě považovati za těla složená; však ani železo ani kyslík nedají se více takovým způsobem rozdělití a proto jmenujeme těla taková nerozložitelná jednoduchými a jelikož od nich vycházeti musíme k složeným, jmenujeme je také *prvky*. Železo tedy, kyslík, cín, olovo, zlato, stříbro a jiné jsou prvky neb těla, kteráž dále rozkládati neumíme. Sílu, kteráž takovéto různé prvky v jednostejný celek spojuje, nazýváme silou slučební neb slučivostí. Věda, která o takovémto skládání a rozkládání prvků jedná, jmenuje se *chemie* neb *lučba*, poněvadž se prvky buď slučují neb rozlučují. Prvků takových máme asi 61. Prvky tyto mají dílem vlastnosti kovů, dílem jich nemají, přecež jsou buď kovy neb nekovy.

Nekovy jsou tyto:

1. Vodík	=	1.00
2. Kyslík	=	8.00
3. Síra	=	16.00
4. Selén	=	39.61
5. Tellur	=	64.00
6. Fluor	=	19.18
7. Chlor	=	35.5
8. Bróm	=	80.00
9. Jód	=	126.00
10. Dusík	=	14.00
11. Fosfor	=	32.00
12. Arsen	=	75.00

13. Uhlík	=	6.00
14. Bór	=	10.89
15. Křemík	=	21.30

4.

Prvky slučují se následkem síly lučebné, tato má určitou velikost a může býti při rozličných prvcích větší neb menší. Každý prvek nemá ku všem jiným stejné slučivosti — jak tuto sílu budoucně nazývati budeme, nýbrž k některým větší a k jiným menší. Okolnostmi může se síla tato buď podporovati, buď obmezovati. Tak n. p. železo na povětří ležící následkem slučivosti utvoří s kyslíkem rez; se sirou takto neslučuje se; zahřejeme-li ale piliny železné se sirkovým květem, sloučí se v žeravosti železo se sirou, byť i kyslík vzdušní přístupu měl. Rez může dlouho vedle uhlí ležeti a změnu pozorovati nebudeme, ale zahřejeme-li oba do žeravosti, stane se z rezu železo a kyslík sloučí se s uhlím.

Při obyčejné teplotě byla tedy slučivost železa a kyslíku větší než kyslíku a uhlíku, ale jak mile jsme okolností změnili a rez spolu s uhlím rozpálili, byla slučivost uhlíku a kyslíku větší než kyslíku a železa. Taktéž jest to v příkladu druhém. Ochlazení tedy umírňuje slučivost uhlíku a kyslíku, teplo ji povzbuzuje.

Chceme-li sílu lučební určité míře podrobiti, nebude to dosavad jinak možno, nežli porovnáním jistého prvku *při stejných okolnostech* s prvkem druhým a třetím.

5.

Slučivosti ubývá, čím více se slučováním rovnováha usadila. Železo sloučené s kyslíkem tvoří sloučenství železo-kyslíkové — způsob rezu — a to má do sebe ještě slučivosti, však nikoli tak s prvky, jako s těly již složitými. Síra má slučivost s kyslíkem a shoří ve vzduchu — sloučí se s kyslíkem vzdušným, ano i více kyslíku přibírá si, až se konečně stane kyselinou sirkovou čili tak zvaným olium. Ani železo s kyslíkem ani síra s kyslíkem sloučená nepozbyly ještě veškeré slučivosti, neb mezi složenými těmi těly jeví se slučivost, a rez s kyselinou sirkovou sloučí se kvapně. Ano ani tímto nenastane ještě úplná rovnováha, nýbrž te-

prva tenkráté, až více neb méně vody do sloučeniny se dostalo; pak můžeme říci, že při obyčejných okolnostech rovnováha v celém sloučenství panuje. Do takového tělesa nepřibývá více prvků, leč rozpadnutím celého sloučenství a tvořením těles nových. Pravidlem tedy býti může, že čím složitější tělo jest, tím méně slučivosti jeví; pročež tělesa příliš složitá tím snadněji se rozkládají. Sloučeniny bylinstva a živočišstva náležejí k nejsložitějším a proto také pozorujeme, že již působením vzduchu a vody v krátkém čase se rozkládají a jednodušším sloučeninám ustupují. Dřevo setlí, shnije; taktéž maso, krev, mléko rychle se kazí, vlastně v jiné sloučeniny se rozkládá.

6.

Síla elektrická jest z velké části příčinou rozkládání se sloučenin a nejvydatněji brání, aby síla lučební nemohla se objeviti; tak možno pomocí proudu elektrického vodu, která se skládá z vodíku a kyslíku, v oba tyto prvky rozloučiti, totiž slučivost vodíku a kyslíku ve vodě dosti silnou přemoci. Při pozitivním drátu bude se shromažďovati kyslík, při negativním vodík a tak vždycky při sloučenině dvojité. Protož můžeme považovati vodík za pozitivní, a kyslík za negativní prvek tohoto sloučenství.

Vyblednutí barev bylinných, poměry solí rozličených, jako pekelného kamínku na světlé, náhlé sloučení chlóru a vodíku na slunečním světle, jsou dosti značnými důkazy, že i světlo má veliké učastenství v působení síly lučebné.

7.

Účinek lučebný jedné hmoty na druhou neřídí se jen slučivostí, nýbrž bývá také měněn množstvím jedné hmoty v poměru k druhé. Poznali jsme, že voda se skládá z vodíku a kyslíku; přeháníme-li vodní páry skleněnou trubkou, do níž jsme byli dříve trochu železných pilin položili a až do červeného žáru zahřáli, bude se voda rozkládati a kyslík její sloučí se s železem, z čehož rez povstane a vodík se vyvine. Slučivost žeravého železa s kyslíkem ve vodě obsaženém přemohla sílu lučební, kterouž kyslík s vodíkem ve vodě byl sloučen. Jest tedy, tak z toho soudíme, slučivost kyslíku a železa v tomto případě větší.

Vyvedeme-li podobný pokus s tou změnou, že do roury položíme *rez* a ten až k žáru červenému zahřejeme, ale místo vodních par přes žhoucí *rez* vodík v dostatečném množství pustíme, bude výsledek ten, že *rez* pozbuďte svého kyslíku a železem se stane, načež z trubky nebude vycházeti vodík, nýbrž pára vodní. V tomto případě byla tedy slučivost kyslíku a vodíku větší nežli železa a kyslíku — pravý to opak prvního příkladu při stejných okolnostech.

Úkaz tento dá se tím vysvětliti, že v prvním případě železo co do množství hmoty převládá: neb jak mile se z vodních par první, byť i nejmenší část vodíku vyloučila a kyslík svůj železu ponechala, vypudily již v tomtéž okamžení vodní páry, trubici se hrnoucí, vodík z trubice, tak že vždy jen velmi nepatrné množství vodíku na železo neb již utvořený *rez* působiti mohlo. Naopak děje se v druhém příkladu, kde proud vodíku trubici se prohání, tu se množství vodíku i z nejmenší části rezu stýká, utvořenou část vodních par proudem svým unáší, pročež vodík množstvím svým převládá a slučivost jeho s kyslíkem se tak daleko zvětší, že se *rez* rozloží a kyslík svůj vodíku popustí.

Takových na první pohled nesouhlasných a podivných úkazů shledáme během lučebního badání velmi mnoho.

Konečně může některá hmota pouze svou přítomností k slučivosti dvou jiných hmot nápomocnou býti, což se děje na př. když do smíšení kyslíku a vodíku buď čistou platinu neb prášek platinový (platinový mour) dáme; oba tyto prvky sloučí se pak následkem přítomnosti platiny. Příčiny takového působení jsou dosavad docela neznámé.

8.

Dosavade hleděli jsme jen k tomu, jaké hmoty následkem slučivosti se spojují, neberouce ohledu na množství prvků neb sloučenin. Množství takové dá se ustanoviti buď dle míry (dle objemu), aneb dle váhy.

Skutečné pokusy ukazují velikou určitostí, že poměry váhy jsou velmi *jednoduché a stálé*. Pálíme-li železo, potáhne se povrch jeho *rezem* černohnědým, jenž sluje okuje, pálíme-li zinek, shoří skutečně a *rez* jeho jest pěkná sněhobílá vlnka; olovo při stejných okolnostech potahuje se *kožkou* žlutou — *klejtem*. Zkouška vykonaná s jistou

váhou ukáže nám více. Vezmeme-li 33 lotů zinku, obdržíme pálením 41 lotů rezu neb kysličníku zinečnatého; ze 104 lotů olova udělá se 112 lotů klejtu, nic víc a nic méně. Sloučeniny tyto staly se tím, že se prvkové ze vzduchu zmocnili kyslíku.

Potopíme-li do roztoku kamínku pekelného kus zvážené mědi, potáhne se hned látkou hnědou, kteráž brzo nabude lesku kovového a roztok dříve nebarevný zmodrá. Vezmeme-li k pokusu 170 kvintlů onoho kamínku, srazí se na měď 108 kvintlů stříbra a 32 kvintlů mědi z kusu se ztratí a v roztoku se rozpustí.

Před pokusem bylo stříbro v roztoku s 8 kvintly kyslíku sloučeno, teď jest co kov bez kyslíku na mědi sraženo, a přece se mezi sražením kyslík nevyvinoval, ačkoli měď, které ubylo, místo stříbra zaujala. Na 8 podílů kyslíku bylo zapotřebí 108 podílů stříbra co do váhy, totéž množství kyslíku sloučí se však, jak nás pokus učí, též s 32 podíly mědi.

Taktéž ukazují předeslé příklady, že 33 lotů zinku se sloučilo s 8 loty kyslíku a 104 loty olova s 8 loty kyslíku; tedy by mohlo zastoupiti 33 lotů zinku 104 loty olova.

Kdybychom na místo kyslíku chtěli v témž způsobě vzítí chlor, potřebovali bychom na 33 lotů zinku 35·5 lotů chlóru a na 104 loty olova také 35·5 lotů chlóru.

Osm lotů kyslíku, 35½ lotu chlóru, 33 lotů zinku, 104 loty olova atd. zastávají se tedy a mají v sloučeninách stejnou moc; proto slovou váhy jejich *rovnomocninou*. Číslo, jakáž při těchto příkladech poznáváme, jsou výsledkem skutečného badání, avšak nejsou taková, aby jinačí býti nemohla, nýbrž jen poměr jednoho čísla k druhému jest stálý a nezvratný. Rovnomocnina chlóru nemusí se vždycky znamenati 35·5, nýbrž k př. také 71; ale dle toho museli bychom i všechna ostatní čísla změnití, neb máme-li 71 podílů co do váhy chlóru, musí, aby tentýž účinek měl, kyslíku býti 16.

Snadno však nahlídne každý, že poměr mezi 35·5 : 8 jest stejný jako 71 : 16. Pouhá čísla mohou se tedy změnití, nikoliv ale jejich *stálé* poměry. Poměry tyto byly pro každý z 61 prvků pokusem co nejurčitěji ustanoveny. Naznačíme-li každý prvek písmenem, abychom nemuseli po každé celé jméno jeho psáti, jako na př. kyslík O, chlór

Cl, zinek Zn, pochopujeme snadno, co znamená na př. Cl = 35·5, O=8, Zn=33. Číslo taková znamenati mají rovnomocninu těchto prvků. Taktéž naznačiti možno sloučeninu zinku a kyslíku ZnO, neb jelikož už Zn samo sebou znamená nejen zinek, nýbrž také *jednu rovnomocninu zinku* t. j. 33 podílů co do váhy a podobně i O, každý takové naznačení snadno pochopí.

9.

Poměr prvků nebývá vždy tak jednoduchý jak nahoře uvedeno bylo, nejedná se vždy jen o jednu rovnomocninu zinku a jednu kyslíku; nýbrž některé prvky mají takovou slučivost, že si více než jednu rovnomocninu přibírají. Tak se slučuje dusík s jednou, dvěma, třemi, čtyřmi a pěti rovnomocninami kyslíku.

Mohla by se tedy snadno domněnka naskytnouti, že se prvky nejen s jednou rovnomocninou, ale s více ano snad s libovolným množstvím slučují. Avšak zkušenost učí nás právě opak toho; určitá váha jednoho prvku slučuje se s určitou váhou jiného, ačkoliv třeba ve vícerém poměru jejich rovnomocnin. Tak může se jedna rovnomocnina olova s jednou rovnomocninou kyslíku sloučiti, ale také s dvěma.

Dusík, jak svrchu pověděno bylo, může se v paterém určitém poměru rovnomocnin s kyslíkem sloučiti. Poměry však rovnomocnin, v nichžto prvky nalézáme, jsou velmi jednoduché a nikdy zlomkovité.

Na příklad poměry dusíku a kyslíku jsou:

	poměr rovnomocnin	poměr skutečné váhy
N_1O_1	1 : 1	14 : 8 = 14 : 1 × 8
N_1O_2	1 : 2	14 : 16 = 14 : 2 × 8
N_1O_3	1 : 3	14 : 24 = 14 : 3 × 8
N_1O_4	1 : 4	14 : 32 = 14 : 4 × 8
N_1O_5	1 : 5	14 : 40 = 14 : 5 × 8

K naznačení těchto poměrů stačí poznamenati číslo pod písmeno, jímžto se prvek značí, *mnohokrát-e-li se* prvek tento v sloučenině dle své rovnomocné váhy nalézá. V poslední zde uvedené sloučenině jest 5 krát 8, to jest 40 podílů kyslíku co do váhy a poněvadž 8 takových jest jedna rovnomocnina kyslíku, tedy jest tam obsaženo

5krát 8 čili pět rovnomocnin O, což se krátce naznačí znamením O_5 .

10.

Sloučeniny prvků s kyslíkem jmenujeme vůbec *kysličníky* a sice přidávajíce vždy jméno toho prvku, s kterým kyslík sloučen jest, jako ZnO kysličník zinečnatý, NO kysličník dusnatý.

Kysličník může býti buď zásadou, buď kyselinou, je-li totiž buď elektropositivní, buď elektronegativní. FeO, kysličník železnatý jest pozitivní a SO_3 , kyselina sírková, jest negativní — máme zde tedy zásadu a kyselinu.

Přibýváním kyslíku neb jiného jemu podobného prvku roste také negativnost elektrická a proto dá se snadno pomyslit, že nastane stupeň, kde jedna i druhá skoro v rovnováze se nachází a sloučenina jak kyselinou tak i zásadou dle okolnosti a dle povahy sloučeniny druhé státi se může. Takovou sloučeninu nazýváme *obojetnou*.

Sloučí-li se *zásada* s *kyselinou*, povstane *sůl chemická*.

Hlavní znak kyseliny jest ten, že v *solí lučební* tvoří elektronegativní část a na opak toho zásada tvoří elektropositivní. Co jiný prostředek poznati kyselinu neb zásadu, slouží nám mimo električnost některá barviva bylin, kteráž rozpuštěnou kyselinou neb zásadou barvu mění. Tak n. p. vaříme-li fialové jiřinky (*Georgina purpurea*) vodou nebo líhem, dostaneme svařeninu barvy fialkové, a neklížený papír tiskařský sbarven takovou tekutinou fialovou v kyselině *rozpuštěné zčervená*, v *zásadě* však zezelená a to proto, že barvivo takové s kyselinou a se zásadou rozličné sloučeniny tvoří, kteréž se barvou liší.

Jako jsme sloučeniny prvků s kyslíkem jmenovali kysličníky, tak můžeme nazývati sloučeniny s chlórem chlóridy, se sírou sírničky, s bromem bromidy atd.; vždy zase připojíme přídatné toho prvku, s nímž se tyto elektronegativní sloučily, n. p.: Na Cl chlorid sodnatý — obyčejná sůl kuchyňská.

Bude však vždy zapotřebí vyvoleným výrazem i poměr rovnomocnin určitě naznačiti, a proto nebude dostačovati jedno a totéž jméno pro všechny sloučeniny dusíku a kyslíku svrchu uvedené, nýbrž ta okolnost, že kyslíku při-

bývá, musí se též vysloviti. Děje se to přivěšením koncovky, a sice jest pravidlo všeobecné, že tentýž poměr rovnomocniny vždy také toutéž koncovkou se vyznačuje. Dle toho platí následující koncovky pro poměry kysličníků, chlórů atd. dle jejich rovnomocnin :

Poměr rovnomocnin :	Koncovka :
elektropositivního a negativního	
2 : 1 zásady	ičnatý, á, é,
1 : 1 zásady	natý, á, é,
1 : 2 (obyčejně kyseliny)	ičitý, á, é,
2 : 3 (obyčejně zásady)	itý, á, é,
1 : 3 (obyčejně kyseliny)	ový, á, é,
1 : 4 (" ")	elý, á, é.
1 : 5 (" ")	ičný, á, é,
1 : 7 (" ")	istý, á, é,

Příklad :

Hg ₂ O	kysličník rtutičnatý,
FeO, NO	kysličník železnatý a dusnatý,
CO ₂ , NO ₂	kysličník uhličitý, dusičitý,
Fe ₂ O ₃ , Mn ₂ O ₃	kysličník železitý, manganitý,
SO ₃ , NO ₃	kyselina sirková, dusíková,
ClO ₄ , NO ₄	kyselina chloričelá, dušičelá,
JO ₅ , NO ₅	kyselina jodičelá, dusičelá,
BrO ₇ , ClO ₇	kyselina bromistá, chloristá.

Názvosloví toto vyznamenává se velikou určitostí a má spolu tu výhodu, že se v podstatě s chemickými názvy jiných národů shoduje, jako Francouzů a Rusů.

Německé názvy jsou tvořeny v čas, kdež všechny sloučeniny prvků ještě známy nebyly, proto má znamenité nedůslednosti, na př. ZnO u nás kysličník zinečnatý a Fe₂O₃ u nás kysličník železitý; německy jeden Zinkoxyd a druhý Eisenoxyd a FeO německy Eisenoxydul. Co tedy složeno dle stejného poměru rovnomocnin ZnO=1 : 1 FeO=1 : 1 a Fe₂O₃ = 2 : 3 stejným jmenem se nazývá. Začáteční písmena latinských názvů prvkových jako pro zinek Zn pro kyslík O, pro dusík N, jsou po celém vzdělaném, světlě užívána a snadno tedy jeden lučebník druhému porozumí, když takto značkami sloučeninu vyznačenou nalezne. Jedná-li se o to, aby se poznamenalo spojení dvou sloučenin v jednu novou sloučeninu, jako sloučení zásady s kyselinou, napíše se každá z nich zvláště a mezi ně postaví se stojatý křížek (plus) na znamení, že sloučeniny jsou, na

př. FeO, kysličník železnatý a SO_3 , kyselina sirková sloučí se a sloučenina taková značí se $\text{FeO} + \text{SO}_3$, a poněvadž k této sloučenině vždy ještě voda se přidává i ta se naznačí a bude $\text{FeO} + \text{SO}_3 + 7\text{HO}$, to jest skalice zelená obsahující jednu rovnomocninu kysličníku železnatého, jednu rovnomocninu kyseliny sirkové a sedm rovnomocnin vody v *jednom* sloučení.

Ještě pohodlnější jest položit místo křížku jen tečku = $\text{FeO} \cdot \text{SO}_3 + 7\text{HO}$. Kdybychom chtěli naznačiti, že se mají *dvě rovnomocniny* celé sloučeniny vzíti, musili bychom to takto učiniti:

2 ($\text{FeO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 7\text{HO}$) neb cifra před jednu z těchto sloučenin postavená platí jen pro tu, před kterou stojí, jako 7HO, tedy jest závorka při takovém psaní pro určitost podstatná.

Jmeno takovéto sloučeniny tvoří se jednoduše tak, že se k jmenu kyseliny připojí jmeno kysličníku, a sice z kyseliny utvoří se statné jmeno a ze zásady přídavné.

Tak nazýváme soli s kyselinou sirkovou (SO_3) sírany, s kyselinou dusičnou NO_5 *dusičnany*, s kyselinou uhličitou CO_2 *uhličitany*, s kyselinou chloristou ClO_7 *chloristany*. Zásady v nich zahrnuté přidají se na způsob přídavných jmen, na př. FeO kysličník železnatý a SO_3 kyselina sirková jest *síran železnatý*; $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SO}_3$ jest *síran železitý*; $\text{Hg}_2\text{O} \cdot \text{NO}_5$ jest *dusičnan rtutičnatý*; $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ jest *uhličitan vápenatý*. Patrně, že významem takovým *celé složení soli* hned při prvním vyřknutí určitě se vyznačuje.

Jakého pohodlí a jaké zřetelnosti takové vyznačování písmenkami a ciframi poskytuje, o tom ve spisu předloženém dostatečně se přesvědčíme.

Že konečně sloučeniny, v nichžto chlór, bróm, síra atd. zaujímá místo kyslíku, dle těchže pravidel se řídí, rozumí se samo sebou; na příklad:

FeS jest sírník (tam kysličník) *železnatý*,
 FeS₂ sírník *železitý*,
 MnCl chlorid *manganatý*
 Mn₂Cl₂ chlorid *manganitý*.

11.

Jak již dříve pověděno bylo, objevuje se hmota, z níž těla složena jsou, v rozličném *skupenství*; a sice:

buď 1. v pevném,

buď 2. v tekutém a to opět

a) v kapalném b) v vzdušném i to opět

a) v plynném b) v parním.

Síra na př. jest tělo pevného skupenství; voda jest *tekutá* a vzduch též jest tekutý, neb může přitékati a odtékat, ale není *kapalný*, neb nekape. Voda promění se snadno v tělo obyčejnému vzduchu podobné, stane se parou a ochlazením v kapkách malých se srazí, čemuž vzduch nepodléhá. Proto slove pára vodní a vzduch tělem skupenství *vzdušného*, vzduch však plynem (na kapky nesrazitelným) a pára vodní právě parou se nazývá.

Těla mohou své skupenství následkem mnohých příčin proměniti; víme, že může voda ve trojím skupenství se objeviti, co tělo pevné t. led, co tekutina kapalná a co tělo vzdušné — co pára.

Teplem dají se všechna tělesa ve vzdušná proměniti, ačkoli stupně toho tepla při mnohých ještě neznáme; takéž dají se ještě ochlazením t. ujmutím tepla všechny vzdušniny v tekutinu, v pevná tělesa proměniti. První proměna podporuje se velmi ulevením tlaku na nich se nalézajícího, druhá stlačováním, jako na př. při proměně plynné kyseliny uhličitě v kapalnou.

12.

Těla pevného skupenství podléhají v některých případech podivuhodné zákonitosti co do tvaru zevnitřního. Účinkuje totiž v nich spojivost dle jistých nezměněných směrů, čímž vytvořený tvar nabývá *pravidelnosti* aneb alespoň *souměrnosti*. Nejsnadněji spatříme to, když sůl kuchyňskou v teplé vodě rozpustíme, co se jí jen rozpustiti dá a roztok ten na chladném místě vystydnouti dáme. Nádoba naplní se pak kolem stěn samými pravidelnými průhlednými těly podoby kostkové, což jsou krystaly soli kuchyňské; podobných tvarů nabudeme též, když na kus celistvé kamenné soli udeříme. V tomto druhém případě obdržíme samé kostky, a kostka jest právě tvar, jímž se sůl kuchyňská při krystalování značí.

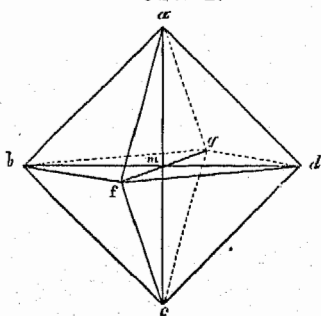
Krystaly jsou tedy tvary těl pevných a sice tvary pravidelné, obmezené plochami rovnými a souměrnými. Nauka o těchto tvarech a jejich mathematickém ustanovení jest

částí nerostopisu a slove krystalografie. Poněvadž se ale právě lučebníkovi mnoho látek krystalovaných umělých i přírodních naskytuje, stojíž zde stručný přehled této nauky.

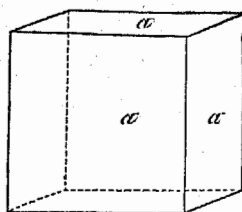
13.

Setkávají-li se tři plochy v jednom bodu, povstane roh; stýkají-li se dvě plochy nad úhlem, povstane hrana. Na rohu setkávají se nejméně tři hrany. Plochy k těmto hranám neb rohům náležející mohou býti vesměs k sobě podobny nebo může býti jiných ploch nepodobných mezi nimi, totiž plochy mohou býti buď jen jednoho druhu, na př. samé podobné trojhrany neb troj- a vícehrany, buď mohou býti rozličné podoby. Jsou-li na tvaru všechny plochy k sobě podobny, nazýváme ten tvar jednoduchým, v jiném případě pak složeným. Kostka a osmistěn jsou příklady jednoduchých tvarů.

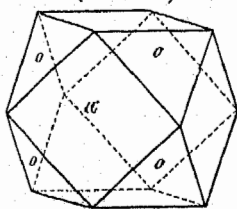
Obr. 1.



Obr. 2.



(Obr. 3.)



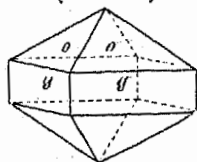
Obr. 3. jest příklad tvaru složeného, rozličné plochy jsou vyznačeny také rozličnými písmeny.

Představíme-li sobě jednostejné plochy tak rozšířené, aby ukryly na obr. 3. plochy ostatní, povstane dvakrát jiný tvar, rozšíří-li se plochy α , povstane kostka, a rozšíří-li se plochy o , povstane osmistěn.

Tvar tento dvoje plochy mající dá se tedy opět ve dva jednoduché tvary rozložití, a pravidlo následující bude pak pochopitelné, že se totiž dá krystal na tolik jedno-

duchých tvarů rozložití, kolik rozličných ploch na něm znamáme.

(Obr. 4.)



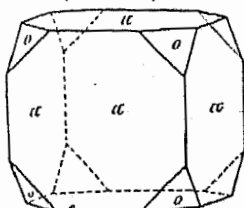
Učiníme-li při obrazci 4. taktéž a rozšíříme-li plochy *gg*, snadno nahlédneme, že tvar tím způsobem povstaly nahoře a dole nemůže býti žádnou plochou ukončen, poněvadž nové plochy rovně do výšky a dolů do neurčita se prostírají. Povstane tedy tvar neukončený, který, poněvadž skutečně krystaly jsou tvary ukončenými, nemůže se než v kombinaci s jinými objeviti.

14.

U krystalu, jehož tvar jest složený, převládá vždy jeden z jednoduchých tvarů, a jeho plochy nalézáme pak také u větší míře vyvinuté. Mohou se však při složených tvarech objeviti buď *na rozích* neb *na hranách* plochy tvaru jiného, čímž pak hrany neb rohy pod *jistým úhlem* odnímají.

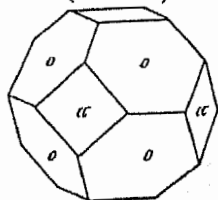
(Obr. 5.)

Tak ukazuje obrazec 5. dvoje plochy *aa, oo*; plochy *a* jsou nejvíce vyvinuty a plochami *o* jest jejich osm rohů useknuto. Plochy *a* náležejí kostce, a plochy *o* osmistěnu.



(Obr. 6.)

Na obrazci 6. však jest toho opak, plochy *o* jsou vyvinutější a rohy jejich jsou plochami *a a a* utopeny. Konečně na obrazci 3. jsou oboje tyto plochy skoro v rovnováze.



15.

Každý krystal má svůj střed, totiž bod, kterýž tak položen jest, že každá rovná čára, kteráž prochází krystalem a tímto středním bodem, jím ve dvě polovice se rozděluje. Bod tento slove středem krystalovým. Tak nám obrazec 1. ukazuje střed osmistěnu (*m*) s čárami skrze něj vedenými. Čáry takové středem krystalu vedené, kolem nichž plochy souměrně položeny jsou, jmenují se osy. Dle

poměru těchto os řídí se i soustavy krystalické, z nichž každá zahrnuje vždy všechny tvary, kteréž se na jeden a týž poměr os uvéstí dají. Stojí-li krystal na jedné z hlavních os zpříma, pravíme, že jest v *prímém postavení*.

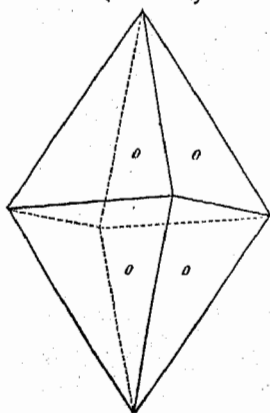
Máme šestero soustav krystalických dle poměru jejich os mezi sebou:

1. Soustava krychlová čili kostková, v níž tři stejné osy kolmo na sobě stojící se nalézají, tvary její má ku př. sůl kuchyňská, kazivec, kamenec. Obr. 1., 2., 3., 5., 6.

2. Soustava čtvercová, v níž též tři osy na sobě kolmé jsou, ale jen dvě stejné, třetí pak nestejná; tvary její pozorujeme ku př. na cínové rudě. Obr. 4., 7., 9.

3. Soustava kosočtverečná má tři nestejně osy kolmo na sobě stojící; průřez jest kosočtverec. Obr. 8. Ku př. cukr, běloba, ledek. Obr. 10., 11.

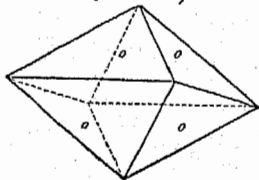
(Obr. 7.)



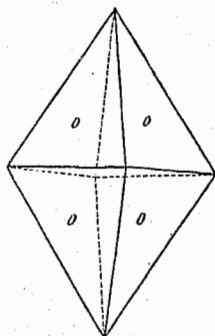
(Obr. 8.)



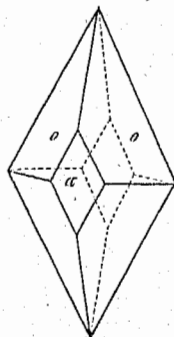
(Obr. 9.)



(Obr. 10.)

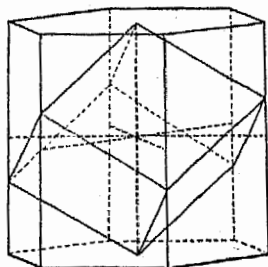


(Obr. 11.)



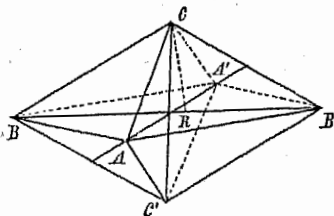
4. Soustava šestiúhelná, v níž tři osy v též ploše leží jedna k druhé pod úhlem 60° a čtvrtá na nich kolmo stojí; tvary té soustavy má ku př. vápenec, křemen, červená železná ruda (obr. 12.).

(Obr. 12.)



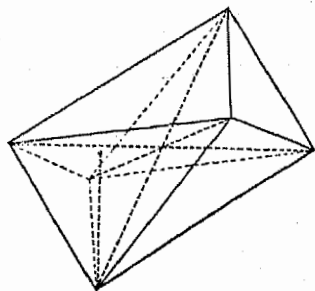
5. Soustava jednoklonná, v níž tři nestejně osy jsou, z nichž dvě na sobě zprůměrně stojí, třetí ale k jedné z předšlých jest nakloněna; tvary té soustavy pozorují se na skalici zelené a sádrovci (obr. 13.).

(Obr. 13.)



(Obr. 14.)

6. Soustava trojklonná, v níž tři nestejně osy vesměs k sobě nakloněné se nalézají; tvary takové viděti jest na skalici modré (obr. 14.).



Krystaly však v přírodě neb na solech uměle vytvořených pozorované nejsou vždy takto přísně spořádány, nýbrž bývají následkem přirůstání na jiné nerosty všelijak změněny a někdy velice složité s plochami velmi četnými a úhly velmi rozličnými.

Zevrubné badání krystalografické ukázalo, že soli stejného lučebního sloučení v stejném také tvaru krystalují.

Tak jsou na příklad klenče čili romboedry následujících solí tak k sobě podobny, že pouhým ckem bez měření jejich rozličnosti poznati se nedají.

Úhly těchto klenčů jsou:

	1 : 1	1 : 2	úhel
uhličitan vápenatý	CaO.CO_2		105° 5'
uhličitan horečnatý	MgO.CO_2		107° 25'
uhličitan manganatý	MnO.CO_2		107° 20'
uhličitan železnatý	FeO.CO_2		107°
uhličitan zinečnatý	ZnO.CO_2		107° 40'

Mimo to pozorovalo se, že se takové sloučeniny, jež *stejnotvárnými* nazýváme, mohou libovolně zastupovati, a že pak velikost úhlu rozměrům toho nerostu nejvíce se blíží, z něhož největší množství v roztoku, z kteréhož krystalují, se nalézá. Není vždy snadno nabýti stejnotvárných krystalů dvou solí podobného lučebního sloučenství, neb okolnosti, v nichžto soli takové v tomtéž tvaru krystalují, často jsou neznámy.

Zákon stejnotvárnosti sloučenin lučebně podobných jest lučebníkovi proto důležitý, že dle toho často již měřením samým složení sloučenin složitých poznati může.

17.

Prvky jakož i sloučeniny mají někdy tu znamenitou vlastnost do sebe, že mohou, když se okolnosti změni, tvar svého krystalování též na jiný proměnit, tedy jednou v tom, po druhé v jiném tvaru dle okolností krystalovati. S touto změnou tvaru krystalového měni se i fyzikální vlastnosti, jako tvrdost, váha potažná, barva a j. Zdá se, že hlavné v takovýchto případech teplota účinkuje. Tělo takovýchto vlastností jmenujeme *dvojtvárné*. Mezi prvky ukazuje znamenitou dvoutvárnost uhlík, jenž co diamant jest soustavy krychlové, co tuha neb grafit však hexagonální. Uhličitan vápenatý CaO.CO_2 neboli vápenec obyčejně v romboedrech krystaluje, ale v Aragonitu má tvar hexagonální.

18.

Obyčejně stává se tělo, když z tekutého skupenství v pevné se měni, krystalickým, ale ne vždy, zvláště když

mezi obojím skupenstvím leží těla stav těstovitý, jako sklo, obsidian a jiné. Při takovém tělu nelze nalézt ani stopy krystalení, lom bývá lasturnatý a lámání paprsků jednoduché; taký stav těles jmenujeme beztvárný. Pravidlem jest, že u látek, kteréž v obojím tvaru, totiž v krystalovém a beztvárném se objevují, krystaly jsou poměrně těžší, tvrdší a mnohem nerozpustnější. Zdá se, že těstovitým skupenstvím vyvinutí krystalů se překáží. Beztvárnost zřejmě pozorujeme také při tělesech, kteráž málo vody neb vůbec tekutiny jakékoli k roztečení potřebují, jako gummi a bílkovina ve vodě, všeliké prýskyřice v líhu.

Stojíž zde několik znamenitějších příkladů těles, které v krystalovaném a beztvárném skupenství známe.

Sírník antimonový čili surma SbS_3 jest v přírodě v jehlovitých krystalech soustavy kosočtverečné, uměle však jest beztvárný, onen jest černý, tento oranžový. Roztopíme-li surmu a rychle do vody vylitou ochladíme, jest lom její po ochlazení lesknatý a prášek červený; zahřejeme-li naopak kermeš beztvárný, stane se z něho tělo krystalované.

Sírník rtuťnatý AgS sražený pomocí sirovodíku z roztoku, jest beztvárný, černý; tatáž sloučenina pomocí suchého přehánění dobývaná jest známá rumělka. Sloučení lučební se tímto nezměnilo.

Kyselina arsenová AsO_2 (obyčejný utrejch), která se přeháněním dobývá, jest pěkně průhledná, ale sama sebou za krátký čas stane se neprůhlednou, což tvořením malých krystalů způsobeno jest. Kyselina průhledná, beztvárná ještě jiný podivuhodný výjev ukazuje. Rozpustíme-li ji ve vařící kyselině solné, usazují se ochlazením v roztoku krystaly, při čemž jiskření velmi pěkné pozorovati můžeme. Kyselina krystalovaná, neprůhledná neukazuje to.

Podobné úkazy světla a tepla vidíme při jiných sloučeninách, když dostatečným zahřítím je nutíme, aby z beztvárního skupenství do krystalovaného přecházely.

Příkladem může nám býti kysličník chromitý Cr_2O_3 , který při zahřívání náhle celý zadoutná; taktéž kysličník železitý. Po takovém proměnění skupenství jsou těla hutnější a v kyselinách se pak nesnadno rozpouštějí.

Skutečný pokus a rozbor chemický vede někdy k tomu, že dvě sloučeniny ukazují co stejné složení do částek, prvků a poměru jich, ale vlastnosti lučební těchto těl jsou daleko rozličné. Takové rozličné vlastnosti dají se jen tím pochopiti a vysvětliti, že při tom jednom proti druhému myslíme si každý nejmenší dílek, atom, co složitý; na příklad sloučenina skládající se z C_4H_4 jest složena z atomů, v nichžto v každém nalézají se 4 rovnomocniny uhlíku a 4 rovnomocniny vodíku. Poměr jest 4 : 4 čili 1 : 1. Jeden atom těla složeného tedy svrchu uvedeného uhlovodíku skládá se ze čtyř atomů uhlíku a ze čtyř atomů vodíku; ty dohromady činí jeden atom uhlovodíku, je jich tam tedy 8.

V ceténu nalézá se $C_{32}H_{32}$, tedy opět uhlík a vodík, ale 32 atomů uhlíku a 32 atomů vodíku, dohromady 64 atomů čili 8krát tolik než v uhlovodíku prvním. Musí tedy jeden atom ceténu býti 8krát těžší než jeden atom svrchu jmenovaného uhlovodíku.

Takový poměr těles stejných jen *viceměrnými* atomy, jak to jmenujeme, dá se pochopiti a slove tedy *viceměrným poměrem* (Polymeria).

Kde však nemáme žádných příčin, abychom takový stav *viceměrný* si pomyslili, jako u kyseliny fosforečné PO_5 , kteráž dle okolností, jak povstala neb v kterých se nalezla, rozličné vlastnosti jeví, tu říkáme, že jest tělo takové *stejněměrné* (isomerní).

Věda, která slove lučbou, čili chemie, jedná o slučování a rozlučování prvků, můžeme tedy míti lučbu buď *skladnou* (synthetickou) neb *rozbornou* (analytickou).

Jináče dělívá se lučba dle předmětů svých na neorganickou čili lučbu nerostů a organickou, kterážto poslední opět se dělí na lučbu bylinní, fytochemii, a na lučbu živočišnou neb zoochemii.

Lučba neorganická obsahuje lučbu nekovů.

Lučba organická obsahuje fytochemii a zoochemii.

Někdy také i jiných rozdělení užívá se, jako na chemii *theoretickou* a *praktickou*, což však jest rozdělení zcela nepodstatné, neb tak zvaný praktický díl chemie ne náleží k vědě a co theorie chemická skutečně znamená, totiž filosofické rozbírání jejích základů, o tom v obecném smyslu výrazu „chemie theoretická“ není ani stopy. Jediné rozdělení na skladnou a rozbornou jest podstatné a všechna jiná rozdělování proto nestačí, že se objem jednotlivých dílův určití nedá. Jen pro snadnější přehled věci přidržíme se rozdělení, jak uvedeno bylo.

Chemie neorganická.

Hlava I.

O nekov ech.

Celá říše prvků dá se ve dvě řady rozdělití a sice:

1. řadu těch, kteréž nemají ráz kovový,
2. řadu oněch, kteréž mají ráz kovový, totiž vlastně kovy.

Skupenství jest u nekovů rozličné, dílem *plynné*, jako u kyslíku, dusíku, vodíku, nižádnou silou v jiné skupenství neproměnitelné; pročež plyny takové stálými nazýváme; dílem *kapalné* jako u brómu, dílem pevné jako u síry, jódu, uhlíku atd.

Všechny nekovy, vyjmouc fluor, slučují se rychle s kyslíkem a tvoří rozličné kysličníky, jmenovitě silné kyseliny, mezi nimiž na př. kyselinu sirkovou, dusičnou, fosforečnou. Zásadových kysličníků jest mezi sloučeninami nekovů velmi pořádku a nikdy není síla jejich lučební ke kyselinám příliš veliká, nýbrž spíše *obojetné* a netečně se chovají.

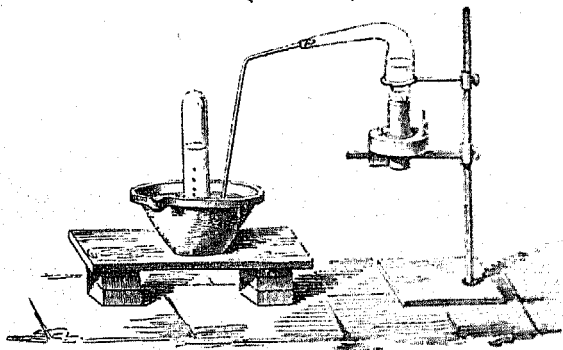
O kyslíku.

O=8

Kyslík byl proto takto nazván, že se považoval za jedinou možnou příčinu kysání; prvek tento v přírodě daleko široko se prostírá, jelikož pátá část celého objemu vzdušního jest kyslík. Taktéž ve vodě jest s vodíkem sloučen a obnáší v 9 podílech co do váhy 8 podílů; odtud do všech látek bylinných a živočišných se dostává. Účinky kyslíku vzdušního můžeme snadno pozorovati, kdekoliv plamen hořeti, živočicha dýchati vidíme; neb oba tyto pochody dějí se jen pomocí kyslíku vzdušního.

Železo na vzduchu reziví, což se tím stává, že s kyslíkem vzdušním se slučuje; taktéž se slučuje se všemi ostatními prvky jak kovy tak i nekovy, vyjmeče fluor, avšak při nestejných okolnostech. Tak na př. s olovem slučuje se jen při dosti značném horku a taktéž se rtuť. Posledně jmenovaný kysličník rtuťnatý slouží nám k dobývání kyslíku, když ho není *mnoho* zapotřebí. Rozkládá se totiž zahříváním na rtuť a na kyslík.

(Obr. 15.)



K tomu cíli dostačuje křivulka skleněná (viz obr. 15.) spojená korkem s rourou tenčí a baňkou. Koncem poslední trubky jde vyvinující se plyn do plynopudné vany neb mísky a pod nádobu dříve vodou naplněnou. V tlustším krku křivulky usazuje se rtuť co kov, poněvadž se páry její ochlazením studenějších stěn skleněných srážejí. Taktéž se může v stejném aparátu kyslík z chloříčnanu draselnatého vyvoditi, jak později uvedeno bude. Vyndáme-li nádobu plynem

tímto naplněnou a vstrčíme do ní střížtku jen slabě ještě doutnající, vezme se hned celým plamenem a vydává znamenité světlo.

(Obr. 16.)

Vstrčíme-li do láhve kyslíkem naplněné na lžičce kousek fosforu, hoří fosfor takovou září, že ani oči ji snéstí nemožou. Taktéž síra (obr. 16.).

Nejznamenitější však jest úkaz ten, že rozžeravené ocelové péro do kyslíku dané plamenem se zejména a hoří, utvořený však shořením rez rozleje se horkem a kape na dno sklenice, v nížto pokus konáme, třeba skrz vodu, dopadnuv pak na dno do skla se zaleje. Musí tedy horko při tom pokusu vývozené býti velmi veliké (obr. 17.).

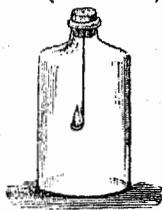
Zkoušíme-li po všech těchto pokusech výsledky jejich, přesvědčíme se snadno o vlastnostech sloučenin utvořených.

V láhvi, ve kteréž byl pomocí kyslíku spálen fosfor, zčervená jiřinkový papír okamžitě, což důkazem, že zde sloučením fosforu a kyslíku povstala hmota *kyselá*. Železo proměnilo se v kyslíku rychle v rez; co se tedy děje vzdušním kyslíkem jen znenáhla, to se stalo v kyslíku okamžitě a při výjevu velikého světla a tepla. Povstala tedy jednou kyselina a podruhé kysličník železitý a sice PO_5 kyselina fosforečná a Fe_2O_3 kysličník železitý.

Spalování látek jest tedy obyčejně jen rychlé jejich oksličování při výjevu světla a tepla, a příčina jeho jest kyslík ve vzduchu se nalézající.

Kyslík jest plyn bez barvy, bez chuti a bez zápachu. Silou lučební, kterouž jeví u přítomnosti jiných prvků a sloučenin organických hlavně (z bylinstva a živočišstva), proměňuje tyto v sloučeniny kyslíkové t. kysličníky.

Poněvadž kyslík hoření podněcuje, podporuje a udržuje, tedy tělesa tím rychleji hoří, čím více vzduchu k tělesu spalitelnému přistupuje. Na vzduchu však nehoří tělesa s takovými úkazy, jako v pouhém kyslíku, poněvadž ho není ve vzduchu než *pátý díl* a ostatek jsou plyny jiné (hlavně dusík), které spalování jinak nepodporují. Bude nám teď pochopitelné, proč kováři, zámečníci a jiní řemeslníci pomocí měchu povětrí do ohně ženou, neb tím že tam v krátkém



(Obr. 17.)



čase mnoho vzduchu (a tedy kyslíku) přichází, může spalování uhlí neb koksu se dít. Dříví na zem položené špatně hoří, lépe však na rošti, když ze zdola vzduch pod ně může; taktéž všechny naše pece proto roštům a komínem opatřeny jsou, aby jimi ustavičně vzduch se táhnul, a kyslík v něm k spalování sloužil. Protož hoří-li v komíně, shasne oheň, kdykoliv mokrým šatem komín přikryjem, neb zabráníme tím vzduchu průchod a saze neb cokoliv hořlavého, strávilše kyslík v komíně, musí uhasnout; zvláště když i dolejší otvory v peci zavřeny jsou.

Chceme-li větší zásobu kyslíku dobytí, musíme k tomu účelu buď burelu MnO_2 neb chloříčanu draselnatého $KaO.ClO_5$ upotřebiti. Z burelu dobývá se pálením, avšak teplota při tom musí býti tak veliká, že k tomu železného nádobí zapotřebí jest. Při tom děje se tato změna: $3MnO_2 = Mn_3O_4 + O_2$, který se vyvine. Chloříčan draselnatý $KaO + ClO_5$ jest sůl teď dosti laciná, a hodí se tedy k pokusům velmi dobře. Nejlépe vyvinuje se kyslík a nejpravidelněji, když tento chloříčan s malou částí burelu smícháme, což však se musí dít pozorně a hlavně musí se k tomu hleděti, aby žádné látky organické (kousky papíru, dřeva, uhlí atd.), se nepřimíchaly, jelikož tyto chloříčanem rychle okysličený, výbuch v křivuli by způsobily. Při tomto vyvinování není tak velikého horka zapotřebí a stačí tedy dobrá křivule skleněná.

Boussingault našel způsob dobývání kyslíku velmi laciný a vydatný, utvořiv z kysličníku barnatého BaO vedením vzduchu přes něj kysličník bařičitý BaO_2 , který větším výhřevem opět na BaO a O prostý se rozkládá. I na 100 stupňů zimy ochlazen a tlakem 40 atmosfer nedá se kyslík v tekutinu proměnit.

2.

Propouštíme-li nádobou, v nížto jest kyslík suchý, jiskry elektrické, podléhá kyslík za krátkou dobu rozličným změnám a slučivost jeho k některým prvkům bývá tím znameřitě zvýšena. Jód a bróm mohou v obyčejném kyslíku schováni býti dost dlouho, aniž by se mimo vypařování nějak změnily, dáme-li je však do kyslíku, elektrickými jiskrami prošlehaného, tu se snadno slučuje s nimi bezprostředně v kyselinu jodičnou JO_3 neb bromičnou BrO_3 .

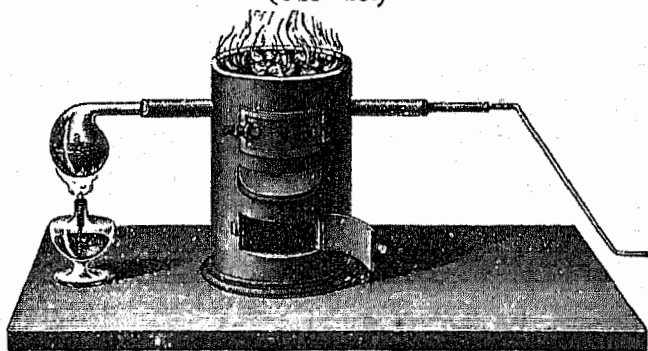
V kyslíku, který jsme obyčejným způsobem dobyli, nemění se barvy bylinní hbitě. Kyslíkem ale, s nímž jak řečeno jsme nakládali, vyblednou tak rychle jako chlórem.

Z těchto příkladů patrně jest, že kyslík tímto způsobem do jiného stavu a způsobu se převádí, kterýžto stav označujeme jmenem *stavu ozonového*. Kyslík tím nepřestal býti kyslíkem, nýbrž viděti z toho, že v rozličných okolnostech i rozličné vlastnosti jeví. Takových příkladů nalezneme více u rozličných těles.

O vodíku.

Již jméno prvku o tom svědčí, že jest hmota, nalezájící se ve vodě. Žene-li se pára vodní přes žhavé železo neb uhlí, rozkládá se voda skutečně a sice tak, že kyslík její okysličuje železo a uhlí tedy spaluje: vodík prostý pak ušhává.

(Obr. 18.)

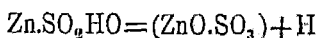


V křivuli *a* zahříváme vodu k tomu účelu tak dlouho, až se vaří a v páry promění, načež tlustší připojenou trubicí se žene přes žhavé uhlí neb železo, kteréž dřív uhlím v píece rozpáleno bylo. Konáme-li takto celý tento pokus v uzavřených nádobách, můžeme tedy *plyn* vodík — neb tak se nám prvek tento objeví — nad vodou do nádob chytati, jako jsme s kyslíkem činili. Snadno se přesvědčíme, že vlastnosti jeho se liší velice od vlastností kyslíku; neb tříštka do vodíku vstrčená neb svíčka ze sloupku voskového, ve vodíku shasne, vodík však sám tam, kde se vzdu-

chem se stýká, zapálí se, a vydává velice teplo nepatrným modrým plamínkem shoří. Sám tedy hoří, ale hoření jiných těles ani udržuje ani podporuje. Vodík jest bezbarvý a jako kyslík nedá se ani mrazem ani tlakem v kapalinu proměnit, jest tedy plynem *stálým*.

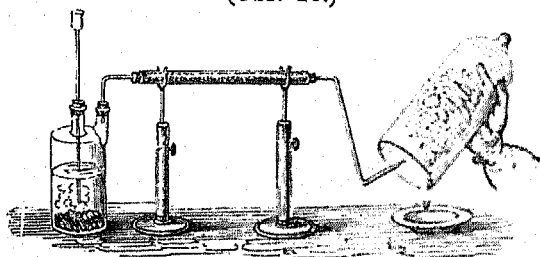
Vodík jest mezi těly bmotnými nejlehčí, a sice jest vodík více než 14krát lehčí nežli vzduch a 16krát lehčí nežli kyslík. Pro tuto vlastnost užívá se vodíku k naplňování balonů; hořejší díl balonu vodíkem naplněný vystupuje do výšky jako dřevo ve vodě a vytahuje spolu člunek, v němž větroplavci sedí.

K tomu cíli dobývá se však vodík jiným způsobem, nežli jak bylo uvedeno. Užívá se k tomu buď železa nebo zinku a kyseliny sírkové.



Zinek totiž okyslíčí se rozvedením vody, jejíž kyslík si přisvojí a okysličen takto i proměněn v kysličník zinečnatý může se s kyselinou sírkovou sloučiti ve skalici bílou nebo *siran zinečnatý*, čímž vodík vyprostěn, ubíhá.

(Obr. 19.)



Nádoba dvouhrdlová naplní se na polo vodou a zinek položí se do ní. Nálevkou vleje se rozředěná kyselina sírková, čímž ihned se vodík vyvinovati počne, a trubkou do tlusté roury se hrne, kdež ho nutíme látkou takovou procházeti, která mu vodu a jiné přimíchániny odnímá, totiž chloridem vápenatým. Konečně vybřhá vodík rourkou do špičky vytaženou. Držíme-li nad vodíkem hořícím dobře vysušenou skleněnou baňku (obr. 19.), sráží se voda na stěnách jejích a kape na mističku pod ní postavenou. Kdybychom k pokusu tomu vzali pouhý čistý zinek, obdrželi bychom tímto způsobem vodík docela čistý; avšak v zinku bývá obyčejně obsaženo více méně uhlíku, síry a arsenu.

Všechny tyto přimíšeniny slučují se s vodíkem při zrodu a co plynové s vodíkem ubíhají. Jen uhlovodík spolu s vodou pohlcen býti může kyselinou sírkovou; sirovodík a arsenovodík zůstávají však v plynu.

Jedná-li se při těchto okolnostech o dobytí vodíku úplně čistého, musí se několika ohnutými trubicemi hnáti, v nichžto v první nalézají se kousky pemsy dusičňanem olovnatým napuštěné, v druhé jsou kousky pemsy napuštěné siranem stříbrnatým, a v třetí kousky drasla.

Dusičňan olovnatý pohltní všecken sirovodík, siran stříbrnatý všecken fosforo-arsenovodík a kousky drasla všecken uhlovodík.

Nechť si ostatně vodík jakkoliv dobýváme, vždy musíme teprv po nějakém čase vodík zachycovati, až všecken vzduch z nádob, v nichž se pokus děje, vypuzen jest; neb kdybychom smíšeninu vodíku a vzduchu zapálili, v nádobách sebe pevnějších, roztrhly by se následkem toho a mohlyby úraz ba i silná poranění způsobit.

4. Způsoby, jimiž se vodík a kyslík slučují.

Vodík a kyslík mohou smíšené v nádobě dobře uzavřené po celá léta se nalézati, aniž by se změna objemu pozorovati dala, ba ani světlem ani obyčejnou teplotou se neslučují. Přiblížíš-li však tělo hořící neb prorazí-li smíšeninou kyslíkovodíkovou elektrická jiskra a nebo konečně stlačíme-li náhle a silně smíšeninu tuto, vybuchne a sloučí se. Výsledek tohoto sloučení jest *pouhú voda*.

Jestli jsme dali buď dle váhy na jeden podíl vodíku zrovna 8 podílů kyslíku, buď dle objemu na dvě míry vodíku jednu míru kyslíku, nezbude ze smíšeniny nic než trochu pouhé vody. K tomu účeli vezme se válec z tlustého skla dělaný, v němž dva platinové dráty zality jsou, načež se řetízek, jenž električinu vede, zavěsí, aby tak jiskra smíšeninu prorazit mohla. V plynopudné vaně nalézají se dobře osušená rtuť, a též stěny skleněného válce úplně suché. Při pokusu bude třeba, válec hodně silně ke dnu tlačiti, aby rtuť z něho následkem roztažení par vodních vymrštěna nebyla.

(Obr. 20.)



(Obr. 21.)



Naplň-li se takovou směsí měchýř, opatřený trubičkou a kohoutkem *r*, *s*, (viz obr. 20. a 21.) vodíkem ze skleněné nádoby *c*, již ke dnu tlačíme, můžeme pak kohoutkem *r* vodík v měchýři uzavřítí, měchýř odšroubovati a mačkáním jeho plyn do mýdlové vody pouštětí. Tím povstane mnoho bublin mýdlových vodíkem naplněných, které se bez nebezpečí třístkou zapáliti dají. Prvkové sloučí se okamžitě a utvoří vodu, jejíž páry náramným horkem, kteréž při tom se vyvozuje, nad míru se roztáhnou a vzduch okolo nich se nalézající odeženou. Náhlým však ochlazením opět v malé kapky vodní se srazí, čímž odražený dříve vzduch do prázdného místa střelovitě vnikna bouchnutí způsobí. Směšinu kyslíku a vodíku, dle těchto udaných poměrů připravenou, jmenujeme proto plynem třaskavým neb bouhavým

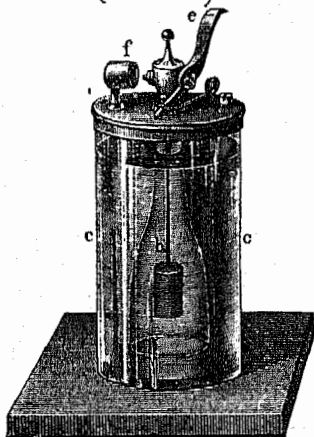
5. Účinek platiny na směšinu vodíku a kyslíku.

Podivu hodno jest působení platiny na plyn třaskavý; neb platina sprostředkuje v rozličné podobě spalování plynu tohoto buď co prášek kovový, co tak zvaný platinový mour, neb co látka houbovitá, aneb konečně co ryzá platina. Platinový mour a platinová houba pohlcují velmi mnoho této plynové směšiny, a proto se domnívali někteří, že se úkaz ten vysvětliti dá jednoduše směstnáním obou plynů, čímž teplo vyvozené plyny směstnané zapaluje. Později ukázaly ale zkoušky zevrubně vyvedené, že vlastnost tato, slučovati kyslík a vodík, náleží také prostým platinovým deskám, kdykoliv byly pomoci silných kyselin neb jinými prostředky

všeho kysličníku, na lesklém povrchu se nalézajícího, sproštěny. Slučování pomocí desk platinových pokračuje ale poměrně velmi zdlouhavě, na směstnání plynů však v tomto pádu nemůže se ani pomyslit.

(Obr. 22.)

Této vlastnosti platiny užívalo se k zapalování dle vynálezu Döbereiner-ova. Do vody v nádobě *c, c*, kyselinou okyselené, jest zavěšen kousek zinku, čímž, jak uvedeno, vodík se zvolna vyvinuje, a v baňce *b* nashromáždí se, odkud špičkou pomocí kohoutku *e* vypuštěn na houbu platinovou v *f* se vede a tam zapaluje, poněvadž s ním stejně kyslík vzdušní v houbě se směstnal. Prach a jiné cizí látky pokrývají však časem jemné částky platinové, a proto stroje tyto požadují, aby se hubka platinová často měnila.*)



Poněvadž příčinu a způsob takového působení platiny neznáme, musíme prozatím účinek jen pouze její přítomnosti přičítati.

6. Užívání plamene kyslíko-vodíkového.

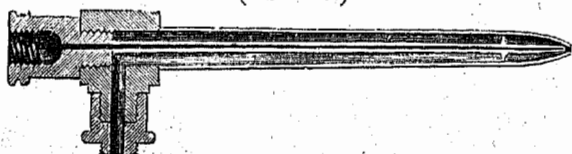
Ačkoliv zapálený vodík nepatrným hoří plamínkem, přece jest teplo, jakož se tímto slučováním kyslíku a vodíku rodí, náramné, a převyšuje teplotu obyčejných žárů znamenitě. Platinový drát v peci porculánové nerozlije se, ba ani ve vysoké peci železné, ale držíme-li jej v plamínku kyslíko-vodíkovém, slívá se brzo v křehké kuličky platinové. Vlastnosti této užívá se teď v průmyslu buďto k slévání nebo k spájení (letování) bez pájky (lot).

Smíchati však větší množství obou plynů a zapáliti je, jest nad míru nebezpečné, jelikož výbuchy i malých částí

*) Hubka platinová dělala se z mouru platinového, z cukru na prášek roztlučeného a hlíny — z toho se kulička uválela a po vyschnutí silně vypálila, čímž cukr shořel a platinu v hlíně jemně rozdělanou zůstavil.

třáskavého plynu nádoby sebe silnější roztrhují a znamenitou silou kolem sebe metají. Pročež lučebníci již od počátku o tom přemýšleli, jak by se plamínek kyslíko-vodíkový mohl bezpečně udělati a užívatí. Rozličné nástroje k tomu cíli slouží, jako kohoutek Danielův, kdež se až blíže špičky plyny míchají, a sítěmi na přič rourky položenými sloučenina tak ochlazuje, že plamen do vnitřku nemůže vniknouti. Konečně podařilo se Angličanu Mougham-ovi (čti Mukém-ovi) sestaviti jednoduchý kohoutek, který dle něho „Mukhamův kohoutek“ sluje.

(Obr. 23.)



Ze dvou stran vedené plyny nestýkají se v kohoutku samém, jak obr. 23. ukazuje, nýbrž každý o sobě až blíže konce se žene, tu však celým objemem vodík se řine, a prostředním otvorem (tedy do prostřed plamene) kyslík se pustí, čímž míchání a spalování obou plynův až ve vzduchu se děje, a tedy nebezpečí svrchu udané úplně mizí. Z gasometru čili plynáku pustí se napřed vodík, zapálí se a pak se pustí do plamínku kyslík. Měď, železo, stříbro, zlato, slévají se v takovémto plamínku za málo minut, a křída, mramor, vápenec, září světlem, kteréž na patnáct mil jest viditelné. Při tom se hmoty tyto neslejí, jen na hranách pozoruje se počátek slévání zvláště tenkrát, když jest roubík křidový tenký a plamínek jej celý objímá, nebo když vápenec není čistý. Záře tato slouží výborně na osvětlovacích věžích při moři, aby plavcům v noci místa přístavní značily. Taktéž užívá se plamínku tohoto k pájení olověných desk, jichž k děláni kyseliny sirkové zapotřebí jest.

Dvě takové desky srovnají se rovnou hranou k sobě, a táhne se plamínkem povolně s hora dolů, čímž hrany obou desk se rozlijí a spojí. Takto možno více desk snadno spojití, což by obýčejným pájením či letováním bylo prací velmi obtížnou. —

Taktéž slouží plamínek ten k padělání drahých kamenů, kteréž se pomocí velikého horka z těchže částí slévají, z nichž drahé kameny v přírodě nalezené se skládají.

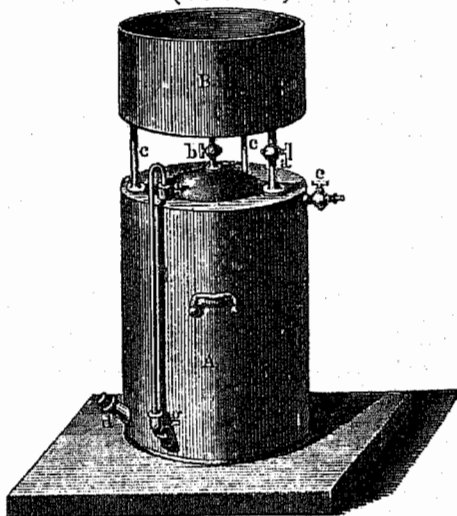
Takovéto padělané kameny mimo hutnost ničím se od pravých kamenů neliší.

Držíme-li nad plamínkem takovýmto baňku skleněnou, porosí se rychle, což důkazem, že při takovém spalování voda povstává. Poněvadž ale co do objemu dvě míry vodíku a jedna kyslíku tvoří zrovna vodu, musí otvor vodíkový při kohoutku zřízen býti tak, aby v stejném čase dvakrát tolik vodíku vyplynulo, co kyslíku.

7. Zřízení plyníku.

Kdykoliv větší množství nějakého plynu potřebujeme, musíme ho ve zvláštních k tomu nádobách jímati. K tomu slouží plyník a nebo pohodlněji ještě veliké vaky kaučukové. Zřízení plyníku ukazuje obr. 24. Skládá se z dvojí nádoby plechové; hořejší *B* naplní se vodou, ta teče trubkami *a* i *b* do dolejší nádoby dvěma kohoutky uzavřené, *c*, *c*, jsou jen sloupky podporovací. Otvorem *d* pouští se do nádoby plyn, který vypuzuje vodu, což na

(Obr. 24.)



zcvnější trubici *g* se znamená. Je-li nádoba plynem až po otvor *d* naplněna, zavře se tento otvor. Pustí-li se teď voda otevřeným kohoutkem trubice *a* s hořejší do dolejší nádoby, vytlačuje voda přibývající plyn trubicí *a* kohoutkem *e*, z něhož pak kaučukovou trubicí může se vésti kamkoli.

Místo takovýchto plyníků slouží velmi dobře vaky kaučukové, jakéž ku příkladu u Reitthoffera ve Vídni dobře se dělají. Jest to obyčejný čtverhranný vak opatřený kohoutkem; naplní se plynem. připevní se k němu plynovodní trubice, a vak se něčím obtíží, čímž plyn se vytlačuje.

Plynníky v plynárnách mají dvě nádoby ze železného plechu sbité a vodou od vzduchu oddělené. Dolejší nádoba jest pevně zadržena, hořejší visí na řetězi neb lanu a ponořuje se svým otvorem do dolejší. Jednou trubicí vede se plyn pod klobouk čili nádobu hořejší a trubicí jinou žene se do města, když první byla zavřena.

Spalováním vodíku povstává voda pouhá, totiž z vodíku a kyslíku, což jsme i zkouškou dokázali. Nikomu však nenapadne, aby tímto způsobem si snad vodu dělal, neb voda jest ze všech sloučenin nejvíce rozšířena ve hmotném světě. Staří Řekové považovali vodu za jeden ze živlů, totiž za jednu ze čtyř hmotných věcí, z nichž dle jejich mínění vše se skládá, co na světě hmotného jest. Země, voda, vzduch a oheň byly jejich čtyry prvky. My však víme, že země, voda i vzduch z rozličných prvků se skládají a že oheň jest pouhým úkazem. Hledíme-li ale k důležitosti, jakou voda vůbec ve světě hmotném má, tu se nedivíme, že Řekové k takové domněnce vedeni byli.

8. O vodě.

HO.

Nevyhnutelnou potřebu vody tím snadně oceníme, pomyslíme-li si všechnu vodu z věcí hmotných vyňatou. Přestalo by okamžitě vše, co živo jest, žít; neb jen vodou ohebnost a pohyblivost všech cev a štáv v bytostech bylinných a živočišných možnou se stává, bez vody uschlo by všechno, i skály všeliké, na prach života prázdny. Proto byla také země naše opatřena hojností tohoto živlu nevyhnutelného, neb dvě třetiny povrchu zemského pokryty jsou vodou a jen třetina pevniny zbývá, však i ta má jak na svém povrchu tak i ve svém nitru množství vody. Mnohé prameny, potoky a řeky do moře tekoucí unášejí denně nesčíslné miliony věder vody z pevné půdy do rozsáhlého moře. Jelikož ale voda snadno své skupenství kapalně proměňuje ve skupenství plynné, totiž snadno v páry se mění, tudíž ze širého moře náramné množství vody co vodní pára do povětří se vznáší a v oblacích větrem nešena do vzdálených krajín se žene a tam co déšť se sráží. Dešťová voda a rosa opět prameny oživuje a znovu řekami do moře se vrací. Tímto ustavičným oběhem koluje celé množství vody pozemské.

Ochladí-li se voda pod bod mrazu, tedy zmrzne. Voda tímto způsobem mění vlastně jen své skupenství a krystaluje, což nejlépe na sněhu pozorujeme. Ale i led třeba při velkém mrazu neustále se tratí, proto že se voda z něho vypařuje. Nádoba, vodou naplněná, roztrhne se, zmrzne-li v ní voda; obyčejně se praví, že mráz ji roztrhne, což však jest výraz omylný, neb jest puknutí takové následkem toho, že voda proměnivši své skupenství, se roztáhla, a led v nádobě povstálý v ní dostatečného místa nemá; nádoba musí tedy roztahujícímu se ledu povoliti — musí se roztrhnouti.

Následkem tohoto roztahování se ledu plove led na vodě a zabraňuje tím, aby řeky a rybníky až na dno nevymrzaly; tímtéž roztahováním také zdi a obmýtky na nich, jakož i okrasy z kamene, do nichž voda se nasákla, když zmrznou, trhají se, pukají a lámou se.

9. Voda a jiné tekutiny na žeravých plochách.

Dáme-li kapku vody na železný plech žeravý, skulati se kapka jako hrách, a rychle po ploše semotam se koulí a předce se, jak očekáváme, hbitě neodpaří. Padesátkrát více času má voda v těchto okolnostech zapotřebí k odpaření, nežli při varu. Ale jako není zrovna stupně žeravosti k úkazu tomuto zapotřebí, (neb voda již při 180° C. tepla značně se kulati), taktéž mají mimo vodu i jiné tekutiny tuto vlastnost do sebe; na př. trest, lfh, kyselina sirková, a čím méně tepla k varu nějaké tekutiny zapotřebí jest, tím níž také leží bod tepla, při němž tatáž tekutina se kulati a onen podivuhodný stav se ukazuje. Takovou cestou možno v žeravém kelímku vodu ku zmrznutí přinutiti. Dáme-li totiž do žeravého nádobí platinového několik kapek vody a pak několik kapek kyseliny sirkové pouhé, ochladí se tím voda tak značně, že z žeravého kelímku kousek ledu vytáhneme.

Stav tento tekutin slove stav sferoidální a jest ve mnohém ohledu velmi důležitý.

10. Jakých přísad má voda.

Přísady, které se v obyčejné vodě nacházejí, mohou býti buď *pevné* neb *tekuté* neb *plynné*. Má-li voda přísady pevné, neprohledné, nazýváme ji kalnou, při tom na-

bývá voda barvy od zemin neb přimíšenin vůbec, kterými zkalena byla. Tak se na př. po deštích v naší Vltavě snadno poznává voda trojí. Při břehu malostranském jest silně rudožlutá až rudohnědá, u prostřed vždy čistá a při břehu staroměstském jest bělavá. Při břehu malostranském značí se voda Berounky, kteráž z vrstev červené hlíny a železných rud přichází. V prostředku jest voda vlastní Vltavy, kteráž během svým dlouhým největší část zemitých látek již usadila, a při břehu staroměstském teče vápenatá a bělohlinná voda Sázavská. Takovéto přísady vod jmenujeme mechanické, poněvadž je vlastně voda jen proto unáší, že drobné jsou, pročež i svou vlastní tíží ke dnu padají. Voda taková dá se snadno buď ustáním, buď malou částí kamence zčistiti.

Jinak jest tomu, jsou-li ve vodě také mnohé ostatky bylin a živočichův, tak zvané látky organické, obyčejně již se rozkládající, nahnívající.

Takové vody pocházejí buď z bahnišť neb řek, kteréž příliš zvolna tekou. K rozličným potřebám průmyslovým nelze vod takových užívatí, k vaření piva, cukru a p., proto že výrobky tímto načichnou a neprodajnými se stávají. V tomto a nijakém jiném ohledu působí voda při vaření piva na povahu výrobku.

Mimo tyto přimíšeniny pevné nalézají se skoro v každé vodě také částky vzdušné a to snadno zpozorujeme, když do nádoby nalejeme vodu a pak ji zahřejeme. Taktéž perličky, které se v sklenicích na stěny usazují, nejsou nic jiného než plyny z vody. Rozličné druhy vody mají v sobě rozličné také plyny. Jiné jsou ve vodě dešťové a jiné opět ve vodě říčné.

Voda dešťová s hora na zem padající nasycuje se všemi plyny a sloučeninami, kteréž ve vzduchu se nalézají, jako jsou: kyslík, dusík, čpavek, kyselina uhličitá a kyselina dusičná při bouřce.

Voda pramenitá hlavně dva plyny v sobě mívá, to jest kyselinu uhličitou a ve hlubších studnicích uhlovodíky. Kyselina uhličitá vyloučí se a v perličkách na stěny skleněných nádob se zavěšuje, jak mile voda po delší čas na vzduchu stála.

Voda říčná nedrží pro své pohybování a svůj tok v sobě mnoho kyseliny uhličitě, ale mnohem více kyslíku a dusíku. Kyslíku jest ve vodě říčné poměrně větší množství, nežli ve vzduchu, což živočichům ve vodě žijícím znamenitě

prospívá. Čím větší horko panuje, tím více se voda sama o sobě roztahuje, tím méně plynu cizího v sobě zadržovati může. Kyslík a dusík do vody říčné ze vzduchu se dostávají a oddělíme-li povrch vodní od vzduchu, zahynou ryby ve vodě. Protož jest třeba, aby se rybníky v zimě prosekávaly a ryby tím ze vzduchu kyslíku dostávaly. Kdykoliv ryby v zimě společně žijící kyslík z vody vyčerpaly a jiný k nim se nedostává, zvednou se, neb k povrchu se hrnou — kyslíku hledající; je-li však i tam ledem cesta kyslíku vzdušnému zamezena, leknou neb vlastně udusí se.

Mimo plyny obsahuje voda také rozličné soli v ní rozpustěné. Voda říčná má jich méně, nežli voda studničná nebo pramenitá. Tato poslední bude hlavně obsahovati soli rozpuštěné, které se nalézají ve vrstvách zemských, jimiž pramen protéká.

Nejobyčejnější přísady jsou: sůl kuchyňská, chlorid hořečnatý, sůl Glauberova, sádrovec čili gyps, křemen a jeho sloučeniny se žravinami. Nejobyčejnější u nás bývá vápence, jež prameny pomocí kyseliny uhličitě rozpouštějí a unášejí.

Tyto přísady bývají často v závodech průmyslových velmi závadné, jmenovitě bývá větší množství vápence příčinou, že se podobných vod, tvrdými nazvaných, nemůže užívatí ku praní, k vaření hráchu, čočky atd. Mýdlo v takové vodě se srazí, neboť se utvoří mýdlo vápenné, a poněvadž se toto nerozpouští, jest pro čištění prádla ztraceno. Taktéž se z vápna ve vodě rozpuštěného a z látky bílkovité na povrchu hrachových neb čočkových zrn vytvoří kůžka neproniknutelná, tak že zrno vodou více změknoti a nabotnati nemůže.

Voda, která mnoho vápence má, čistí se svařením nebo přidáním vápna hašeného, čímž se i vápno ve vodě rozpuštěné na dno usadí.

Vodu, která má mnoho sádrovce rozpuštěného, můžeme přidáním popele z dříví snadno čistiti, a jí pak hned k praní jakož i k vaření upotřebiti. Těmito látkami přidanými stane se vápno nerozpustným ve vodě a pak se snadno srazí.

Některé prameny mají v sobě větší množství soli rozpuštěné, tak že přítomnost jejich i chutí hned rozeznáme, a požívání jejich mnohé léčivé účinky pro tělo lidské ukazuje.

Prameny takové nazýváme léčivými nebo minerálními. V Čechách jest jich velká hojnost, jako v Bilině, v Zaječicích, v Karlových Varech, v Mariánských a Františkových lázních atd.

Některé prameny zanechávají na místech, kterými tekou, hnědočervenou usazeninu, kteráž lidu velmi podivná bývá. Voda takovýchto pramenů bývá solmi železnatými naplněna, a hnědočervená usazenina není nic jiného, nežli obyčejný železný rez.

Konečně zbývá ještě o přísadách promluvit, kterýmiž se voda stojící v rybnících, kalištích a hlavně v bahnech stává nečistou, nezdravou, již sama o sobě smrdutý, nemilý zápach vydávající, často zimnice a jiné škodné nemoci po celých krajinách rozšiřující.

Příčinou takovéhoho pokažení vody jsou nahnívající látky zvířecí a bylinní. Nejnepříjemnější zápach vydávají hnijící ryby, raci a nesčíslné množství oněch vodních zvířat, jež často pouhým okem ani dostihnouti nemůžeme. Bubliny, kteréž v takovýchto případech z vody na povrch vystupují, jsou plyny nejrozličnější, jako na př. uhlovodíky, fosforovodíky, sirovodíky a j. Největší jich díl jest zdraví lidskému velmi škodný, a jelikož skoro všechny těžší jsou než vzduch, vynášejí se těžko do povětří a zůstávají v oudolích, když nebyly silným větrem odehnány, ležeti, otravující povětří.

Voda pramenitá ve velkých městech, jakož i říčná, mívá ještě jiných přísad méně obyčejných, zvláště ledek (sanytr), což z množství hnojišť, záchodů a t. d. pochází, z kterýchžto voda látky takové čerpá.

11. Voda přeháněná (destilovaná).

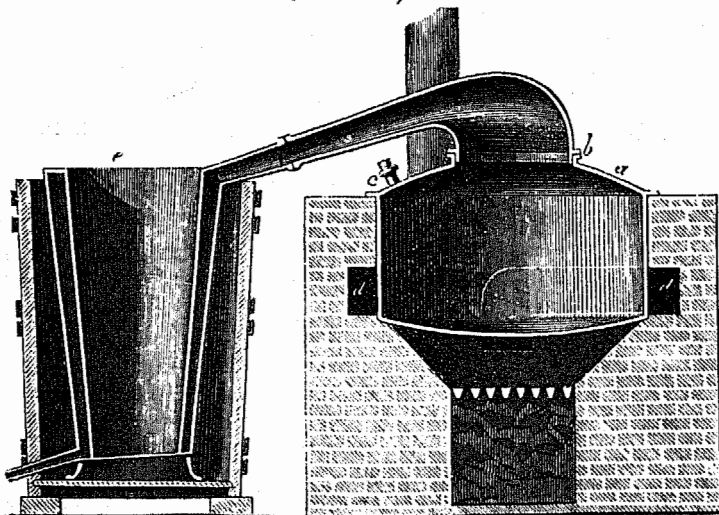
Všechny tyto přísady dají se způsobem od starodávna již známým odstraniti, totiž přetahováním, přeháněním čili destilováním.

Promění-li se voda v páry, nemohou s parami také pevné částky, jako vápenec, železo, draslo a j. ubíhati.

Ochladíme-li takovouto páru vodní, srazí se v kapky a vytéká. V první části této vody bývají skoro všechny plyny, proto se odleje, a teprva později voda čistá se dobývá.

Voda taková sluje přetahovaná, destilovaná. Voda ta jest čistá, někdy má však zvláštní zápach, jakož i chuť často nepříjemnou jako kovovou. K pití nehodí se dobře, více ale všude tam, kde by přísady obyčejné škoditi mohly, jako v lučebnách, barvárnách atd.

(Obr. 25.)



K přetahování vody užívá se stroje, jak sloužíval druhdy k pálení kořalky. (Viz obr. 25.) Veliká, obyčejně cínová, někdy i měděná a pocínovaná křivule zasazena jest do peci *d, d*, krk křivule jest zapuštěn do kádi chladicí neb chladnice *e*, v nížto páry topením z křivule vypuzené následkem ochlazení se sráží a trubkou u zpodu *co* voda vykapává. Hubičkou při *c* může se vody dolévatí.

Voda přetahovaná nesmí zanechati na čisté, lesklé nádobě, když byla na čisto odpařena, žádných zbytků, taktéž nesmí s roztokem dusičnanu stříbrnatého neb se šfovanem amonnatým, neb s nějakým rozpustným barnanem sraženinu bílou tvořiti. Má-li voda tyto vlastnosti, můžeme ji za čistou míti.

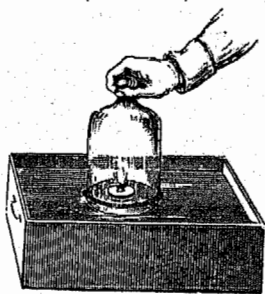
Často může se místo vody přetahované užívati vody dešťové, když při dešti déle trvajícím teprv pozdější nachytána byla, neb v prvních částech sráží se prach, saze a jiné věci v povětří se vznášející.

12. O dusíku.

N=14.

Ještě ani sto let neuplynulo, co chemikové tento prvek poznali, neb první jeho dopátrání stalo se doktorem Rutherfordem, kterýž pozoroval, že živočich pod nádobou skleněnou, vodou úplně uzavřenou, nemůže dlouho vytrvati, nýbrž že v krátkosti zahyne.

Protož prvku tomu dáno bylo jméno dusík. Prvek ten musí tedy býti částí našeho vzduchu. Taktéž pozorujeme (obr. 26.), že zapálený líh pod zvonem skleněným jen malou chvíli hoří, a že po vyhasnutí voda z mísky, kteráž zvon od zevnějšího vzduchu dělila, do zvonu vystupuje, což rychleji se stává, když k vodě v míse trochu vápenné vody přimícháme.



(Obr. 26.)

Látka, kteráž pod zvonem zbývá, jest plyn bez barvy a bez chuti, v němž nic nehoří, a kterýž sám též nehoří (jako vodík).

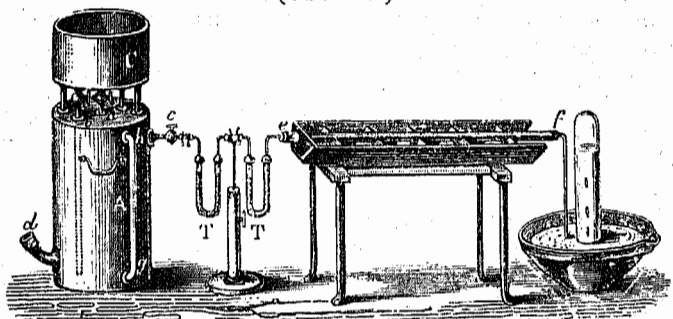
Taktéž v něm nemohou zvířata dýchati a žíti. Ačkoliv jest dusík látkou velmi nehnutnou a někdy jako tělo složené se chová, nebylo posud možno, rozložiti jej lučebně v jiná tělesa, a proto jej považujeme za prvek.

Ve vzduchu nalézá se ho velké množství, taktéž v bylinách a zvířatech, v nichž mnoho sloučenin tvoří.

Dusík dá se snadno ze vzduchu dobývati, poněvadž tělo hořící s kyslíkem se spojí, a po strávení kyslíku z největšího dílu jen dusík zbývá; k tomu cíli nejlépe slouží aparát sestavený, jako ho obr. 27. ukazuje.

Z plynníku *A*, který jest vzduchem naplněn, vede se kohoutkem *c* vzduch do trubiček ohnutých *T*, *T*, pak tlustou, měděnými odřízky naplněnou trubicí *e*, *f* až pod skleněný válec vodou naplněný. Spustí-li se s vrchní nádoby *C* plynníku voda do dolejšího dílu *A* kohoutkem *b*, vytlačuje vzduch z *A* a musí při otevřeném kohoutku *c* ubíhati. Trubky zahnuté *T*, *T*, jsou naplněny látkami, které vzduchu odjímají všechno vlhko a všechnu kyselinu uhličitou. K tomu slouží v první trubce chlorid vápennatý (CaCl) a v druhé draslo (KOH). Konečně leží trubice *e*, *f*, v kamínkách

(Obr. 27.)



plechových a obloží se žeravým uhlím, aby se měděné odřizky s kyslíkem mohly sloučiti. Nedostane se tedy pod zvon než čistý dusík. Tentýž aparát slouží ke skoumání vzduchu; známe-li míru nádoby *A* a převážíme-li před pokusem trubice *T*, *T*, a *e*, *f* — a zvážíme-li je po pokusu opět, ukazuje nám přibývání váhy trubic *T* a *T*, mnoho-li v té jisté míře (*A*) bylo vodních par, mnoho-li kyseliny uhličitě (CO_2) a mnoho-li kyslíku se s mědí sloučilo. Vše, co jinak do celé váhy schází, byl dusík.

13. O vzduchu.

Tělo lidské a vůbec všech živočichův jen potud žije, pokud dýchá; dýcháním však pohlcujeme v každém okamžení jistou část vzduchu, nemáme-li tedy vzduchu a vlastně kyslíku vzdušního, musíme zahynouti. Jest tedy tak důležité, dověděti se o vlastnostech vzduchu a o jeho povaze, jako o vlastnostech a o dobré povaze pokrmů.

Víme již, že dva plyny ve vzduchu se nalézají a sice *kyslík* a *dusík*, neb jen pomocí prvnějšího možno, že oheň hoří, že žijeme, a zbytek, jak jsme viděli, jest *dusík*. Víme tedy, že vzduch jest hmotou složenou, čímž se lišíme od předkův, u nichž vzduch považován byl za tělo *jednoduché*.

Živočichové však vdychující vzduch nevydychují ho, vyjma dusík, beze změny, nýbrž z plic, z žaber atd. vycházejí jiné plyny změněné. Mimo dusík vydychují živočichové páry vodní a kyselinu uhličitou; zdá se tedy, jakoby podobná věc se děla při dýchání, jako při spalování.

Kyslík a dusík ve vzduchu nejsou sloučeniny, nýbrž jen smíchaniny, proto také tak snadno naše ústroje tělesné kyslíku potřebného si přibírají.

Co do míry obsahuje 100 čtverečných stop vzduchu 20·80 stop kyslíku a 79·20 stop dusíku. Mimo to má vzduch obyčejně 3—6 tisícín kyseliny uhličité a 6—9 tisícín vodních par.

Složení toto jest co do poměru kyslíku a dusíku skoro stálé, nechť si vzduch vezmeme s výšky 8000—14000 stop nebo-li při zemi samé. Poněvadž ale vzduch co tělo hmotné teplem se roztahuje, bude míti také, když řídčí jest, méně obou jmenovaných plynů vůbec v jistém objemu. Po dešti jest ve vzduchu méně kyseliny uhličité, při suchém mrazu přibývá jí a při oblevě opět ubývá, což vše pochází z té příčiny, že voda (děšť, pára) kyselinu pohlcuje a k zemi snáší. Na vysokých horách švýcarských jest množství kyseliny uhličité větší nežli v oudolích, taktéž jest množství její v městech větší nežli na venkově.

14. Vzduch pokažený.

Jako voda, může míti i vzduch mnohých přísad, jen že v tomto tak snadno se jich nedopátráme. Každý ví, že v prostoru uzavřeném, v němž mnoho lidí se nalézá a dýchá, vzduch stane se nepříjemným, ano mnohdy nesnesitelným. Příčina takové proměny vzduchu jest množství kyseliny uhličité v témž místě vydýchané, a přítomnost převládajícího dusíku. Taktéž víme, že často při záhubných nakaženinách a obecných nemocech příčina nákazy ve vzduchu se hledává. V tomto posledním případě však není jisté, zda-li plyny tou příčinou jsou, nebo ústrojné látky. Co prostředek proti tomu užívá se chlóru, kterýž tyto domnělé látky hubí a vzduch čistí, ačkoliv zase působení jeho na plíce lidské jest škodné.

Je-li vzduch pokažený nad vodou, vniká i do této, a často rychle ji kazí, tak že se zmrutí a hnilotinou napáchne.

15. Sloučeniny dusíku a kyslíku.

Výtečným zařízením sil světových není mezi kyslíkem a dusíkem takové slučivosti, aby se bezprostředně slučo-

valy, isce by oba tito prvkové v oboru vzdušném obsažení se spojili a tím pro nás nedychatelnými se stali. Jen rozličnými prostředky dá se sloučení těchto dvou prvků uskutečnití, jako na př. jiskrou elektrickou, jakož se i při bouřkách bleskem stává, odkud malá část solí dusičných ve vodě dešťové pochází.

Máme patero sloučenin kyslíku a dusíku, a sice :

			dusíku	kyslíku
NO ₅	kyselinu	dusičnou	14 —	5×8=40
NO ₄	"	dusičelou	14 —	4×8=32
NO ₃	"	dusíkovou	14 —	3×8=24
NO ₂	"	dusičitou	14 —	2×8=16
NO	kysličník	dusnatý	14 —	1×8= 8

I. Kyselina dusičná.



Kyselina tato bezvodná není ještě dlouho známá, a nemá vlastností, jakéž u jiných kyselin pozorujeme, nýbrž nabývá těchto teprv, když se k ní jedna rovnomocnina vody dostane, čímž se kyselina, dříve sněhu podobná, rozpouští. V tomto stavu pak NO₅ + HO vyznačuje nám kyselinu dusičnou nanejvýš sehnanou; kyselina tato jest tekutina bezbarevná, velmi palčivá, nad níž na vzduchu páry v obláčkách se vznášejí. Malá kapka na kůži puštěna rozkládá v ní organické látky a zbarví ji stálou žlutou barvou, kteréžto vlastnosti často užívá se k barvení peří, brků, koží, vlny a hedvábí. Indyk, kterýž i kyselinou sirkovou se nerozkládá, ano v ní nezměněn se rozpouští, neodolá kyselině dusičné, nýbrž vybledne v ní až na jasnožlutou barvu.

Velkým teplem rozkládá se kyselina dusičná v dusík a kyslík. —

Působení kyseliny dusičné na prvky a sloučeniny ostatní záleží vůbec v tom, že kyselina snadno kyslíku svého pozbývá a k okysličení jiných látek, na př. síry, fosforu, jódu přepouští, kteréžto látky tím v kyseliny se mění. Na světle slunečním rozkládá se silná kyselina dusičná, až odkouřením pouhé kyseliny ostatek zeslábne, čímž se rozkládání zastavuje. Čím více vody drží, tím jest řidčí, a pro-

tož z hustoty její můžeme se dověděti, mnoho-li kyseliny pouhé obsahuje.

Při hustotě	má pouhé kyseliny:
1.513	85.7 %
1.498	84.2 —
1.470	72.9 —
1.434	62.9 —
1.422	61.9 —
1.376	51.9 —

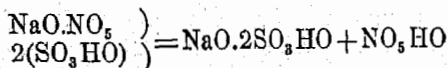
V řemeslnických dílnách užívá se často kyseliny této velmi rozředěné — lučavky — k leptání, k rozpouštění atd. (pod zkaženým jmenem šalvosru = Scheidewasser).

Dle uvedené tabulky bude řemeslníku a průmyslníku možno, o pravé ceně nakoupené kyseliny pomocí vážek neb hustoměru se přesvědčiti.

II. Dobývání kyseliny dusičné ve velké míře.

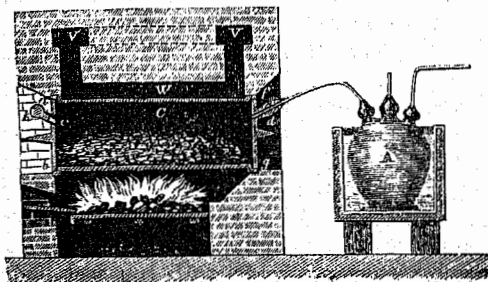
Při dobývání kyseliny dusičné užívá se její vlastnosti, že se silnější kyselinou sirkovou ze svých solí dá vypuditi. Nejobyčejnější taková sůl jest buď dusičnan draselnatý KNO_3 , obyčejný to a nebo chilský ledek (sanytr).

Největší díl kyseliny dobývá se teď pro velikou láci z chilského ledku, čímž povstane síran sodnatý neb Glauberova sůl, z nížto pak sodu dělají. Při tom dějí se tyto proměny:



Síran sodnatý zbude v zahřívané nádobě a kyselina dusičná do ochlazeného jímadla ubíhá.

(Obr. 28.)



Obr. 28. ukazuje nám v průřezu pec, které se k tomu cíli užívá. Do železného litého válce *c*, kterýž se pro ušetření vymaže dobrou hlinou, dá se chilský ledek. To se snadno stane odejmutím zadní stěny toho válce *a, b*, načež se zase přiloží a zamázne. Dírka *c* slouží k tomu, aby se po utemování poklopce *a, b*, mohla do vnitřku liti kyselina sirková, načež se i tento otvor hliněnou zátkou zavře a zamáže. Napotom se topí, látky počnou se rozkládati a kyselina dusičná trubici při *d, f*, do baněk, jak vidíme *A* se žene, které vodou se chladí. Na obr. 29. vidíme jiný průřez peci, který nám ukazuje, jak tyto železné válce ve velkých dílnách uspořádány jsou, *c, c, c*, jsou válce, *W, W* prostor peci, *V, V* spojovací trouby, *U* jest komín.

Nedá-li se dostatečně kyseliny sirkové, rozloží se jeden díl kyseliny dusičné na ostatní kysličníky, a páry, jejich pak v jímadle s kyselinou se smíchají, což kyselinu rozličně zbarví.

(Obr. 29.)



Nejpříznivější poměr jest, když kyseliny sirkové, na 60 až 62 stup. Baumé-ových sehnané, dáme vždy 100 dílů na 80 dílů chilského ledku.

Je-li ledek suchý a zabřívá-li se počátkem zvolna a konečně až do žhavosti, dá se takovým způsobem dobytí kyselina dosti sehnaná, z nížto se barví jí látky opětým zahříváním snadno vypudí.

Kyselina, která se obvykle prodává, ukazuje as 36—40° Baumé. Sto liber ledku dá asi 130 liber kyseliny dusičné 36stupňové a 85 liber síranu sodnatého, jehož, jak řečeno, k děláni sody a ve sklářství se upotřebuje. Poněvadž ale celý tento pochod v dílnách lučebních se vykonává v nádobí železném, nahlídneme snadno, že tyto zbytky značné části železa v sobě míti musí.

Čím slabší jsme užívali kyseliny sirkové, tím více rozežírají se stěny nádob.

Taktéž jest dobývaná kyselina dusičná znečištěna kyselinou sirkovou, kyselinou solnou, a když z počátku zahřívání přehnáno, často síranem sodnatým, kterýž při náhlém varu překypěl.

Kyselina sirková dá se odstraniti roztokem barnatým, kyselina solná opětným přetahováním, kde se úplně v první čtvrtině nalézá, kteráž se pak odstraní. Síran sodnatý zbuďe v nádobě, nejsa tékavý.

Takovéto pouhé kyseliny užívá se často v lučebnách.

Mnohé závody průmyslové nepožadují však čisté kyseliny, nýbrž postačuje k tomu již obyčejná, tak na př. při děláni kyseliny sirkové anglické.

Kyselina dusičná s kyselinou solnou tvoří královku, v nížto se i zlato i platina rozpouštějí a v chloridy proměňují. Kyselina dusičná slouží také k děláni kyseliny šťovíkové ze škrobu a cukru, k leptání do mědi; z dřevoviny, jakáž se v bavlně a v dřevu nalézá, tvoří látky střelné — střelnou bavlnu. Mimo to jest chemikovi jednou z nejpříručnějších pomůcek k rozpouštění kovů a proměňování jich v soli rozpustné. Vždy účinkuje při těchto pochodech kyselina dusičná svým kyslíkem, jež látkám k okysličení propůjčuje, sama se rozkládajíc; tím se na př. mění olej mandlí hořkých v kyselinu benzoovou, kafr v kyselinu kafrovou, indyk v kyselinu indykovou.

III. Ostatní kysličníky dusíku.

Když kyselina dusičná NO_2 se odkyslíčí, mohou se z ní všechny ostatní kysličníky tvořiti; což jen od většího neb menšího odkysličení jejího závisí. Však nejen že se může takto odkysličiti, ještě znamenitější jest úkaz, že i tyto odkysličené látky, kysličníky dusíku opět velmi snadno se okysličují až na kyselinu dusičnou, kdykoliv se s kyslíkem buď prostým buď vzdušným setkávají. Položíme-li na př. kousek mědi do kyseliny dusičné a zahřejeme-li ji poněkud, bude se vyvinovati silný hnědožlutý dým a to ustavičně, až se měď v kyselině rozpustí. S kovem ryzím nemůže se kyselina sloučiti, nýbrž jen s kysličníkem; k tomu konci podá jednu rovnomocninu kyslíku k okysličení kovu, a povstane Cu CuO

NO_5 NO_4 kyselina dusičelá. Ta se však opět rozkládá, k dalšímu okysličení kovu sloužíc, až na kysličník dusičitý NO_2 ; ten se obyčejně v tomto případě z roztoku vyvinuje, jak mile se ale na vzduch dostane, okyslíčí se, a stane se z něho kyselina dusičelá

NO_2 , která v žlutohnědých dýmech vystupuje a částečně dále na kyselinu dusičnou se okysličuje.

Kyselina dusičelá smíchaná s dusičnou dává této rozličné barvy, jako hnědou, nažloutlou a konečně modrozelenou.

Kysličník dusičitý NO_2 povstává, jak jsme se přesvědčili, okysličením mědi pomocí kyseliny dusičné a jest při obyčejném teple plynem bezbarevným, ve vodě jen málo rozpustným. Na vzduchu se rychle okysličuje a v kyselinu dusičelou mění.

Kysličník dusnatý NO jest také plyn, kterýž však silným tlakem a velikým ochlazením v tekutinu, ano i v pevnou látku krystalinickou, sněhu podobnou, proměnití se dá. Plyn ten jest bezbarevný, chuti zasládlé, do ústrojí dýchacích puštěn neb vdychán působí podivnou opojenost obveselující, pročež nazván byl plynem opojným. V plynu tomto hoří dřevo, uhlí atd. mnohem jasněji, nežli ve vzduchu.

16. Sloučení dusíku s vodíkem.

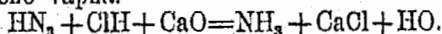
Čpavek čili ammon. NH_3 .

S kyslíkem se dusík bezprostředně těžko slučuje, avšak s vodíkem se nikdy bezprostředně neslučuje, nýbrž jen u zrodu, když se oba prvkové potkávají, povstává sloučenina svrchu jmenovaná — čpavek či ammon. Již staří zlatodějci znali ammon co sloučeninu, ale nebylo jim ani složení ani povstávání jeho známo.

Nejpatrněji ukazuje se nám tvoření čpavku při zahňování moče, lejna a jiných látek živočišných. Každý, kdož do ovčince vstoupil, poznal čpavé vlastnosti ammonu a přesvědčil se, že vším právem jména svého *čpavek* zasluhuje.

Podobně tvoří se ammon, když látky organické destilujeme bez přístupu vzduchu; jen že v tomto případě obyčejně s kyselinou uhličitou sůl vytvoří.

Ammon dobývá se hlavně ze salmiaku, což jest sloučenina kyseliny solné a ammonu $\text{NH}_3 + \text{ClH}$ neb NH_4Cl , pomocí hašeného vápna.



Vápno hašené ujímá takto salmiaku chlór, a tvoří s tímto chlorid vápennatý, sloučeninu to pevnou. Mimo to

stává se z kyslíku, který byl ve vápně, a z vodíku, který byl v kyselině solné, voda. Čpavek, kterýž jest plyn velmi těkavý, ubíhá a do nádob ochlazených buď se jímá, neb v plynopudné vaně se chytá, v tom případě dá se však jen na rtuti do sklenic sloupových lapati. Příčina, proč v tomto případě nemůžeme jako jinde užívatí vody, jest ta, že voda čpavkový plyn snadno pohlcuje a v sobě zadržuje a sice v té míře, že se ho do mázu vody *pět set mázů* směstná, čímž voda stane se roztokem ammonovým, louhovitým, kterýž ammonem přesilně páchne. Němci jmenují takovýto roztok *Salmiakgeist*. Velmi důležitá jest tato sloučenina pro rolníka, jenž ji musí za jednu z nejpotřebnějších částí hnojiva považovati, kterouž roli dává, kdykoliv zahnilé lejno a moč na pole vozí. Pro snadné její vypaření bude pravidlem, že čím dříve se pokryje, tím méně jí ulétá a tím více účinkuje.

17. O prvcích hálových.

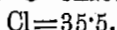
Pokud člověk zákony přírody poznati může, pozoruje, že skoro všechny přírodniny do řádů sestaviti se dají. Tak zná každý, kdo dvě byliny, byť i rozličné, samy o sobě vidí, že k jednomu přirozenému skupení náleží, kdykoliv dle tvaru sobě se podobají. Kdožby pochyboval, že žito, pšenice, ječmen nenáleží k jedné velké rodině travin? V říši nerostů tvoří kovy, jako železo, měď, zlato, stříbro taktéž přirozené skupeniny; každý ví, co to je, slyše mluviti o kovu.

Podobně jest to v lučbě; jen že při lučební podobě si všimati musíme více vnitřní, lučební povahy sloučenin. Musíme propátrati, jaká síla lučební jim dána jest, a jak se k rozličným ostatním prvkům chovají. Jsou-li tyto jejich uvedené vlastnosti stejné neb podobné, seřadíme takové prvky vším právem do jednoho skupení. Prvky hálové tvoří takovouto přirozenou řadu, a počítáme mezi ně chlór, bróm, jód a fluor. Naše kuchyňská sůl skládá se z jednoho prvku hálového a ze sodíku, jest totiž chlorid sodnatý NaCl ; tomu naprosto podobné sloučeniny povstávají ze všech ostatních prvků hálových, neb taktéž máme bromid sodnatý NaBr , jodid NaJ , a fluorid NaF . Kyselina sirková na všechny stejně působí a vlastnosti nově povstalých slou-

čenin co do lučební jich přirozenosti opět jsou sobě velmi podobny. Sloučení jich s jednoduchým prvkem jako se sodíkem postačuje utvořiti látku, kteráž vlastnostmi svými za vzor sloužila ku pojmenování *solí* a kteráž snad od nejstarší doby jméno toto nesla, ačkoliv se neskládá, jak jsme poznali, ze zásady a kyseliny, nybrž jen z prvku hálového a prvku jiného.

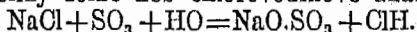
Pojmenování těchto prvků jmenem hálových odvozuje se z řeckého slova, kteréž sůl znamená, aby se jejich hlavní vlastnost, že totiž snadno z nich látky k solem podobné povstávají, vyznačila.

18. O chlóru.



Často se stává, že člověk právě věci, kteréž mu nejbližší jsou, později poznává, nežli jiné vzdálenější. Ačkoliv již od prvopočátku lidé soli kuchyňské požívali, a látka tato k živobytí nevyhnutelnou částí pokrmů nejen člověka ale i živočišstva vůbec jest, předce až do minulého století vnitřní její složení tajné a neznámé zůstalo.

Teprv novější skoumání lučební ukázalo nám, že v této předúležité látce jsou dva prvkové sloučení, a sice *sodík* s *chlórem*, a že poslednější prvek hálový můžeme co hmotu dále nerozlučitelnou vydobyti. Polejeme-li totiž sůl kuchyňskou kyselinou sirkovou anglickou (bílé olium), vybaví se již tím chlór ze spojení se sodíkem, při tom se ale s vodíkem sloučí a obdržíme tím kyselou látku pod jmenem kyseliny solné neb chlór vodíkové známou.

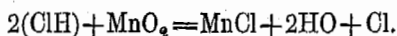


Tím totiž, že kyselina sirková silou lučební pužena jest, aby si kysličník vyhledala, s nímž by sůl tvořiti mohla, rozloží se voda na své prvky, načež kyslík její slouží k okysličení sodíku v soli kuchyňské, jejížto chlór se s vyproštěným vodíkem sloučí a tak kyselinu solnou neb chlór vodíkovou vytvoří; mimo to povstane sůl Glauberova neb síran sodnatý.

Chlór vodík dá se však dále rozvésti na své prvky, když se setká s látkou, v níž přebývá kyslík. Taková látka jest nerost, měkká manganová ruda čili burel*), kterýž se

*) Viz: Průmyslová škola sešit I. strana 40.

skládá z manganu a kyslíku: MnO_2 , má nadbytek kyslíku, snadno jej pouští a k oxidaci vodíku kyseliny solné poskytuje.



Tímto pochodem se odkyslíčí mangan v burelu; kyslík jeho ujme kyselině chlór vodíkové vodík, a chlór z obou částí vyprostěn nasytí jednou rovnomocninou mangan, druhá rovnomocnina se pak vyvinuje.

Prvním pochodem dobyli jsme ze soli kuchyňské chlór vodík, druhým z chlór vodíku prostý chlór. Vykonáme-li tedy pokus tak, že hned z počátku vezmeme kyselinu chlór vodíkovou a burel, bude se nám hned chlór vyvinovati. Nejvhodnější koná se tento pokus v lahvičce z tenkého skla, v tak nazvané baňatce. Dá se do ní na prášek rozemletý burel, na to se začpe a nálevkou naleje se do ní kyselina solná. Zahříváním zežloutne vnitřek baňatky a v promývice nasazené ukazuje se chlór, z níž do trubky poslední se dostává. Promývku třeba naplniti vodou, do níž jsme tolik soli kuchyňské dali, co se jí rozpustiti mohlo, proto že by voda prostá příliš mnoho chlóru pohltila.

Chlór ukazuje se takto co plyn žlutě zelený (odkudž jeho řecké jméno „chlóros“), má větší váhu nežli vzduch, proto do nádoby skleněné uveden na dnu se usazuje a vzduch vytlačuje, zápach jeho jest velmi dusivý a působení na plíce velmi škodné. Dráždí totiž a nutí ke kašlání, ano způsobuje i křeče a plivání krve; na jazyku má chuť pepřnou.

Svíčka v něm dlouho hoří, pak změni plamen svou barvu a shasne. Ve vodě se rozpouští a tvoří vodu chlór vodu, která však, má-li býti stálá, musí se před světlem slunečním bedlivě ukryti, neb chlór velikou slučivostí k vodíku nadán, na světlo slunečním snadno vodu rozkládá na její prvky, z nichžto se vodíku zmocní a s ním chlór vodík neb kyselinu solnou tvoří, kyslík přitom vypouštěje.

Chlór vyznamenává se velikou slučivostí, kterouž k ostatním prvkům jeví a tím podobá se velice ke kyslíku. Smíšení stejných měr chlóru a vodíku nedá se při světlo slunečním, tím méně snad zrovna v paprscích slunečních vyvésti, neb chlór a vodík slučují se v tom případě velmi náhle a způsobují výbuch, jímž nádobu — v níž uzavřeny byly — roztrhnou.

Na této veliké slučivosti chlóru a vodíku spočívá účinek, jakým působí chlór na látky bylinné a zvířecí; žádné barvivo bylinné neodolá této síle.

V tom případě ujímá chlór ze složení organického vodíku a s tímto tvoří kyselinu solnou, při čemž se často vyprošťuje kyslík, s vodíkem dříve sloučený, načež se stává oksyločením takové, že barvivo tím mizí.

Bertholet byl první, jenž tuto vlastnost chlóru poručil k bělení bavlny a lnu; rezné plátno proměňuje se tím v bezbarevné. Že však na bělidlech látky a příze takto bělené své pevnosti pozbývají, není vina chlóru, nýbrž nedopatření aneb nezkušenosti běličů.

19. Sloučeniny chlóru s kyslíkem.

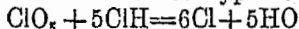
Ačkoliv se chlór s kyslíkem v sedmeru poměrech slučuje a rozmanité tím látky tvoří, nepotřebuje se předce ani jedna z nich prostá v průmyslu. Častěji a s větším prospěchem užívají se jejich soli.

Sloučeniny chlóru a kyslíku mají vesměs povahu kyselin a jsou následující:

kyselina chlórnatá	ClO_2
kyselina chlórová	ClO_3
kyselina chlóričelá	ClO_4
kyselina chlóričná	ClO_5
kyselina chlórístá	ClO_7
kyselina chlóričnochlórová	$2\text{ClO}_5, \text{Cl}_2\text{O}_7$
kyselina chlórístochlórová	$2\text{ClO}_7, \text{Cl}_2\text{O}_9$

Nejdůležitější z nich jsou kyselina chlórnatá a chlóriční; ona v běličném vápnu, tato v chlóričnanu draselnatném užívána.

Přidáním kyseliny chlórovodíkové rozkládají se tyto kyseliny, kteréž často jen malou silou lučební jsou spojeny. Při tom tvoří se voda a chlór se vyprošťuje; na př.



Všechny tyto kyseliny dají se ochlazením a tlakem ze skupenství plynného v skupenství kapalném převést.

20. Kyseliny vodíkové.

Prvky hálové tvoří s vodíkem látky, jejichžto vlastností velmi nápadně se shodují s oněmi, jež jsme při ky-

selinách kyslíkových vytknuli. Chlórovodíkem zčervená lakmusový papír, jako kyselinou dusičnou NO_5 ; chuť jeho jest kyselá, stav elektrický negativní. Kyseliny vodíkové zasyčují zásady zrovna tak, jako kyseliny kyslíkové. Avšak kyselina dusičná, sirková a jiné slučují se bezprostředně se zásadami, soli vytvářejíce; jinak ale jest to při kyselinách hálových neb vodíkových. Příklad objasní to lépe, než široké rozbírání. Kyselina dusičná NO_5 s kysličníkem draselnatým (zásadou) KaO dává sůl, dusičnan draselnatý $\text{KaO} + \text{NO}_5$.

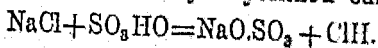
Jinak chová se kyselina solná čili chlórovodíková ClH , ta též sice zásadu tuto nasytí, ale výsledek toho nasycení jest sůl pouze *ze dvou prvků se skládající* takto $\text{KaO} + \text{ClH} = \text{KaCl} + \text{HO}$, to jest chlórid draselnatý a voda. Sůl takto složenou jmenujeme hálovou, a povstání její z kysličníku a kyseliny hálové provázeno jest vždy utvořením jedné rovnomocny vody.

Hálové kyseliny jsou hlavně čtveré: chlórovodíková, brómovodíková, jódivodíková a fluorovodíková.

Vzeme-li však výraz kyseliny vodíkové v širším smyslu, bude sem též náležeti řada sloučenin sirovodíkových a tellurovodíkových, selénovodíkových atd., o kterých však na patřičném místě pojednáme.

21. Kyselina chlórovodíková čili solná.

Již dříve poznali jsme, že ze soli kuchyňské pomocí kyseliny sirkové můžeme dobytí kyselinou chlórovodíkovou.



Při tom vypařuje se i hned tělo plynné bezbarevné, zápachu dráždivého, kteréž hltavě vodu ze vzduchu si béře.

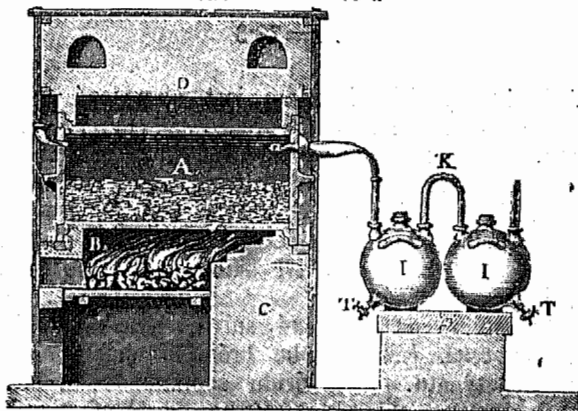
Voda pohlcuje tento plyn velmi rychle, a tím povstane roztok kyseliny solné neb chlórovodíkové, který jest bezbarevný, jsou-li čisty plyn a nádoba.

Ve velké míře dobývá se kyselina tato při dělání sody, kdež se proměňuje sůl kuchyňská v sůl Glauberovu čili síran sodnatý, a vedle toho veliké množství kyseliny solné se tvoří, která v těchto dílnách pro svou nepatrnou cenu častěji ani se nechytá, nýbrž bez užitku co zbytečná

látky se vypouští. Z dílny Glasgovské celé potoky této kyseliny do moře vytékají.

Na obrázci 30. vidíme takovouto pec, která se velice oné podobá, kteréž se při rozkládání chilského ledku užívá za příčinou vyrábění kyseliny dusičné. Z prostoru *A* vedou se páry kyseliny solné otvorem *a* do železných baňatek a kohoutkem *T, T* se vypouštějí. Do baňatek se dá hned z počátku něco vody.

(Obr. 30.)



Kyselina solná slučuje se sama o sobě snadno s kovy, vyjmouc kovy drahé, jako zlato, platina atd., s nimiž se jen prostřednictvím kyseliny dusičné slučuje. Soda ze soli kuchyňské dobývá se v železných nádobách, čímž se vyjasňuje, proč kyselina solná při tom pochodu dobývána, musí míti železo co obyčejnou přísadu, jížto také žlutě a hnědě zbarvena bývá. Mimo tyto chlóridy železa dostává se do obyčejné kyseliny solné také mnoho kyseliny sirkové překypením a spolu s parou chlór vodíkovou.

Byla-li dána do nádob, v nichž se kyselina sbíráti má, jen obyčejná, nepřekapaná voda — budou všechny přísady této vody též v kyselině solné. Měla-li kyselina sirková, k rozložení soli kuchyňské upotřebená, v sobě sloučenin arsenových a jiných, budou tyto látky také dílem v kyselině solné obsaženy, která takovou kyselinou sirkovou dobytá byla.

Všechny tyto přísady kyseliny solné dají se buď častějším překapáním buď sražením látek odstraniti.

Upotřebení kyseliny solné v průmyslu jest rozsáhlé, jakož k děláni chlóru a tím běličného vápna, k děláni salmiaku, k oživení kostěného uhlí (spodium), k děláni klišu a konečně k rozpuštění nejrozmanitějších kovů v hutnictví a v dílnách lučebních. Že by se též v rolnictví kyseliny této mohlo dobře upotřebiti, není pochybnosti, hlavně pro její levnou cenu.

22. O brómu.

Br=78·3.

Ačkoliv upotřebení brómu jest obmezené, vyjmeme-li daguerotypii a fotografii, bude předce záhodno, poznati vlastnosti tohoto prvku, teprv od roku 1826 známého. Pro jeho velikou podobu ku předešlému hálovci, totiž chlóru, nebude v tom poznání žádných obtíží. Již příroda, jakoby tím těch prvků podobu sama naznačiti chtěla, uložila je na jedno ložisko; neb ve vodě mořské tři hálovce vedle sebe soustředila: bróm, chlór a jód.

Když se z vody mořské sůl kuchyňská dobývá, zůstává ve zbytcích ještě mnoho brómidů, jako brómid sodnatý, hořečnatý atd. Z chlórídu sodnatého soli kuchyňské (NaCl) dostaneme chlór pomocí burelu (AmO_2) a kyseliny sirkové ($\text{SO}_3 + \text{HO}$); podobně z brómidu sodnatého můžeme bróm dobytí.

Z těchto zbytků dá se také bróm snadno vyvoditi chlórem, proto jej z jeho sloučenin vypuzuje; pustíme-li tedy do takových látek, které bróm v sobě mají, chlór, sloučí se tento s prvky, kteréž dříve brómidy tvořily a bróm se tím vyprošťuje.

Ve vodě se jeň málo brómu rozpouští, ale tím více v tresti čili étheru; protož přidá-li se k látce chlórem rozložené éther, rozpustí se v něm snadno všechen prostý bróm a může se po usazení roztoku jen stočiti. Látka tímto způsobem dobytá není však plynem jako chlór, nýbrž tekutinou as třikrát těžší, nežli voda, barvy tmavohnědé, zápachu a chuti podobných jako u chlóru. Světlo v páře brómové uhasne a páry polykané dýcháním jsou ještě škodlivější, nežli páry chlórové.

Sloučeniny brómu podobají se jako prvek sám k sloučeninám chlóru. Kyselina solná či chlór vodíková (ClH)

rovná se co do dobývání a vlastností kyselině brómovodíkové (BrH), jen že poslední nejeví takové stálosti jako první. Proto, když ji dobýváme jako kyselinu solnou, bude se část opět rozkládati, čehož jest příčina ta, že účinek kyseliny sirkové teplé jest mnohem silnější na kyselinu brómovodíkovou, nežli na chlór vodíkovou. Dobývá se tedy také jiným způsobem čistěji.

Kyselina brómičná BrO_3 , podobá se též chlóríčné, jen že též na slabší kyselinu nežli tato považovati se musí.

23. O jódu:

J=126·3

Tento třetí hálovec nalézá se vedle příbuzného chlóru a brómu v mořské vodě sloučen, jako ony s vodíkem, horčíkem atd. Jest však jódu ve vodě mořské tak malé množství, že by se jen velikým nákladem pomocí odpařování vody dobytí mohl, kdyby nebyla příroda člověku kratší a výhodnější cestu ukázala. Tam kde ani naše stroje umělé ani síla naše nepostačují více, slouží bylinstvo a živočišstvo průmyslu a umění. Rostou totiž v moři byliny řasovité, kteréž z vody mořské výživu svou berouce, spolu sloučeniny jódové soustřeďují. V popeli těchto rostlin nalézá se potom vedle jiných sloučenin chlóríd sodnatý, brómíid sodnatý a *jódid* sodnatý. Vyluhováním dobude se největší díl solí rozpustných, z nichžto se konečně pomocí chlóru dobývá jód a sice pomocí chlóru, kterýž větší silou lučebně nadán, jód ze sloučenina vypuzuje. Taktéž se může ze zbytků při dobývání kuchyňské soli z mořské vody jód dobytí. Mimo to bylo pozorováno, že jódové sloučeniny vlastně nejsou obmezeny jen na mořskou vodu, nýbrž i solná ložiska a mnoho pramenů ano i vzduch sloučeniny jódové v sobě chovají.

Jód jest prvek co do tvaru velmi podivný; neb při obyčejné teplotě podobá se spíše kovu nežli nekovu, jest lesklý, tmavostříbrné barvy, v prodloužených (kosočtverečných) osmistěnech krystalovaný. Ve vodě přemálo a nenasnadno se rozpouští, snadno však v líhu, čímž roztok čili tinktura jódová povstává. Zahřeje-li se v baňce skleněné, tuž hbitě skupenství své promění a páry jeho krásně fia-

lové celou nádobu naplní. Odtud pochází i jeho jméno; kteréž jest z řečtiny vzato a fialovou látku znamená. Světlo působí velmi silně na sloučeniny jódové, hlavně prosté paprsky slunečné. Na této vlastnosti spočívá upotřebení jódu v daguerotypii.

Tělu lidskému jest jód jedem, avšak i dobrým lékem, zná-li ho obezřetný lékař prospěšně upotřebiti. Působení jeho v tomto pádu spočívá na tom, že látky organické dílem rozkládá, dílem sám do jejich sloučenství vniká. Některé jódové prameny účinkují podobně a celá jich léčivost na žlázy, volata atd. může se tomu připsati, že v nich, ač nepatrné, přec dostatečné částky jódu jsou obsaženy.

Sebe menší dávky ale, účinkují-li dlouho, zničí i nejsilnější povahu tělesnou.

Nejdůležitější sloučeniny jódu podobají se k sloučeninám předešlých hálóců a podobně se dobývati mohou, jen že ještě nesnadněji bude, nabyti kyseliny jódovodíkové způsobem při chlóru udaném pro velikou rozlučivost její u přítomnosti kyseliny sirkové.

Svařený škrob jodem zmodrá a to velmi značně. Na této jeho vlastnosti zakládá se upotřebení jeho k děláni odtisků a rytin. Páry jódové usazují se snadněji na černých čárkách obrázků, nežli na světlých bílých plochách. Drží-li se tedy obraz po jistý čas nad parami jódovými, přilnou na všechny černé rysy dřívě, pak přitlačí se hbitě obraz takto připravený na papír povlhčený, rozvařeným škrobem potažený, čímž se obraz odtiskne modrými čarami dosti zřetelně. Toho používá se často v průmyslových a řemeslnických pracích.

24. O fluóru.

Fl=19.2.

Fluór náleží sice dle vlastností sloučenin svých mezi hálócce, avšak jaké sám o sobě má vlastnosti, toť posavad málo jest známo; neb přetěžko jest, vybavený fluór v nádobě skleněné, průhledné tak dlouho chovati, aby času k pozorování jeho zbývalo. Byl tedy vším právem nazván *kazíkem*, jelikož stěny nádob z tvrdého skla dělaných rychle ruší, s látkami ve skle se nalézajícími se sloučiv; čímž

sklo průhlednosti své pozbývá v tom okamžení, v němž plyn kazičkový čili fluór do nádoby vniká.

Prvek tento nalézá se nejen v kazivci čili v fluóridu vápennatém (CaFl), známém to nerostu, nýbrž i v jiných kamenech, a zdá se v půdě vůbec býti dosti obecnou přísadou; neb jen touto cestou aneb vodou možno, že se do těla lidského z potravy bylinné a živočišné dostává. Tvrdá kůra, kteráž se na povrchu našich zubů leskne, skládá se částečně, jakož i jiné kosti, z fluóridu vápennatého.

V nádobách, z kazivce samého zhotovených, dá se prvek tento pro jich částečnou průhlednost předce alespoň poněkud pozorovati. Jeví se takto co plyn málo barevný, kterýž na vzduchu hbitě s vodíkem se slučuje a tím fluórovodík utvořiv, v parách se vznáší. Jest nesnadno plyn tento suchý obdržeti.

Fluór se slučuje se všemi prvky rázně, vyjmouc kyslík, s nímžto aspoň posud žádná sloučenina známa není.

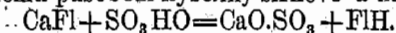
Pro tuto slučivost právě ruší stěny všech nádob, v nichžto se sám nebo co fluórovodík dobývá. Z kovů nejlepší odolají brzkému porušení platina a olovo.

Jelikož jsou nádoby platinové příliš drahé, užívá se nejčastěji nádob olovených, kteréž také dobře poslouží a snadno se zhotovují. Třeba jest však k tomu hleděti, aby se příliš nezahřívaly, neb se pak snadno rozlévají.

25. O kyselině fluórovodíkové.

Flu.

Naleje-li se na kazivec či fluórid vápennatý CaFl kyselina sirková $\text{SO}_3 + \text{HO}$ v nádobě olovené a zahřívá-li se z povolna, bude vystupovati z husté látky plyn, podobající se chlóróvodíku co do zevnější podoby, jakož i co do chuti i zápachu. Nebezpečné však jest sebe menší část tohoto fluórovodíku vdechnouti neb do rány otevřené, třeba nepatrné (byť i jen škrábnutí) pustiti, jelikož následky toho jsou v skutku záhubné. Že se tím pochodem svrchu uvedeným musí fluórovodík, Flu vyvinovati, patrně i hned, jakmile k možnému působení kyseliny sirkové a kazivce hledíme:



Voda se totiž v tomto případě rozkládá, z vápníku utvoří se zásada, totiž kysličník vápennatý, z něhož s ky-

selinou sirkovou sádrovec čili gyps povstane. Fluór fluóridu a vodík z vody u zrodu se sloučí a tím utvoří se fluórovodík. Fluórovodík ve vodě se rozpouští velmi snadno ve velkém množství a tak povstane hydrát fluórovodíkový. Roztok tento působí podobně, jako plyn a dá se, ačkoliv nedlouho, předce po nějaký čas v olověných nádobách držeti, při čemž jen na to pozor mít musíme, aby v olovu žádné pecky jiných rozpustnějších látek nebyly. Důležité jest upotřebením této sloučeniny fluórovodíkové v průmyslu a ve vědě, hlavně tím, že se jí do skla snadno leptati dá.

Dokud nebyl jiný způsob znám, jak se do skla rýti dá, nežli tvrdým diamantem, musily i sebe nepatrnější kresby na skle pro nesnáze při děláních jich velmi drahé býti.

Starodávným průmyslem svým proslulé město Norimberk rozesslalo však v sedmnáctém století nádoby kresbami okrášlené v ceně, v jaké nikdo toho času je zhotoviti nemohl. Byly to rytiny, jak je teď obyčejně zhotovují totiž pomocí fluórovodíku.

Dobývání fluórovodíku tím způsobem jest jednoduché a snadno může i méně cvičený pochod tento provésti.

Do dna skříny dřevěné vyřízne se totiž okrouhlá díra, tak velká, aby se do ní ztěsna dal kelímek buď platinový buď olověný zasaditi, v němž obezřetně smícháme na prášek rozemletý kazivec s kyselinou sirkovou, aby tekutina nepřilíš hustá povstala.

Na skřínku položíme shora na př. tabulku skleněnou, do níž chceme nějaký obrázek rýti. Musí se k tomu cíli tabulka potříti tenkou vrstvou vosku neb nekřehké fermeže a na tuto rydélkem obrázek tak vryti, aby rysy z úplna byly znalé a sklo pod nimi čistě obnaženo, neb fluórovodík musí se sklu přístupu míti, nemá-li se účinku minouti.

Když byla tabulka na skřínku položena, tak, aby dobře přiléhala, podhřeje se kelímek kaháncem; páry fluórovodíkové za čas 20—30 minut sklo poruší (rozežerou) a vyleptají, vnikše jen na místech fermeží neb voskem nepotřených až ke sklu.

Vosk a fermež setrou se pak a tabulka poleje se vodou, aby všechn fluórovodík se smyl.

Nejlépe hodí se tento způsob k leptání stupňoměrů čili škal na trubky skleněné, poněvadž rysy takto zůstávají velmi značné.

Jiného stává ještě způsobu leptání totiž roztokem či hydrátem fluórovodíkovým, při čemž se ohražená plocha polije rozředěným roztokem. Když se byl roztok na desce ponechal a rysy vyleptal, odleje se. Tento způsob však pro rozličné vady skoro všude ustoupil způsobu svrchu uvedenému.

Na čemž tento účinek fluórovodíku spočívá, poznáme později (viz fluórokřemík).

26. O síře.

$$S=16.$$

Síra sama o sobě a v sloučeninách jest v přírodě velmi rozšířena; veliká ložiska kyzů, leštěnců, merotce a sádrovce zahrnují znamenité množství tohoto prvku. Také ryzí síra, smíchaná jen se zeminami, nalézá se v Horvatsku u Radoboje, v Polsku u Křešovic blíž Krakova, v Hanoveránsku, ve Vlaších u Urbino Reggio a nejvíce na ostrově Sicilském. Byliny čerpají síru ze země a zvířata užívajíce bylinstva za potravu berou ji z bylin. V sloučenině s vodíkem pozorujeme ji v mnohých pramenech léčivých a při rozkládání látek živočišných a rostlinných. V Sicilii vyskytuje se v pěkných krystalech soustavy kosočtverečné.

Síra jest tělo pevné při obyčejné teplotě, barvy, již zvykli jsme nazývatí sirkovou, bez zápachu a bez chuti. Tréme-li ji silněji, vydává zápach zvláštní a stane se elektrickou. Teplo a elektrinu špatně vodí a nerozpouští se ve vodě, málo v líhu, tresti a terpentinu, nejlépe v sirouhlíku a chlórídu sirkovém. Zahříváme-li hůlku sirkovou v rukou, obhýbajíce ji, zvláštní praskot slyšíme, což nestejným roztahováním se stává.

Poměrná váha síry jest 2·87; jest to váha, kteráž jen při krystalech nalezena byla stálou, jinak se mění lehkou hutností síry a tedy její váha poměrná. Snadno jest z obyčejné síry, z roubíků neb z sirkového květu, krystalů pěkných dobytí. Způsob k tomu vede dvojí a rozličný jest také výsledek jednoho i druhého. Rozpustíme-li síru v sirouhlíku a necháme-li roztok volně odkouřiti, vyhraní se síra z-toho v kosočtverečných osmistěnech pěkně průhledných. Časem svým však stávají se pořád neprůhlednějšími, až ko-

nečně barvu obyčejnou sirkovou nabudou; avšak jiné změně než co do průhlednosti nepodléhají.

Jináče vypadají krystaly, které povstanou, když síru na hliněné mísece rozhratou, nežli ustydne, na povrchu prorazíme (kožku pevnější, již se potahuje) a ostatek síry pod tím tekuté vylejeme — také tam pěkně nalezneme krystaly, ale tvar jejich jest dlouhý šikmo ukončený hranol čtveřstěnný.

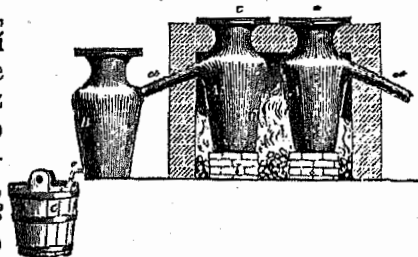
První se nám naskytuje příklad, že jedno a též těleso při změněných okolnostech *rozličným* tvarem krystaluje a tedy *dvojtvárnost* jeví. Tvar síry z roztoku sírouhlíkového souhlasí úplně s tvarem krystalů, jak se v přírodě ukazují; stává-li se krystal takový neprůhledným, jest to následek malých krystalů stejnotvárných. Dlouhé jehlicovité krystaly však, kteréž druhým způsobem povstaly, proměňují také, jen že mnohem rychleji, svou podobu a nahlídneme-li blíže, vidíme, že se v nitru jejich samé maličké krystaly utvořily úplně těm podobné, kteréž ze sírouhlíku se vyloučily.

Známe tedy již dva způsoby síry, kteréž se též co do tvaru podstatně od sebe liší, ale podrobnějším skoumáním dají se ještě jiné poznati. Zahříváme-li totiž síru poznenáhla, objeví se nám zvláštní proměny její. Při 112° rozlévá se, jest kapalinou dosti polyblivou, tak asi jako olej. Mimo vše očekávání dalším zahříváním nestane se kapalnější, nýbrž zhustne a změní barvu; při 190° jest oranžová a při 260° tak hustá, že z obrácené nádoby ani nevytéká. Přes těchto 260° zahřívání zase zřídne a když v tomto okamžení ji do studené vody vylejeme, zůstane síra pěkně hnědožlutá, pružná a tažná, tak že se z ní nitky táhnouti dají, kaučuku velmi podobné. Dlouhého času jest potřebí, aby síra opět svou původní podobu na se vzala. Rychleji stává se to v horku než při obyčejné teplotě. Při tom vypařuje síra teplo, což tím patrně, že uzavřený prostor 98° teplý, do něhož jsme takovouto měkkou síru dali, zvýší svou teplotu až na 150° , po několika však minutách opět se ochladí.

Síra jest látka spalitelná, na vzduchu hoří plamínkem slabým modrým, v pouhém kyslíku, jak známe, velmi jasně; žhavé uhlí hoří v parách sirkových takovým světlem jako v kyslíku, a výsledek toho jest sírouhlík. S kovy slučuje se síra velmi hbitě, neb piliny železné do páry sirkové hozené světlým plamenem se mění v sírníky železa.

Z těch millionů liber síry, kteréž ročně průmysl spotřebuje, přichází as devět desetin z ostrova Sicilie. Ostatek dílem z Ameriky dílem z nerostů rozličných se dobývá. Všechno dosavadní dobývání na tom se zakládá, že se síra dá v páry proměnit, kteréž se ochlazením opět sráží. V Sicilii, kdež jen se zemí (Obr. 31.)

a kamením smíchána jest, nemá takovéto dobývání mnoho obtíží a děje se ve zvláštních pecích (viz obr. 31.), do kterýchžto zasazeny jsou nádoby hliněné *A, A*, hrdélkem *a, a*, s jinými z venku *B* postavenými spojené. Tyto poslední dole opatřeny jsou



trubičkou, kterouž rozpuštěná síra do kbelíků *c* přistavených vytéká. Síra takto vyráběná slove *surovou sírou*. Takovou třeba čistiti, což se stává tím, že se ještě jednou přehání a pak do kadlubků kůlkovitou podobu majících leje. Do prostoru *a* se nechá natéci síry a píštěl *b* se (Obr. 32.)

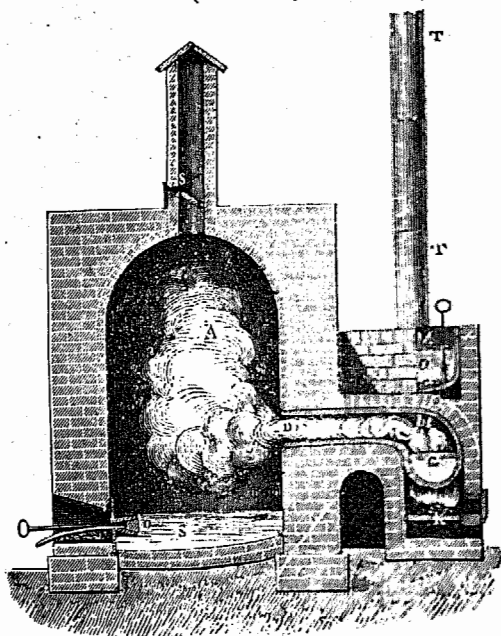
ochladlá hůlka vystrčí. K přehánění a čištění síry slouží ve Francouzích zvláštní pec, kteroužto nám obr. 33. v průřezu ukazuje. Železná nádoba *G* jest zasazena nad ohniskem *K*. Z ohniska toho vedeno teplo pod nádobu *M*, do komína *T, T*. V nádobě *M* se následkem tepla síra rozplývá; nádoba jest ve spojení s dolejší *G*, trubkou *b*. Trubička dosahuje v *M* několik palců nade dno, čímž zemité látky na dnu usazené již ve vrchní nádobě zůstávají a jen čistá



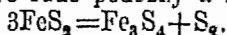
síra otevřením trubky při *O* do dolejší nádoby se dostane. Tam se promění v páry a capouchem *D* do vyzdění komory *A* přehání. Tam se na chladnějších stěnách sráží co květ sirkový tak dlouho, dokud se komora na ten stupeň neohřála, při němž se síra slévá. Možno tedy tímto způsobem buď květu buď rozlité síry dobývati. Na dnu nakloněném *S* se síra shromáždí a čepem *o* se dle libosti vypouští. Komora jest vzhůru opatřena komínkem a při *s* klapkou, aby se roztahováním sírových par neroztrhla.

Jiný vydatný pramen síry jsou kyseliny železné. Tyto kyseliny skládají se totiž nejvíce následovně: FeS_2 . Pálením

(Obr. 33.)



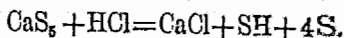
rozkládají se tři rovnomocniny tak, že povstane kyz dle sloučení k magnetové rudě podobný a síra



Zeminy sicilské dávají 30 až padesát ze sta síry; z kyzů dobývá se obyčejně 15—20%. Dobývání síry z kyzů vzalo v Čechách svůj původ a teprv pozdě jistým Dartiguem do Francouz zavedeno bylo.

Sirkový květ není než síra v jemném prášku; sráží-li se totiž páry sirsaté na stěnách chladných komor zvláště k tomu stavených, jest síra v malých kuličkách (kapkách) a tak dlouho se srážeti musí, dokud stěny přes 110° stupňů zahřaty nejsou.

Pro mnohou potřebu žádá se čistého květu sirkového, který se z pětisirníku vápennatého pomocí kyseliny chlór vodíkové dělá.



Síra se sráží spolu s malou částí sirovodíku; chlóríd vápennatý však v kapalině se rozpouští. Sraženina dobře

se vyplákne a usuší. Čistý květ sirkový nesmí po spálení popele zanechat; vodou, kterouž polit byl, nesmí papír jirinkový ani zčervenati ani zezelenati. Nejméně vítané přimíchání bývá arsén (utrejch), kterýž právě velmi neodbytným průvodčím síry bývá. Síra s čtvernásobným množstvím ledku spálená, nesmí v roztoku této hmoty sirovodíkem žlutou sraženinu ponechati (arsén).

Čištění síry surové stává se obecně jen tak, že se teplem rozpustí, aniž by onoho stupně, kde zhustne, dosáhla, načež přimíšeniny zemité, poměrně těžké, na dno nádoby se usadí. Síra sejme se na povrchu sběračkami a do mísek naleje, jejichž vyklopením pak povstane tvar chlebovitý. Užívání síry jest známé, sama o sobě slouží k děláni sirek, prachu střelného a k léčení nemocí na kůži (svrabu). Parami spálené síry bílí se hedvábní, vlna, houby k umývání a jiné látky. Konečně dobývá se z ní hojnost kyseliny sirkové, krve to v žilách celého průmyslu.

27. Síra a kyslík.

Kyselina siřičitá.



Kdykoliv síra zapálená na vzduchu hoří známým modrým plamínkem, vydává zvláštní nakyslý, štiplavý zápach, který pochází od kyseliny siřičité SO_2 při těchto okolnostech povstalé. V tomto případě jest to plyn nebarevný, kterýž dýchání a hoření zabraňuje. Tato sloučenina síry a kyslíku jest pro své vzácné vlastnosti předůležitá. Snadno dále se okysličuje a pak z ní kyselina sirková povstává: $\text{SO}_2 + \text{HO}$; při 15° stává se již z plynu jejího kapalina, kteráž k připravení velikého mrazu umělého slouží.

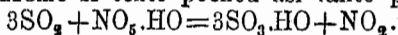
Ve vodě se kyselina siřičitá v značném množství rozpouští, čímž voda všech vlastností kyseliny siřičité nabývá; již sám sebou takový roztok kyseliny siřičité zpovolna se okysličuje a za krátký čas v kyselinu sirkovou se promění.

Zvláštním způsobem účinkuje kyselina tato na barvivo bylinné, s nímž obyčejně sloučeniny tvoří jinobarevné neb nebarevné. Růže namočená do takového roztoku vybledne, když však do druhého roztoku silnější kyseliny sirkové se namočí, červené barvy dřívější opět nabývá.

Na této vlastnosti spočívá užitek par kyseliny siřičité při bělení vlny ovčí a hedvábí, kteréž oboje látky pro vší jaké překážky dříve uvedené chlórem vyběliti se nedají. Též se této vlastnosti upotřebuje, kdykoliv skvrny z plátna vyprati chceme, kteréž ovocem, travou a j. bylinním barvivem povstaly. Při tom však bude vždy radno, po takovém pochodu dobře z látky vyprati všechny ty rozpuštěné soli, kteréž byly z kyseliny siřičité a organických sloučenin povstaly, nemá-li jinak skvrna za krátký čas opět se ukázati.

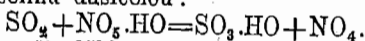
Znamenitého užitku poskytuje chování se kyseliny siřičité u přítomnosti kyseliny dusičné.

Kyselina siřičitá v takovémto případě odnímá kyselině dusičné kyslíku a sama oksyločením v kyselinu sirkovou se promění. Můžeme si tento pochod asi takto představit:

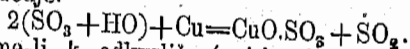


Povstává takto kyselina sirková a kysličník dusičitý, kterýž však jak známo snadno se opět oksyločuje.

Je-li však ve svrchu uvedeném příkladu o účinkování těchto dvou sloučenin více kyseliny dusičné neb, co stejno, méně kyseliny siřičité, není pak její účinek odkysličující tak mocný a zůstane na tom, že se kyselina dusičná promění v kyselinu dusičelou:



Uvidíme při děláni kyseliny sirkové ve velké míře, jak se této vlastnosti kyseliny siřičité užívá a jak uvedeno opětné oksyločování kysličníků dusíkových na ujmu vzdušního kyslíku pochod tento velmi usnadňuje. Není to ale jediný způsob, kterýmž známe dobývati kyselinu siřičitou, totiž zapálením síry. Jak při tomto způsobu síru oksyločujeme, můžeme opácným nakládáním se sirkovou kyselinou totiž odkysličením jejím také nabyti kyseliny siřičité. Takové odkysličení děje se pomocí nějakého kovu nebo uhlí. Na ujmu kyslíku v kyselině sirkové oksyločí se kov, aby povstal kysličník, schopný utvořiti s ostatkem kyseliny sirkové sůl, při tom však právě ona část kyseliny, kteráž kyslíku svého částečně pozbyla, v kyselinu siřičitou proměněná se vylučuje.



Užíváme-li k odkysličení sirkové kyseliny uhlí, bude vždy ke kyselině siřičité, zahříváním se vyvinující, přimícháno dosti znamenité množství kyseliny uhlíčné, kysličníku uhelnatého ano i uhlovodíků.

Slouží-li ale na př. kyselina siřičitá k děláni siřičitanu sodnatého, neuškodí takové přimíchání, neb se kyselina uhlíčitá ze sody silnější kyselinou siřičitou docela vypuzuje.

28. O kyselině sirkové bezvodné.



Kyselina siřičitá promění se snadno v kyselinu sirkovou bezvodnou, když ji spolu s kyslíkem ženeme skrze rouru porcelánovou mírně zahřívanou, do níž jsme byli dali dříve platinového mouru. Vycházeti bude kyselina sirková a přebytek kyslíku; ona snadno mírným jen ochlazením srazí se a ukáže se nám co bílá, lesklá, ku sněhovým chomáčkům podobná látka. Již při 20° tepla rozhlívá se a částečně vypařuje. V této kyselině síra se rychle rozpouští, čímž se kyselina žlutě ano až hnědě zbarví. Při červeném žáru rozkládá se v kyslík a kyselinu siřičitou.

Hodí-li se do vody, syčí, jakoby žhavé železo tam bylo se položilo.

Je-li dostatečně čistá a pevná, může se prstem uchopiti, aniž by popálila. Vodu hbitě pohlcuje a proto, je-li tekutá, husté obláčky vypouští.

Organické látky, kteréž z uhlíku, z vodíku a z kyslíku se skládají, rozlučuje kyselina tato v ten způsob, že za příčinou její vodychtivosti, ponouká kyslík s vodíkem se sloučiti, čímž povstalou vodu může si osvojiti. Takovýmto pochodem stávají se na př. z dřeva sloučeniny, kteréž poměrně více uhlíku a méně kyslíku a vodíku (H₂O) obsahují a s nimiž pak částečně se kyselina sama sloučí v látky tmavé, ublu podobné. Proto zdá se, jakoby jí dřevo a jiné látky organické spáleny byly, čemuž v pravém smyslu toho slova tak není. Ve stu podílech co do váhy kyseliny sirkové bezvodné jest:

síry	40·00
kyslíku	60·00
	<hr/>
	100·00

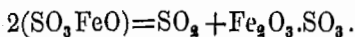
29. O kyselině sirkové české.

Bylo již předtím praveno, že děláni síry z kyzů jest nálež průmyslu českého; totéž platí o dobývání kyseliny

sirkové, kteráž od toho vším právem nazvána českou kyselinou sirkovou, jinak také kyselinou Nordhauskou.

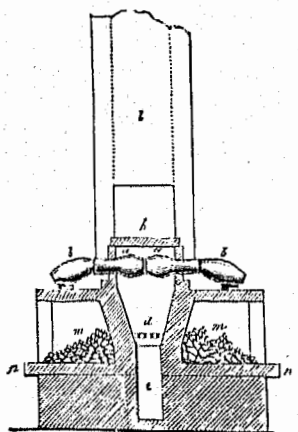
Sírník železnatý FeO_3S_4 , kterýž po dobývání síry zbývá, proměňuje se na vlhkém povětří tak, že se železo i síra okyslíčí a konečně z něho vyplývá sloučenina známá jmenem zelené skalice, složení tohoto: $\text{FeO} \cdot \text{SO}_3 + 7\text{HO}$.

Skalice zelená těch naznačených sedm rovnomocnin vody nedrží stejnou silou, neb šest z nich již při zahřívání na 100°C ztrácí. Pevněji drží však onen sedmý podíl vody, ten teprv při velikém horku vypouští. Tím povstane síran železnatý bezvodný $\text{FeO} \cdot \text{SO}_3$, kterýž žárem se opět mění a z něho stane se síran železitý, při čemž se kyselina sirková rozkládá, jeden díl svého kyslíku k dalšímu okysličení železa poskytující a sama v kyselinu siřičitou se mění.



Síran železitý $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ dalším pálením rozkládá se v kysličník železitý a kyselinu sirkovou bezvodnou, kteráž se v páry promění a v jímadle ochlazeném sráží. V hliněné křivuli zbývá jen kysličník železitý Fe_2O_3 , jenž se co kolokotar prodává a vedlejším výrobkem jest. Jelikož by ale nesnadné bylo, jímadla tak dostatečně ochladiti, aby se všechna kyselina sirková v nich srážela, dává se do nich část kyseliny *sirkové anglické* SO_3HO , v níž se tato

(Obr. 34.)

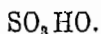


bezvodná kyselina rychle a zouplna rozpouští. Proto bude se kyselina sirková česká skládati takto: $\text{SO}_3 + \text{SO}_3\text{HO} = 2\text{SO}_3\text{HO}$, totiž ze dvou rovnomocnin kyseliny sirkové *bezvodné* a z jedné rovnomocnin vody, neb zkrátka jest to roztok kyseliny sirkové bezvodné v kyselině sirkové anglické. Obr. 34. představuje takovou pec: *a, a*, jsou křivule naplněné vysušenou skalicí zelenou, což se v prostoru *m, m* blíže peci děje. *b, b* jsou zevnější jímadla hliněná. Kyselina sirková česká jest tekutina olejovitá, dýmavá, v níž se síra tím snadněji rozpouští, čím více v ky-

selině obsaženo jest kyseliny bezvodné. Kyselina česká bývá barvy více neb méně hnědé, což však nepochází od kyseliny samé, nýbrž od malých částic organických látek, kteréž náhodou do ní napadaly. Zahříváním vypouští snadno všechnu kyselinu bezvodnou, protož mimo svrchu uvedené dobývání kyseliny sirkové bezvodné také ještě toho stává, vypuditi ji z kyseliny sirkové české. Za touto příčinou také již při nepatrném mrazu zmrzne.

Užívání této kyseliny jest mnohonásobné, ale nejdůležitější její upotřebení jest v barvárnách na modro. Má totiž hlavně kyselina bezvodná tu vlastnost do sebe, že se v ní indik velmi dobře rozpouští. Mimo to není nikdy v kyselině této přimícháno kyseliny dusičné, čímž se také neztrať díl drahého indiku, kterýž kyselinou dusičnou snadno se maří.

30. O kyselině sirkové anglické.

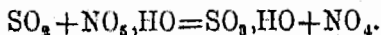


Veliká potřeba kyseliny sirkové k účelům průmyslovým donutila k tomu, že po dlouhý čas vše okoušeno bylo, aby způsob se poznal, kterýž by vedl k nejlevnějšímu dobývání kyseliny sirkové. Krok za krokem fabrikace tato zdokonalovala se, až konečně cena kyseliny tak snížena byla, že není mnohem dražší než síra sama, jejímžto sloučením s kyslíkem kyselina povstává. Čím větší závody fabriční, tím levněji se výrobek tento podává.

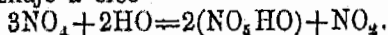
Vyrábění kyseliny anglické děje se na základě jednoduchých pravidel lučebních a tím jistěji a výhodněji, čím lépe zařízeny jsou stroje, v nichž se to stává.

Zapálením síry dobývá se kyselina siřičitá SO_2 , kteráž se vede do rozsáhlých prostorů olovem vykládaných (komor olověných), v nichžto se stýká s kyselinou dusičnou, se vzduchem a parami vodními.

Z kyseliny siřičité stane se sirková oučinkem kyseliny dusičné.



Kyselina dusičná takto povstává pomocí vodních par se opět proměňuje a sice



Tím se tedy utvoří znova kyselina dusičná $2(\text{NO}_2\text{HO})$, jež může na jinou část kyseliny siřičité působiti a s kysličníkem dusičitého NO_2 pomocí vzdušního kyslíku, který v komoře jest, stane se kyselina dusičelá NO_4 , z níž opět se vodou stane kyselina dusičná $2(\text{NO}_2\text{HO})$ a kysličník dusičitý atd.

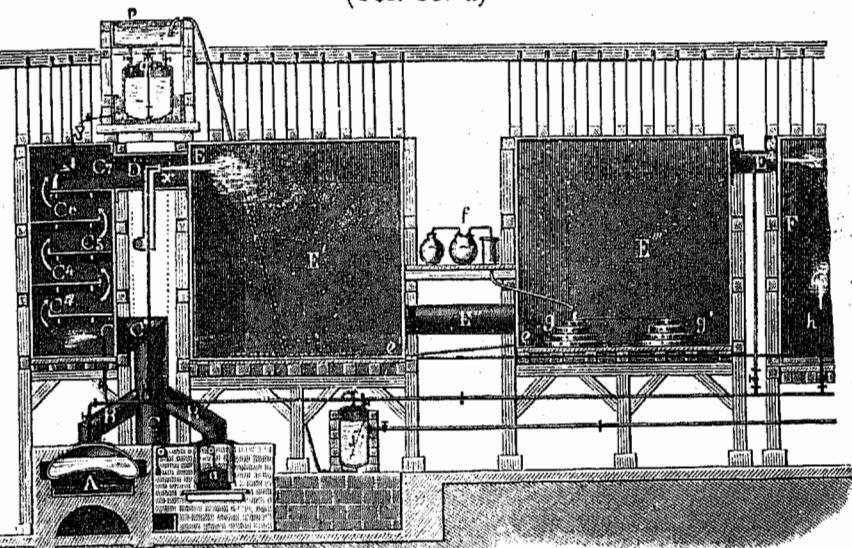
Tímto patrnó, že se může z množství kyseliny siřičité takto vyráběti kyselina sirková, když spolu kyselina dusičná, voda a vzduch oučinkuje; při čemž tatáž část kyseliny dusičné odkysličena a opět odkysličena bývá, tak že malá část dlouho k fabrikaci vystačuje. K snadnějšímu promíchání slouží dobře velký prostor.

Fabrikace začala v skleněných báních, později v prostorách sklem a konečně olovem vykládaných, jichžto objem teď často 94.000 čtverečných stop obnáší.

Kyselina vyráběná takto v komorách olovených ukazuje dle hustoměru 50° i 55° a nemůže se v tomž stavu do obchodu dáti, ale dobře může se jí k jistým účelům již upotřebiti, na příklad k dělání sody, kyseliny dusičné a kyseliny stearinové. K jiným účelům musí se sháněti až na hustotu 66° . Takové shánění není snadné, proto že se kyselina nedá vařiti aniž zahřívati až k odkouření, než s velikou obezřetností a vzdor této mnoho křivul skleněných se pokazí, roztluče, poněvadž kyselina, majíc již bod varu velmi vysoký, vlastním tlakem na bublinách při dnu povstalých spočívá, a když konečně páry na povrch vniknou, osvobozeny dřívějšího tlaku, prskají a nebezpečné trhání tekutiny spolu i nádoby způsobují. Aby těmto obtížím se vyhovělo, užíváno bylo olovem vykládaných nádob, ale překážky i tu povstale dohnaly konečně k zařizení aparátů platinových, kteréž kyselině i co do látky vzdorují i co do pevnosti. Zřízení jich jest podobné jako křivul skleněných; váha prostředního takového stroje obnáší 300—400 liber platiny a cena deset až patnáct tisíc zl. stř. Obvyčejně ochlazuje se kyselina pomocí tekoucí chladné vody.

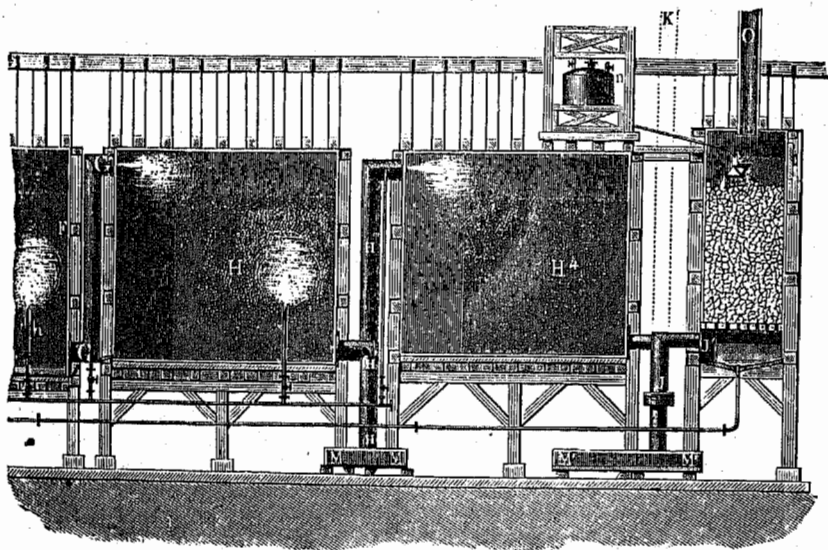
Aparát k vyrábění kyseliny sirkové jest dosti nákladný. Obvyčejně bývá pět olovených komor, jak nám obr. 35 *a* a *b* o tom stručný přehled poskytuje. Při *A* jest nádoba železná, z obou stran trouby *B*, *B*. Jedna se nám v průřezu ukazuje, druhá zastrčena železným plechem *a*, kterýž k tomu slouží, by se táhnutí vzduchu mohlo spravovati částečným otvíráním. Páry hořící síry, totiž kyselina siřičitá SO_2 smí-

(Obr. 35. a)



chána se vzduchem vstupuje troubami B, B' C pak do C' , kdež, jak vidíme, z parního kotle se páry vodní přidají z ouzké trubičky se řinouce. Tato míchanina pohybuje se skrze C^4, C^5, C^6 až k C^7 , kdež příčkami položenými se nutí pobíhati tak, aby co nejlépe se promíchala. Z trouby D proudí do komory E' , odtud skrz E'' do E''' a hořejší trubou E^4 do prostřední komory F, F' . Dále z F skrze G, G' do H a z H kolenem $H' H''$ do M, M' , odkud co se nesrazilo vystupuje opět do H''' a do H^4 . Z této poslední komory vedou se páry kolenem J do M', M'' , a z M' vzhůru do prostoru kokem naplněného J' , odkud capouchem O odchází. Aby se spolu rychlejší neb volnější proudění smíchaných par mohlo spravovati, jest při J, J' zvláštní kohoutek olověný, kterýmž průchod buď zoužiti buď rozevříti možno. Celý průměr průchodu toho jest tak veliký, jako průměr capouchu O . Aby se proudění těchto par spolu mohlo uměle zrychlit, k tomu slouží vyřinování vodní páry při $C'' x, E^4, G'$. Ze všech komor stékají tekutiny při dnu usazené do prostřední komory, kteráž bývá nejprostrannější;

(Obr. 35. b)



a sice z E'' tekou trubicou e , e' do E' a odtud teprv do F , F . Komory H , H' jsou bezprostředně spojeny trubicami s F . Z nádob f vytéká ustavičně kyselina dusičná NO_2 do nádob porcelánových g , g , stupňovate jedna nad druhou stavených, po nichž se dolů slejvá. Jak již známo, ujímají páry kyseliny siřičité SO_2 kyselině dusičné toliko kyslíku, až se tato na kysličník dusičitý NO_2 odkyslíčí a při tom kyselina sirková anglická se vytvoří.

Co kyseliny dusičné zbývá, vedeno jest trubicou do komory první E' , kdež se to stýká s množstvím kyseliny siřičité SO_2 a vodních par i vzduchu a opět k utvoření se kyseliny sirkové anglické slouží. Kysličník dusičitý, kterýž snad nepohlcený do komory H a poslední H' plyne, promění se opět pomocí kyslíku vzdušného na kyselinu dusičelou NO_4 a z nádoby $M' M'$ do J' se dostane, kdež silnou sirkovou kyselinou z nádoby n vytékající na koky, pohlcuje se a ze dna při J' trubicou do J'' vytéká. Do nádoby T'' vedena jest trubka z kotle parního, aby parním tlakem kyselina sirková (v nížto kyselina dusičelá NO_4 pohlcena jest), se mohla po trubici do nádoby P dohnati, odkudž na příčky.

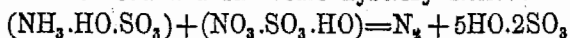
C⁷, C⁶, C⁵ atd. vytéká, po nich dolů tekouc však poskytuje příležitost hrnoucí se proti ní míchanině SO₂, HO, a vzduchu, aby se všechna kyselina dusičelá NO₂ až na NO₂ odkysličila a tak spolu s ostatními parami do komor se dostala.

Z tohoto vysvětlení patrné jest, že hlavně k tomu hleděti se musí, aby dostatek vzduchu a vodních par se vždy v komorách nalézalo, čehož hlavně při počátku práce v nových komorách se šetřiti musí.

31. Pokračování.

Kyselina sirková anglická bude míti, jak to z její fabrikací vysvitá, rozličných přísad, které buď z látek užívaných nebo z nástrojů atd. pocházejí. Nejobyčejnější přísada jsou kysličníky dusíkové a kysličníky oněch přísad, které síra měla, již se k děláni kyseliny užívalo. Nejméně vítaný host bývá kyselina arsenová, kteráž skoro vždy se tvoří, když se k děláni kyseliny vzala síra z kyzů dobývaná. Malé části sloučenin olovnatých také v kyselině bývají.

Jedná-li se o to, odstraniti všechny tyto přimíchané sloučeniny, hlavně kysličníky dusíkové, poněvadž nečisté takové kyseliny k mnohým potřebám se ani užiti nemůže, jsou k tomu rozličné cesty. Přidáním síranu ammonatého odstraní se největší díl kysličníků dusíkových, neb zahříváním povstane voda a dusík vedle kyseliny sirkové.



Přísady arsenu, olova a byla-li komora dle starého způsobu stavěna (pájkou) také nepatrné částky cínu dají se pomocí sírovodíku sraziti.

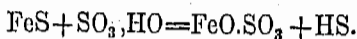
Odstranění těchto látek děje se také sírníkem barnatým, kterýž se v kyselině rozkládá na síran barnatý BaO.SO₃ a sírník arsenový, v kyselině oba nerozpustné. Dokládá se, že možno takto z kyzů tak čisté kyseliny sirkové vyráběti jako ze síry sicilské.

Není zajisté příliš řečeno, že jest síra a kyselina sirková krví v žilách nynějšího průmyslu. Užívání této sloučeniny jest příliš rozsáhlé, než aby se snad jen stručně dalo zde vyznačiti; celá oddělení průmyslu základem svým na tomto výrobku spočívají. Umělým děláním sódy pozdvihuje

se mydlářství ve všech svých odvětvích, sklářství, plátenictví a kartonářství. Sódou a kyselinou sirkovou podporuje se barvířství a děláni syrobu neb cukru ze škrobu, dobývání kamence, olejnictví a mnoho jiných předůležitých závodů v hutnictví jakož i rolnictví, ano může se směle vyřknouti, že teprv tenkrát průmysl evropský (vyjmouse uhlí a železo) se pozdvihnul, když se mu poštěstilo způsobom nejlacinějším kyselinu sirkovou si vyrobiti.

32. Síra a vodík.

Síra a vodík nesnadno se *bezprostředně* slučují, tím snadněji slučují se oba u zrodu. Mezi sloučeninami, kteréž takto povstáti mohou, nejdůležitější jest sírovodík neb sirník vodnatý HS. Když se na jednoduchý sirník železnatý FeS přilije vody a kyseliny sirkové anglické, rozlučuje se voda, okyslíčí železo a tento kysličník železnatý s ostatní kyselinou sirkovou skalici zelenou utvoří. Vedle toho však u zrodu se setkávají vybaveny ze svého sloučenství síra a vodík, čímž sírovodík povstane.



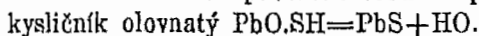
V těchto okolnostech bude se vyvinovati plyn, zápachu velmi odporného, podobný tomu, jenž z vajec také vystupuje, když se byly pokazily. Sírovodík tento dá se tlakem a mrazem v látku tekutou převoditi, jest bez barvy a hoří zapálen byv modrým plamínkem jako síra, při čemž se kyselina siřičitá a voda tvoří. Ve vodě se mnoho nerozpouští a nelze zabrániti, aby se při přístupu vzduchu nerozkládal na vodu a síru pouhou, kteráž se na stěnách a na dnu nádoby usazuje; podobně jako kyslík vzduchu oučinkuje na sírovodík kyselina siřičitá při vlhku.

Plyn sírovodíkový jeví se dle svých vlastností jako slabá kyselina a působí velmi jedovatě na ústrojí lidské a zvířecí. Dýchati ve vzduchu, jemuž přimícháno sírovodíku, jest nebezpečno, ano snadno život tím porušen bývá zouplna. Čím rychlejší jest oběh krve, tím méně jest zapotřebí plynu, aby smrt způsobil. Ve vzduchu, jemuž $\frac{1}{1500}$ tohoto plynu přimíchána byla, pojde pták skoro okamžitě. Pes zahyne při $\frac{1}{800}$ a kůň při $\frac{1}{200}$ toho plynu. Živoči-

chové chladnokrevní dlouho vzdorují a otrávení až ku mdlobám snadno na vzduchu se zotavují.

Nebude tedy zapotřebí dokládati, že bydlení vedle neb blízko míst, z nichž mnoho plynu tohoto se vyvinuje, zdraví lidské časem svým hubiti musí. Nicméně poskytuje sírovodík předce také mnohého užitku a výhody; neb rozumem důmyslného lékaře může se pramen sírovodíkový státi lékem vydatným proti všelijakým neduhům lidským.

Taktéž s prospěchem možno jest užití sírovodíku k vyhubení rozličných zvířat člověku obtížných a škodlivých, ano sírovodík jest jedno z nejobyčejnějších a nejpotřebnějších skumadel v lučebně, což na jeho vlastnosti spočívá, rozkládati kysličníky kovů. Sírovodík na kysličníky obyčejně tak působí, že vedle sirníku kovu povstává voda na př.



Jelikož mnohé z těchto sirníků dle jich barev a chování se v roztoku všelikém jsou velmi znalé, poskytuje sírovodík velmi velikých výhod při rozboru či analýsi lučebn. Ve stu dílech sírovodíku obsaženo

vodíku	5.81
síry	94.19
	100.00

33. Síra a chlór.

Tito dva prvkové slučují se bezprostředně v rozmanitém poměru rovnomocinném a podobném onomu, kterýž při sloučení síry a kyslíku jsme poznali. Některé sloučeniny však nesouhlasí s oněmi, jako zrovna ta, již se nejvíce užívá: chlóríd siřičnatý S_2Cl . Dobývá se i na velko jednoduše, tak že se suchý chlór na sirkový květ pouští, čímž zpočátku povstává tekutina, v níž se ostatní síra rozpouští, při dalším působení chlóru však zřídne a bledne, až konečně nasycena jest.

Chlóríd siřičnatý dá se přeháněti, a síru rozpouští velmi snadno a více v teplé nežli v studenu, čímž možno z nasyceného roztoku ochlazením krásné krystaly síry osmistěné dobytí.

Chlóríd siřičnatý slouží k sirkování kaučuku spolu se

sírouhlíkem CS_2 . Kaučuk, který částečně i nejsilnějším prostředkům lučebním vzdoruje, nabývá v sírouhlíku a v chlórídu siřičnatém vlastností, které jeho upotřebení velice rozšířily. Při tomto pochodu vniká část síry do kaučuku, čímž se ohebnějším, při změnách teploty stálejším stává.

34. O selénu.

Se=39.65

Sloučeniny selénové bývají někdy obsaženy v kyselině sirkové, kteráž se dobývávala ze síry kyzů, neb malé části selénových látek skorem vždy síru tuto provází. Podobnost síry a selénu co do slučivosti jest úplná, jen že sloučeniny síry vypuzují ze svého sloučenství sloučeniny selénové. Tak na př. kyselinou siřičitou SO_2 , které se kyselina seléničitá SeO_2 rovná, tato se rozkládá tak, že jí ona kyslíku ujímá a tím ze seléničité kyseliny hnědý prášek — selén — se vylučuje.

Selén jest látka hnědá, poněkud kovolessklá, dá se zapáliti a hoří plamenem modrým sirkovému podobným, při čemž zápach vydává zvláštní, na shnilou ředkev upomínající. V komorách olověných na dnu se ukazuje maz, který často mnoho selénu v sobě má a z odkysličené kyseliny seléničité pochází. Upotřebení důležitého dosavad není.

35. O fosforu.

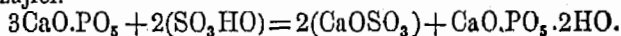
P=32.

Prvek tento nazývá se také kostík, poněvadž se jeho nejobecnější sloučenina v kostech živočišných nalézá. Jmeno fosfor pochází z řečtiny a vztahuje se k jeho vlastnosti, že v temnu svítí, pročež fosfor či světloňoš se nazývá. Není mnoho látek, kteréž by v říši organické i nerostní tak často se nalézaly, jako látky fosforové, a předce tak dlouho jejich prvek nebyl znám.

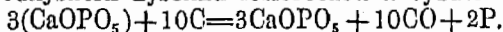
Od toho času, když sirky či zápalky se jím potírají, přišel v známost obecnou. Látka však na těchto zápalkách není čistý fosfor, nýbrž bývá buď schvalně barvena a třeba i toho nebylo, s jinými látkami již při dobývání smíšena.

Dříve dobýval se fosfor z moče, nyní z kostí neb vlastně z popele kostí. Sloučenina v tomto popeli jest as trojfosforečnan vápennatý 3CaO.PO_5 .

Kyselina fosforečná jest totiž trojzásadní, požaduje tedy na jednu rovnomocninu kyseliny tři rovnomocniný zásady, zde kysličníku vápennatého. Z toho nedá se přímo fosfor dobývati, a však tím snadněji, čím více zásady kyselině fosforečné odňato bylo. Stává se to pomocí kyseliny sirkové; při čemž se z jedné strany utvoří sádrovec nerozpustný a z druhé jednofosforečnan vápennatý v roztoku se nalézající.

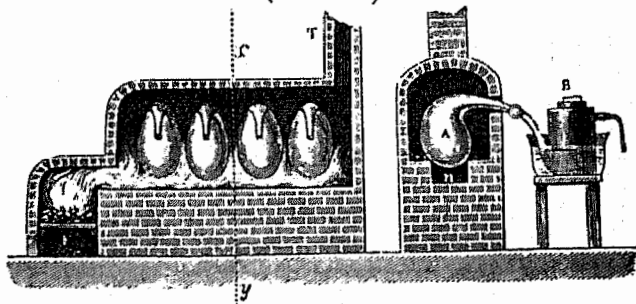


Sádrovec nerozpustný snadno sléváním neb cezením se oddělí, tekutina pozůstává ale se shání, až jest tak hustá jako syrob. K tomu přimíchá se tolik rozemletého uhlí, co stačí odkysličit kyselinu fosforečnou a vybaviti fosfor.



Výsledek takového pochodu, kterýž se truzením v křivkách provozuje, jest tedy, že jedna rovnomocnina trojfosforečnanu vápennatého, 10 rovnomocnin kysličníku uhelnatého plynného a dvě rovnomocninny fosforu povstanou. Fosfor sám jest ale látka, kteráž se velmi snadno v páry proměňuje a dá se tedy takto pohodlně do nádob vodou naplněných přeháněti. Jen do vody může se chytati, nebo kdyby páry jeho horké do vzduchu kyslík majícího vystupovaly, zňaly by se okamžitě a fosfor by na kyselinu fosforečnou shořel.

(Obr. 36.)

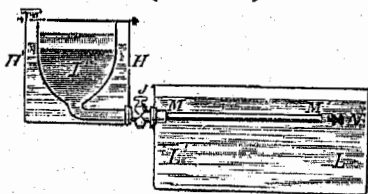


V dílnách děje se dobývání fosforu ve velké míře. K tomu celi spálí se kosti ve zvláštních pecech a na prášek jemný se rozemelou. Tento poleje se v nádobí dřevě-

ném, olověnými deskami vykládaném, sirkovou kyselinou a utvořený takto sádrovec nechá se usaditi. Z toho sleje a sežene se tekutina a s pětinou uhlí co do váhy se smíchá. Látka tato v nádobách z litiny železné až do červeného žáru se suší a potom se po 60 hodinách rychle do křivul z ohňovzdorné hlíny přendá, v nichž se dobývání (viz obr. 36.) ukončí.

Při rozumné fabrikaci dá se tímto způsobem 9% fosforu z popele kostného nabyti. Fosforu takto vyráběnému jest přimícháno ještě uhlí, drobtý látek v křivuli truzených atd. Rozhřeje-li se v teplé vodě, může se skrz kůži snadno protlačiti, při čemž nečistota se odstraní, jelikož v kůži zbude. Jest-li se podobně ve vodě teplé rozpustí, dá se snadno do kadlubek hůlkovitých líti, jak to (obr. 37.) ukazuje při *M*, *M'* a takto v nádobě plechové vodou naplněné rozesílati.

(Obr. 37.)



Čistý fosfor jest látka nebarevná, průhledná, jen někdy zažloutlá a při obyčejné teplotě naměkklá, k vosku podobná. Snížením teploty křehne, při $+44.3^{\circ}$ tepla taje a při 290° vře.

Ve vodě se nerozpouští, ale poněkud v éteru, v líhu, terpentinu, nejlépe v sírouhlíku a chlórídu siřičnatém, z jejichžto roztoku odkučováním krystaluje.

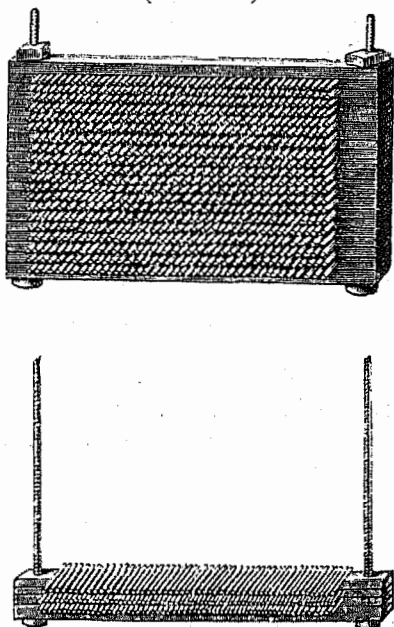
Na vzduchu svítí, vlastně světélkuje, což se připisuje částečnému spalování. Třením snadno se zejména, taktéž teplem a sice tím spíše, čím méně prost jest cizích látek. Na světle slunečním i pod vodou potahuje se žlutou korou a ztrácí svou průhlednost.

Jako síra podobně i fosfor se jeví ve dvojím tvaru. Zahřívá-li se při $+250^{\circ}$ po delší čas, promění se v látku hnědočervenou, lesklou, kteráž se mnohými vlastnostmi od obyčejného fosforu liší. Fosfor tento na vzduchu sám sebou nehoří, ano ani při značném zahřívání se nezapaluje, při čemž se snad dříve na fosfor obyčejný proměňuje. Tento červený fosfor dá se bez všeho nebezpečí schovávat, aniž zapotřebí vodou ho chrániti.

Fosfor jest živočichům jedem a slouží k otravování krys a jiných zvířat. Jeho nejrozsáhlejší upotřebení jest

k děláni sirek. K tomu cíli míchá se často s látkami na kyslík bohatými, jako s ledkem, burelem, kysličníkem olovičitým a t. d. a rozličně se barví. Aby lépe lípnul, přidává se klovatiny, klíhu a t. d. Sirky z hůlek hoblíkem řezaných dělané kladou se do ráků jak obrazec 38. ukazuje a pak do roztoku síry, posléze do rozhrátého fosforu se namáčí. Při tom, jakož i při všem jiném zacházení s fosforem třeba se na pozoru míti; pro jeho velkou hořlavost snadno zejména se a rány, kteréž takovýmto popálením se staly, se dlouho nehojí, ano někdy strašných následků mají.

(Obr. 38.)



35. Sloučeniny fosforu s kyslíkem.

Z vlastností fosforu znamenali jsme již, že veliké sloučivosti mezi ním a kyslíkem stává. Má-li kyslík volného přístupu, okyslíčí se fosfor zouplna a stane se z něho kyselina fosforečná PO_5 . Při omezeném množství kyslíku však tvoří se jiné kysličníky fosforu, méně okysličené, jako kyselina fosfornatá PO vedle kysličníku fosforečnatého P_2O a kyseliny fosforové PO_3 . Obě zde uvedené kyseliny sloučují se s rozličnými zásadami v soli, z nichžto soli kyseliny fosfornaté vždy dvě rovnomocniny vody a soli kyseliny fosforové jednu rovnomocninu vody úžeji sloučenou drží.

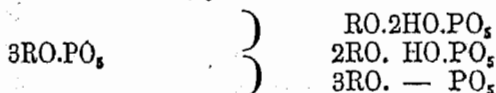
Upotřebení těchto sloučenin v průmyslu dosaváde nestává žádného, jen to hodno znamenati, jak již uvedeno, že často spalování fosforu provázejí.

Kyselina fosforečná PO_5 , kteráž se spálením fosforu v suchém kyslíku bezvodná dobýváti může, jest nám příkladem zvláštního chování se. Fosforečnany, jak se nám v přírodě vyskytují, jsou hlavně dle onoho vzoru složeny, jaký jsme při děláni fosforu z trojzásadního fosforečnanu vápenatého pozorovati mohli, totiž $3CaO.PO_5$.

Zdálo by se dle toho, že k nasycení kyseliny fosforečné zapotřebí jest tří rovnomocnin zásady. Ale vyskytují se nám spolu sloučeniny umělé, v nichž nelze více než dvě ano i jednu rovnomocninu zásady pozorovati. Naznačíme-li takovou zásadu všeobecně co kysličník RO , bude všeobecné poznamenání těch sloučenin :

- a. $RO. PO_{5a}$
- b. $2RO. PO_{5b}$
- c. $3RO. PO_{5c}$

nevšímajíce si ani toho, že jednotlivé tyto kysličníky opět vodou zastupovány býti a že takto z každé řady se opět jiné tvořiti mohou, jako :



Každý z těchto způsobů kyseliny fosforečné značí se zvláštnostmi, jakéž soli a sloučeniny jeho do sebe mají.

Bezvodná kyselina fosforečná PO_5 rozpouští se ve vodě a stává se z ní prvé kyselina PO_{5a} ; vařením tohoto roztoku však promění se tato až v kyselinu PO_{5c} , kterouž trojzásadní či trojsytnou jmenovati budeme. Stává však také jiných kyselin, kteréž vícerozásadnými nebo vícerosytnými nazývají a podobné vlastnosti u nich jako zde pozorovati můžeme.

Kyselina fosforečná dá se, jak již pověděno, z popele kostí snadno dobývati; když k nim přebytek kyseliny sirkové dáme a k roztoku fosforečnanu vápenatého, jak se při děláni fosforu dobývá ($CaO.PO_5.2HO$) líh přimícháme, čímž se sádrovec zúplna vyrazí. Odkouřením zcezeného roztoku líhového, v němž hydrát kyseliny ($PO_5.3HO$) se nalézá, můžeme po vypuzení zbývající kyseliny sirkové PO_5 dobytí.

Z kyselin fosforečných vícerosytných nedá se pouhým pálením všechna voda vypuditi, ba též čpavek čili ammon velmi nesnadno.

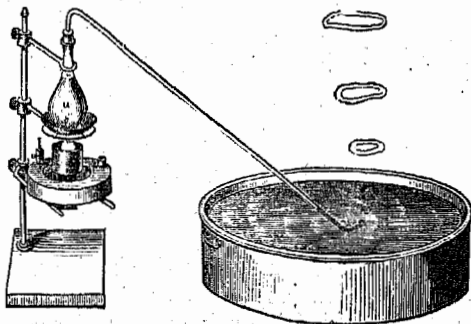
Kyselina trojsytná jest krystalická, nemá zápachu nijakého, chuti jest příjemně kyselá. Tružením se rozlije a stane se látkou sklovitou, při čemž ale také z povolna vodu tratí a z kyseliny trojsytné ve dvou- a konečně jednosytnou se promění. V teplu bílého žáru ubíhá v tomto stavu, a stěny nádob hliněných, skleněných při tom ruší, slučujíc se s látkami v nich obsaženými. Uhlím se přesnadno odkysličuje a děje-li se to v nádobě stříbrné, platinové a t. d., sleje se s těmito kovy odkysličený fosfor, kterážto slitina nejsou tak ohňovzdorná jako platina, se sleje, čímž se nádobu pokazí.

Kyselina fosforečná trojsytná často mezi nerosty se vyskytuje, sloučena s kysličníky železa, manganu, olova, vápna, hliníku, hořčíku a skoro ve všech dílech bylinných a zvířecích, z nichžto buď zahříváním a zetlením jako při bylinách, a neb močem a lejnem zvířat zase ve velkém množství do mrvy a tím do bylinstva se vrací.

36. Sloučeniny fosforu a vodíku.

Ačkoliv nestává bezprostředního spojení fosforu a vodíku, známe předce tři sloučeniny těchto prvků, z nichž jedna jest tělo plynné, druhá tělo tekuté a třetí tělo pevné. Kapalný fosforovodík PH_3 jest samozápalný na vzduchu. Částečně se tvoří, když v louhu draselnatém, (rozpuštěném draslu KaO.nHO) fosfor zahříváme, k čemuž slouží aparát v obr. 39. sestavený.

(Obr. 39.)



Plynný fosforovodík, kterýž v takových okolnostech se tvoří v tekutině, unáší sebou částky fosforovodíku kapalného, kterýž při každém vystoupení z vody, do níž skleněnou trubicí byl veden, se zapálí a na kyselinu fosforičnou shoří; tato vystupuje v pěkných kulatých obláčkách do vzduchu. Vodík při tom se též zapálí a shoří, ve vodu se proměňuje. Pokus tento pro zápalčivost fosforu a pro snadné vybuchnutí a tím roztrhnutí nádob dá se jen bedlivou pozorností prováděti. Domněnky stává, že fosforovodík také při zahnívání živočišných látek — (hlavně ryb, raků atd.) povstává, čímž se ona světýlka tvoří, jež bludičky nazýváme.

37. Sloučeniny fosforu se sírou, s chlórem, jódem a brómem.

Fosfor a síra slučují se velmi hbitě, když se zahřívají až k bodu tavení či rozpouštění fosforu; snadno ale při tom silné a nebezpečné výbuchy povstati mohou, hlavně tenkrát, když větší část těchto prvků sloučiti hodláme a teplota se přílišně zvýšila. Povstanou takto sirníky fosforu, z nichž některé podobají se kysličníkům fosforu co do poměrného složení.

Taktéž se fosfor snadno s chlórem bezprostředně spojí, při čemž úkazy ohně se jeví docela podobné oném, kteréž při spalování látek v kyslíku a při náhlém okysličování jich pozorovati nám bylo; jen že v tomto případě opět chlór místo kyslíku zastává.

Tutéž podobnost svrchu uvedenou s malými výminkami pozorujeme při slučování se fosforu s jódem a brómem. Značné nějaké upotřebení těchto sloučenin do té doby známo není.

38. O arsénu.

As=76.

Ačkoliv prvek tento dle zevnějších vlastností kovu se podobá, stavíme ho nicméně po boku fosforu, jelikož chování se jeho v sloučeninách tolik obdoby okazuje s fosforem.

Při obyčejné teplotě jest arsén pevným tělem kovo-
vého lesku. Na vzduchu, zvláště na vlhkém, potahuje se
rychle kysličníkem a povrch jeho lesku pozbývá. Bez změny
nelze jej udržeti, leč pod vodou před tím vyvařenou (z níž
všechn vzduch varem vypuzen byl).

Arsén jest bez zápachu a bez chuti; co kov nemá
vlastností otravujících, ale stane se hrozným jedem, jakmile
mu příležitost poskytnuta, aby se okysličil. V temnočerve-
ném žáru těká, aniž by dříve tál. Páry takto ubíhající
jsou bez barvy. Na žhavém uhlí vydává zvláštní česne-
kový zápach, kterýž jest pro jeho poznání významný
a důležitý.

Tentýž zápach vydává kyselina arsénová AsO_3 na uhlí,
ale ani jedna z těchto látek, arsén ani kyselina arsénová,
nepáchne na cihle rozpálené, čehož zdá se býti příčina, že
se v prvním pádu zvláštní způsob kysličníku tvoří, jenž ta-
kovým zápach do sebe má.

V kyslíku již při nepatrném teple se arsén spaluje,
malým zamodralým plamínkem hoře, a při tom na kyselinu
arsénovou se okysličí. Taktéž v chlóru, kdež na místě ky-
sličníku chlóríd povstane.

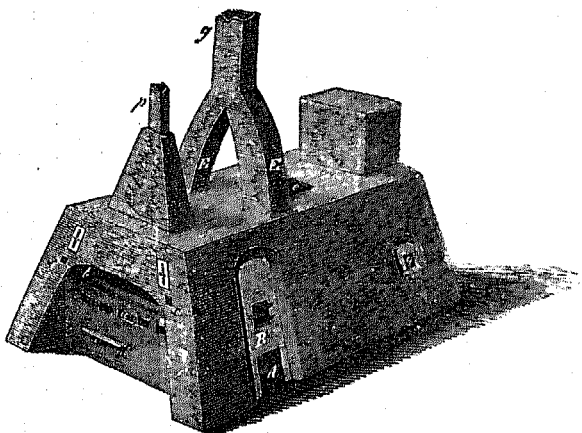
39. Sloučeniny arsénu s kyslíkem.

Arsén tvoří s kyslíkem dvě sloučeniny, jichžto složení
podobá se onomu kysličníkům fosforových. Sloučeniny tyto
jsou: kyselina arsénová AsO_3 a kyselina arséničná AsO_5 .

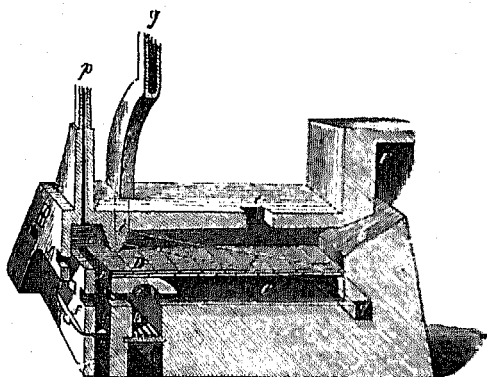
O kyselině arsénové.

Jak již pověděno bylo, shoří arsén v kyslíku na ky-
selinu arsénovou a promění se při tom v bílý jemný prá-
šek, kterýž v obecném užívání sluje utrejch. Utrejch jest
vedlejší výrobek při dobývání jiných chemických sloučenin,
jako na příklad při dělání modrého kamínku. Největší část
utrejchu dobývá se z kyzů, z nichž některé z arsénu a že-
leza (FeAs), jiné ze sirniku a arséniku železnatého se sklá-
dají ($\text{FeAs}_2 + \text{FeS}_2$).

(Obr. 40.)



(Obr. 41.)



Nerosty, z nichžto arsenové kyseliny či utrejchu se dobývati má, musí se na vzduchu pražiti, tak že arsen na kyselinu arsenovou shoří a v ochlazených prostorách se usazuje. Ačkoliv takto dobývaný utrejch není čistý, snadno opakovaným přeháněním cizé látky z něho se vyloučí. Obr. 40. ukazuje takovou pec zvenčí a obr. 41. v prořezu.

Z ohniska *B* táhne plamenové horko pod hliněnou plochou *D* do *q*, odkud trubou se do komína *i* žene. Rudy arsenové rozprostřeny jsou as tři palce silně na hliněných dlaž-

dičkách D , odkud páry ucházejí skrze h do F a do prostoru, v němž se ochlazením kyselina AsO_3 usazuje.

Kyselina arsenová jeví se v dvojím tvaru, kteréž oba skoumati bude záhodno. V prvním okamžení, když se byla usadila, jest průhledná, sklovitá, snadno ve vodě rozpustná. Brzy od povrchu do vnitř ztrácí průhlednost a stane se látkou porcelánovou, ačkoli složení obou těchto způsobů jest totéž.

Hutnost obou způsobů arsenové kyseliny jest rozdílná a sice má kyselina sklovitá 3·738, kyselina porcelánová 3·699.

Vřením dá se proměnit kyselina neprůhledná v kyselinu průhlednou. Ve vodě, jižto jsme trochu kyseliny solné přimíchali, rozpouští se utrech mnohem snadněji, nežli ve vodě pouhé. Byl-li roztok takovýto za horka nasycen, krystaluje z něho ochlazením kyselina arsenová. Při tom jeví se nám velmi zajímavý úkaz. Každé usazení nového krystalu provázeno jest kmitem světla.

Kyselinou arsenovou sklovitou zčervená lakmus, kdežto kyselina porcelánová, jak se zdá, nemá takového účinku.

Skládá se kyselina arsenová :

z arsenu	75·15
z kyslíku	14·25
	<hr/>
	100·00

40. O kyselině arsénické.

AsO_5 .

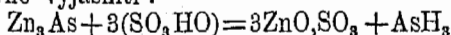
Nestává žádných obtíží, proměnit kyselinu arsenovou v kyselinu arsénickou; nejjednodušší způsob jest vaření kyselinu prvnější v královce. Víme, že se kyselina arsenová v solné kyselině velmi snadno rozpouští, pročež pochopíme, že královka mnohem lépe a rychleji účinkuje, než pouhá kyselina dusičná, v níž jest utrech nerozpustný. Přestanou-li se hnědé páry z tekutiny vyvinovati, znamenáme, že jest okysličení ukončeno. Dobyli jsme tělo bílé, ve vodě mnohem rozpustnější, ale také méně stálé, než kyselina arsenová. Neb okusíme-li to, přeháněti kyselinu arsénickou, rozloží se tato kyselina a vedle kyseliny arsenové AsO_3 vypustí dvě rovnomocniny kyslíku.

Složení její jest:

arsénu	65·22
kyslíku	34·78
	<hr/>
	100·00

41. O sloučeninách arsénu a vodíku.

Jen u zrodu slučuje se arsén s vodíkem, podoben při tom alespoň poněkud sirovodíku a ve svém složení fosforovodíku. Známe sice dvě sloučeniny těchto prvků, ale jen jednu zevrubně; jest to ona, kteráž se tvoří, když na slitinu arsénu a zinku nalejeme kyseliny sirkové. Slitina tato nejpohodlněji se dobývá, slijeme-li stejné části co do váhy arsénu a zinku. Pochod vyvinování arsénovodíku můžeme si následovně vyjasnit:



Arsénovodík musíme připočísti k jedům nejstrašnějším, což tím spíše, ana se jeho přítomnost ve vzduchu nevyzrazuje hned tak nápadně jeho nepatrným zápachem. Jest to plyn bezbarevný, ztužitelný již ochlazením na -30° .

Teplem se arsénovodík rozkládá, v záru červeném rozpadává se ve své součástky; vodík ubíhá, kdežto se arsén na chladných stěnách trubiček usazuje co tělo lesku kovového k stříbru podobného.

Ještě snadněji možno arsénovodík rozložit, když ho zapálíme, při čemž slabým plamínkem hoří. Z vodíku stává se kyslíčník vodnatý čili voda a arsén, nestačí-li mu kyslíku k shoření, vyloučí se kov.

Na těchto právě uvedených pravidlech zakládá se skoumání, že látka nějaká arsénových sloučenin do sebe má, pomocí Marshova aparátu, o čemž doleji dočteme se obšírněji.

Arsénovodíku plynného nerozpouští se mnoho ve vodě a mešká-li ve vodě po delší čas, potáhnou se stěny skleněných nádob látkou nahnědlou, kteráž jest arsénovodík pevný, pevnému fosforovodíku se podobající, jehožto přirozenost ještě není tak zevrubně propátrána.

Arsénovodík plynný skládá se:

z arsénu	96·14
z vodíku	3·86
	<hr/>
	100·00

42. Způsob, jakýmž možno arsénu se dopátrati při otrávení.

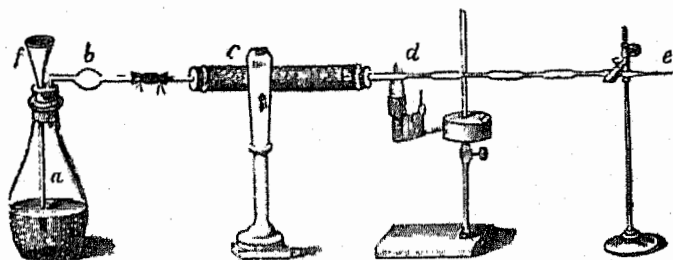
Utrejch či kyselina arsénová jest nejobecnější látka, jížto se otrušení stává. Za tou příčinou snažili se chemikové nalézt cestu, jížto by se s jistotou i té nejmenší části arsénu neb utrejchu dopídití mohlo. Po mnohém badání vynalezen konečně způsob nad jiné jednoduchý a jistý.

Látky, v nichžto chemik sloučeniny arsénové hledá, bývají jídla, nápoje, vývrhel, štáva žaludková a konečně často i jiné droby těla lidského. Bude hlavním požádáním, převéstí arsénové sloučeniny na takové, ježto se zvláštním chováním svým nejurčitěji značí. Jelikož při tom ale látky organické vadí a překážejí, nutná jest toho potřeba, aby se dříve také tyto převedly na takové, kteréž nejsou více v cestě. To se děje buď zahříváním s kyselinou sirkovou aneb chlóríčanem draselnatým $KaOClO_3$ a kyselinou solnou. Na popel se spáliti nesmí, neb by se při děláni popele také nejznačnější díl arsénových sloučenin vypudil.

Roztok, kterýmž jsme, jak svrchu řečeno, organické látky rozložili, obsahuje sloučeniny arsénu. Tekutina se scedí a v ní pátrá se po utrejchu.

K tomu cíli zřídí se aparát, jak ho při dobývání vodíku zapotřebí bylo. Láhev vulfická dvouhrdelní slouží k tomu výborně.

(Obr. 42.)



Do prostředního hrdla vede v korku dobře zadělaná nálevka a z druhého hrdla vychází trubka do roury naplněné chlórídem vápennatým c, jenž slouží k pohlcení všech vodních par. Konečně k této přidána jest rourka skleněná nad kaháncem povytahnutá.

Na místo láhve vulfické dobře se také obyčejná láhev hodí, jejížto korek ale pak musí se dvakráte provrtati, aby i nálevka i druhá trubka se zasaditi mohly.

Do láhve dáme několik hůlek zinku a na ně nalejeme rozředěné kyseliny sirkové, při čemž, je-li vše čisté — bez přísady — bude se trubkou vodík vyvinovati a zahřívá-li se konečná trubka skleněná sebe silněji, nebude se nijak měniti, aniž jaké tělo uvnitř se okáže. Takto musí se vždy zkoušeti, aby dokázáno bylo do jista, že v látkách při pokusu užívaných nebylo arsénu, což se při zinku i při kyselině sirkové snadno může přihoditi. Shledalo-li se, že látky samy o sobě arsénu nemají, přilévá se zvolna nálevkou roztok, kterýž se zkoušeti má. Je-li v něm nějaká sloučenina arsénová, rozkládá se okamžitě a s vodíkem u zrodu arsén se sloučí. Takto povstane arsénovodík, kterýž co plyn do trubky zahřívané se ubírá, tu však, jak víme, při červeném žáru na arsén a na vodík se rozloží. Arsén ale ochlazen stěnami trubky, na ně se srazí co kov a lesklé tak zvané arsénové zrcadlo utvoří při *d.* Tím dokázána přítomnost arsénových sloučenin nezvratně. Jediné tělo, kteréž se v těchto okolnostech podobně chová, jest antimon a jeho soli, pročež, má-li pokus svrchu uvedený rozhodnouti bez vši pochybnosti, jest zapotřebí, ještě jednu vedlejší zkoušku provésti. Zrcadlo arsénové rozpustíme v kyselině dusičné, přesytíme tento roztok ammonem a odpaříme zvolna až k vysušení. Několik kapek vody postačí zbytek rozpustiti, o němž se s jistotou přesvědčiti můžeme, zda-li byl arsén či antimon vyloučen na stěnách rourkových. Přidáme-li totiž do tohoto roztoku jedinou kapku dusičnanu stříbrnatého — pekelného kamínku — povstane s arsénem sraženina žlutočervená, s antimonem však čistě sněhobílá.

Jedná-li se o to, přesvědčiti soud o skutečném otrávení, bude ve všem zapotřebí veliké pozorlivosti a svědomitého nakládání. Hlavně ale zkoušeti se musí všechna skoumadla, zdali snad v nich samých arsénu se nenalézá. Také se nikdy nesmí k jednomu pokusu všechna látka podezřelá vzíti, nýbrž jen díl, aby v případě, žeby se pokus nepovedl, opakovati se mohl.

43. Sloučeniny arsénu se sírou a chlórem.

Sloučeniny arsénu se sírou vyskytují se v nerostech hlavně dvoje. Jedna sluje rubin arsénový či realgár a druhá

operment či kamenka. Jsou to sírníky a sice realgár AsS_2 , sírník arsénatý a operment sírník arsénový AsS_3 . Sloučeninu kyslíkovou arsénu v témž poměru jako realgár neznáme; operment však shoduje se ve svém sloučenství s kyselinou arsénovou.

Realgár se nalézá v krystalech jednoklonných barvy krásné červené, kteréž se dají bez proměny přeháněti. Ve sloučeninách chová je jako silná kyselina sírná, kteráž se tedy se zásadami sírnými slučuje a soli sírné tvoří.

Realgár slouží co barva a k tomu cíli vyrábí se také uměle, což se děje tak, že se kyz železný a kyz arsénový v jednom truí; z kyzu železného vybavená síra sloučí se s arsénem vypuzeným z kyzu arsénového a povstane realgár či rubín arsénový, kterýž se v chladných jímadlech usazuje. Výrobek se opětně taví v kotlících litých, načež se na povrchu plovoucí přemíchániny snadno sejmou a také smícháním rozličných světlejších i tmavších druhů realgáru barva žádaná se složí.

Také operment či kamenka AsS_3 vyskytuje se v přírodě v dokonalých krystalech, a sice kosočtverečných, ačkoliv mnohem řídkěji než realgár. Barvy jest citronové, dá se taviti a bez proměny přeháněti.

Tato sloučenina chová se též co kyselina sírná, jejíž místo také v nerostech na mnoze zaujímá. Uměle se dělá z utrejchu a síry, kteréž se spolu přepuzují. Užívá se také této sloučeniny, která se vždy též tvoří v kyselém roztoku pomocí sirovodíku, co barvy k tisku na tkaniny. K tomu cíli rozpustí se ve čpavku, jenz se odkouří, načež barva zůstává. K odkysličení indyka také jako i k tomuž berou se sírníky, aby se indyk lépe rozpouštěl. Sírník arséničný AsS_2 , kterýž se kyselině arséničné podobá, jest výrobek pouze umělý, samorostlý posud nalezen nebyl.

Jak již podotknuto bylo, slučuje se arsén s chlórem bezprostředně; neb víme, že v tomto plynu shoří. Sloučenina, kteráž se v tomto případě utvořila, soubhlasí s kyselinou arsénovou co do poměru složení svého AsCl_3 . Chlóríd arsénový jest olejovitá tekutina, jejíž bod vření při $+132^\circ$ se nachází a kteráž se znamenitou jedovatostí vyzna menává. Vůbec zdá se, že sloučeniny podobné k utrejchu či kyselině arsénové jsou tytéž, kteréž nejobyčejněji a nejsnadněji povstávají; neb známe podobný brómíd AsBr_3 , jódid AsJ_3 a fluóríd AsF_3 .

44. O uhlíku.

C=6.

Důležité místo, kteréž uhlík a jeho sloučeniny v říši rostlin, živočichů a nerostů zaujímají, jakož i rozsáhlé užívání jeho v průmyslu ano i v obecném životě požaduje, abychom poznání tohoto těla větší pozornost věnovali. Nesnadné jest udati zkrátka jeho fyzikální a chemické vlastnosti, tím nesnadněji však dá se pojem o tomto prvku ustanoviti tak stručně jako to o jiných platí. Víme jen, že jest uhlík tělo všem našim kyselinám vzdorující, že v největším žáru našich pecí nedá se roztopiti, ale že se slučuje tím rázněji s kyslíkem a tak stává se z těla pevného tělo plynné, těžší nežli vzduch. Tělo to jeví vlastnosti slabé kyseliny, tak že papír lakmusový slabě očervení, a poznáme je později blíže; jest to kyselina uhličitá.

Látka, kteráž tedy svrchu uvedené vlastnosti do sebe má a s kyslíkem v žáru na kyselinu takovou (uhličitou) shoří, jest uhlík.

Poznáme rozmanitý tvar jeho a rozličné dle toho také užívání jeho pro potřeby všeliké.

45. O diamantu.

Tento král všech drahých kamenů nalézá se v naplaveninách jižních krajin mezi drobtý kamennými a pískem. Z toho vydobývá se rozličným způsobem, kterýž často způsobu rejžování se podobá. Obvyčně bývá zahalen neprůhlednou látkou zemitou. Nemívá barvy, ale také vyskytují se diamanty žluté, modré, růžové, zelené a tmavé.

Někdy nalézají se krystaly dosti dobře vyhraněné, nejvíce ale již hrany osmačtyřicetistěnou obroušené a plochy vyduté mívá, čímž konečně podoba skoro kulatá povstává. Hutnost obnáší 3.50—3.55. Vyskytují se také celistvé odrůdy.

Teplo a elektrinu nevede. Veliký učenec Newton ze znamenité síly, kterouž diamant paprsek světlový láme, dlouho před tím tušil, že jest látkou shořitelnou, dříve nežli to bezprostředně zkouškami dokázáno bylo.

Novější pokusy dotvrdily tuto domněnku, ale dodaly i tu zkušenost, že velmi nepatrné částky popele zbývají,

kteříž železo, sloučeniny hliníku a jiné látky obsahují. Veliká cena tohoto drahého kamene dávno pudila k tomu, vynalézti, jakby se padělávati mohl. Všechno snažení bylo po tu dobu marné. Ze všeho ale vysvítá, že se velkým teplem jistě dělání takové zdařiti nemůže; neb v tom se diamant mění, nadýmá se a promění na látku koksu se velice podobající. V této zdá se ale býti jiný tvar uhlíku, kterýž se také ve vysoké (železné) peci tvoří, totiž tuha, jejížto kryštaly nelze s tvarem krychlovým diamantu sjednotiti.

Diamant jest nejtvrďší všech posavad zvaných těles, protož do všech ostatních ryje. Pro tuto vlastnost váží si ho sklenáři, kteříž pomocí jeho sklo řezati mohou.

Aby se ale stal pravým drahým kamenem, zapotřebí diamant brousiti, což pro jeho tvrdost nelze jináče než jeho práškem vyvésti. K tomu cíli zasadí se do měděného držádku a zaletuje cínem, potom se na desce ocelové práškem jemným diamantovým posypané brousí, až podobu má, kteráž mu nejlépe přísluší.

Z hruba může se diamant štípáním připraviti, což práci na brusu velmi urychluje, ale také to požaduje velikou obezřetnost a jistotu v užívání dlátka. Broušené diamanty mají mnohem větší cenu nežli nebroušené.

Cena jejich vůbec stanoví se dle váhy karátu. Jeden karát má 0.212 grammů.

Karát čistého brillantu (tak sluje diamant do podoby homolité, mnohoplošné broušený) bezbarevného mívá teď as sto zlatých stříbra ceny. Barevnost cenu jeho značně snižuje, hlavně tenkrát, když spolu skvrny v jeho tělu se nalézají. Mezi nejznamenitější brillanty patří Regent 137 karátů, Kohinoor (Kohinur) 103 karáty, a *Étoile du Sud* 125 karátů.

Z diamantu dělají se často pánve při nástrojích fyzikálních a v hodinkách kapesních, poněvadž za příčinou velké tvrdosti tření velice zmirňují.

46. O tuze a anthracitu.

Tento druhý tvar uhlíku často v přírodě nalézáme a také uměle vyvoditi můžeme. V slévárnách železných vylučuje se ze železa uhlíkem přesyceného, když železo chladné,

mnoho lupínků šestibokých na povrchu i uvnitř. Lupínky mají lesk skoro kovový a uhlíku málo se podobají.

Tutéž povahu má tuha, která se v ložiskách přirozených vyskytuje a k děláni tužek, k natírání litých kamen atd. slouží.

Tuha plamenem nehoří, nýbrž jen žže, když mimo teplo potřebné ještě silný průvan kyslíku nebo vzduchu povolné spalování udržuje. Proto nehodí se k topení nikterak.

Podobá se poněkud tuze jiný způsob minerálu, který známý jest co anthracit a na 100 podílů co do váhy 90—92 podílů uhlíku obsahuje. Barvy jest černé velmi lesklé; hutnost jeho jest dosti znamenitá a co před tím o tuze praveno, také o anthracitu platí, že totiž jen s velikou tíží hoří. Nicméně však pro účele hutnické se hodí dobře ze dvou příčin, že za jedno velikým množstvím uhlíku velkou část kysličníků odkyslíčí a za druhé při spalování násilném veliké horko vydává.

Z tuhy a z jemného anthracitu mohou se kelímky dělati, v nichžto se okysličování rud a kysličníků vůbec děje s velkým prospěchem.

47. O koksu, koptu a uhlí cukrovém.

Pálí-li se kamenné uhlí v prostoru uzavřeném, jak se to na př. v plynárnách děje, vyloučí se díl uhlíku s vodíkem v uhlovodících a v železných trubách zbývá látka, jíž se anglického jména koksu dostalo. Z uhlí mastného bývá koks nabubřelý, kovolesský, polo slitý, barvy šedočerné. Nemastné, suché uhlí dává koksy, kteréž ještě podobu uhlí nesou a na povrchu takového koksu není ani stopy toho, že by se bylo slévati započalo.

Spalování koksu jest mnohem těžší nežli spalování kamenného uhlí, požaduje mnoho větru (kyslíku) a přec jen při velkém množství snadněji se spaluje. Kovoliticům, kovářům a jiným průmyslníkům, jež ohněm pracují a veliký žár zapotřebí mají, hodí se takový koks výborně. Výrobek koksu z kamenného uhlí není stejný, ale průměrem může se říci, že 100 dílů uhlí dá 55—56 dílů koksu.

Jiný způsob uhlíku jest ten, kterýž se z látek organických vylučuje nedokonalým spalováním neb pálením

v prostoru uzavřeném. Takových látek na uhlík bohatých máme mnoho, ale hlavně sem náleží smoly a ethérické oleje, jako smola a pryskyřice obecné, silice či terpentín atd.

Uhlík z těchto látek vyloučený nazývá se *koptem* a dobývá se také na velko. Způsob zvláštní koptu jest ten, kterýž se z oleje a mastnot jiných dobývá, ale jen k potřebám námořních loďníků slouží.

Jináče upotřebuje se koptu od malířů a fabrikantů barev k děláni tiskařského inkoustu a podobných látek. Bývají v koptu ještě rozličné jiné látky, pocházející z toho těla, jehož se k vyrábění užilo. Že pak v koptu uhlík tak jemně rozdělen jest, toho jest příčina, že nejvíce povstal vyloučením z plynů uhlovodíkových.

Cukr, když čistý jest, zanechává po vypálení v uzavřeném prostoru nadmutou uhlovitou látku, kteráž uhlem cukrovým sluje a poněkud koksů se podobá. Záleží-li na tom, dobytí látky čistější, jest jen zapotřebí uhel napotom až do červena rozžeraviti.

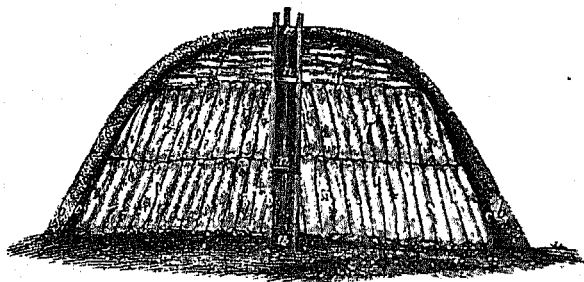
48. O uhlí dřevěném.

Součástky, z nichžto se dřevo skládá, jsou uhlík, vodík a kyslík, nehledíc ani k dusíkovým ani jiným sirkovým a fosforovým sloučeninám, jichžto poměrně málo se v dříví nalézá. Mimo dřevovinu, kteráž hlavní částí dřeva jest, jiné ještě se uvnitř látky vyskytují, jako pryskyřice, klovatina, látky mastné atd. Velkým teplem všechny tyto se rozkládají, jináče ale když na vzduchu se páří, jináče v prostoru uzavřeném. Ano i teplota, při kteréž se takové rozkládání děje, mocně působí na výsledky, kterýchž se docílí. Způsob takového nedokonalého spalování v uzavřeném prostoru jest pálení uhlí dřevěného. Děje se to buď v mlířích aneb v uzavřených litých nádobách. Oboje spočívá na tomtéž základě a liší se jen tím, že při druhém způsobě i vedlejších výrobků hojnost docíliti možno, kteréž se ku všelikému upotřebení průmyslovému hodí.

U nás jest uhlířství zvláštní částí lesnictví aneb hutnictví a největší díl dřevěného uhlí páří se pro hutě všelijakého druhu a mimo to pro odvětví průmyslu, buď přeléváním kovů neb jiným zděláváním jich se zanášející.

Pálení uhlí dřevěného v milířích jest vzdor všelikým výhodám, kteréž druhý způsob poskytuje, předce po tuto dobu u nás nejobecnější. Podoba milíře je velmi rozmanitá, jakož i skládání a zřízení jeho. Je-li milíř kulatý, má vždycky podobu homolovitou a zapaluje se buď od svrchu neb ze zpodu.

(Obr. 43.)



Jest totiž (viz obr. 43.) polenové dříví, narovnané kolem *krále a*, zemí, mourem, mechem a jinými látkami pokryto *b*. Jen semotam nechají se úzké otvory, aby hoření uprostřed započaté neustále a pravidelně celým milířem se šířilo. Uhlíři pozorují stupně, jak uhlí zraje dle barvy dýmu z milíře vystupujícího. Na počátku jest temný, těžký dým hustý; povolně se čistí a zamodrává; což znamená, že na místě, odkudž kouř vychází, uhlí zralé jest.

Všechny vedlejší výrobky ubíhají, jako: kyselina octová, kysličník metylnatý, všelijaké dehtovité látky, jak je v obyčejné kolomazi vidíme, a největší díl vody. Z těchto látek, kteréž se při destilování dříví vyskytují, pocházejí rozličné vlastnosti dýmu z milířů vynikajícího.

Sledujeme-li ale hoření milíře lučebně, spozorujeme, že skutečně také plyny, kteréž z počátku pálení vystupují, daleko se liší od oněch, kteréž později se ukazují a praktické pozorování barvy dýmové, jímž se uhlíři řídí, má dostatečných důvodů vědeckých. Z počátku po odkouření největší části vody, vystupuje z milíře veliké množství kyseliny uhličité a kysličníku uhelnatého, jejichž množství ale tou měrou ubývá, čím dál se pálení ku konci chýlí a vodíku ustupuje.

Jak víme, jest žeravé uhlí s to, vodu rozložití na její součástky: vodík a kyslík, pročez nebude nám divno, že

množství žeravého uhlí a voda, jež v dříví obsažena jest, vzájemně na se působí. Účinek ale kyslíku, jenž do milíře otvory se dostává, jest omezen pouze na uhlí již povstalé, aniž by látky uhlovodíkové a dehtové, jakož i kyselá rušiti mohl.

Jelikož se z rozličných druhů dřeva uhlí pálí, jest množství výrobků také nestejně. Čím více má dříví látek takových do sebe, kteréž se buď snadno odkouřiti dají, jako vody, pryskyřice, terpetinu, tím řidčí bude také uhlí z něho vypálené, a naopak. Vedle toho bude mnoho na tom záležitosti, jak vysoko teplo v milíři vystouplo, neb čím vyšší teplota, tím menší část uhlí co do váhy zbude v milíři. Dobré uhlí dřevěné má zvoniti, jasně se lesknouti, a málo barviti. Přepálené uhlí ztrácí lesk, drobí se a špini. Když však nedopálené jest, prská a nerázně třaská, což z plynů uvnitř povstalých pochází, jež se horkem roztahují, tím uhlí roztrhnou a vybuchnou.

Odráží-li se 20% vody, kteráž se v dříví nalézá, jež pouze na povětří sušeno bylo, nalézá se ve 100. dílech dřeva průměrně 50% uhlíku 6% vodíku a 44% kyslíku.

Děje-li se vyrábění dřevěného uhlí v nádobách litých, dobývá se z dříví na povětří vyschlého 25—30% uhlí dřevěného, k čemuž ale zapotřebí 10—13% dříví k topení, tak že výhoda poměrně proti pálení v milíři není tak veliká.

Jináče arci když se upotřebí dříví k děláni hořlavého plynu, jak se ve velkých městech děje.

Stojiž zde tabulka, z níž možno pochopiti, mnoho-li uhlí dle váhy a dle míry rozličných druhů dřeva v průměru vícerých zkoušek se dobylo:

	dle váhy	dle míry
z dubového	21·3	71·8
„ bukového	22·7	73·0
„ březového	20·9	68·5
„ habrového	20·6	57·2
„ smrkového	25·0	63·6

Udání takové může vždy býti jen přibliživé, nikoliv přesné; neb okolnosti, čas, v němž se pálení vykonalo, stáří lesa atd. mnoho v tom změnití mohou.

49. O uhlí živočišném.

Jako z látek mastných, olejů, pryskyřic a jiných do-
lývá se koptu, tak též látky živočišné k tomu se hodí,
aby z nich uhlí živočišné, jináče spodium nazvané, se dě-
lalo. Děláním spodia není vlastně nic jiného, než to, že se
tuky kostí v uzavřeném prostoru páří a tak kopt ve vnitř-
ních buňkách kostových se usazuje.

Než se kosti našich domácích zvířat k tomu dají,
ujímá se jim pomocí horké páry největší díl toho tuku,
kterýž se vyvařiti dá. Takto vyvařené kosti složí se do
nádob, kteréž se jedna na druhou tak staví, aby hořejší
byla také vždy poklopem dolejší, až ta nejhořejší musí se
zvláštní pukličkou přikryti. Není velkého topení zapotřebí,
neb kosti, jakmile se rozkládati počaly, tolik plynů hořla-
vých vypouštějí, že samy sebou shoří a na černé živočišnou
či spodium se promění. Potom se na zvláštních mlýncích
semelou s tím dopatřením, aby tak málo co možná prášku
se nadělalo.

V tomto stavu fabriky na cukr a jiné mohou spodium
spotřebovati. Ač všechno jiné uhlí má také více méně tu
vlastnost do sebe, že barviva a látky jiné ano i soli v te-
kutinách rozpuštěné pohlcuje, náleží předce tato vlastnost
předce všim uhlí živočišnému.

50. O uhlí kamenném, hnědém a o rašelině.

Není nikoho tajno, že kamenouhelné doly jsou jedna
z nejpodstatnějších podpor pro všechna odvětví průmyslová.
Zdá se, jakoby byla velká zásoba tohoto paliva nashromáždě-
ná a ukryta pro ty časy, kde evropskému průmyslu již
dříví lesů stačovati nebude. Čechy, Bohu díky, obdařeny
byly tímto pokladem všeho pohybu průmyslového dosti
hojně. Všechny tři jmenované způsoby paliva vyskytují se
u nás. V nejstarších dobách uhlí kamenné, v novějších
uhlí hnědé, a v nejmladších vrstvách rašelina.

Co se dotýká uhlí kamenného, jest jeho užívání teď
v domácnosti a při všech závodech průmyslových tak roz-
šířené ano všeobecné, že nebude zbytečno, alespoň nejhlav-
nější poměry lučební jeho udati.

Kamenné uhlí, jak již jeho jméno vyzrazuje, jest kamenu co do zevnějšíku velice podobné, ač jsou druhy anglické, které skoro tak lehké se býti zdají, jako vysušené dřevo. Jelikož všecko uhlí, kteréž se kopá, z bylin a z lesů předvěkých pochází, a na malý objem stlačeno bylo, vyskytuje se v též váze kamenného uhlí mnohem více uhlíku, skoro stejně vodíku, ne-li více, a méně kyslíku než v dřevě. Než i v uhlí veliká panuje nestejnost co do složení a to dle jakosti uhlí samého. Snadno bude nám o tom se přesvědčiti, porovnáme-li následující analýse lučební:

	uhlíku	vodíku	kyslíku
uhlí mastné	85—90	5—6	5—10
„ anglické	75—80	5—6	15—20
„ anthracitové	90—95	3—5	2—5
„ anthracit	95—98	1—3	1—3

Větší nepravidelnost jeví se v množství popele, kteréž spálením rozličných druhů kamenného uhlí zbývá. Průměrně jest 8.72% popele v něm obsaženo a dle toho jest průměrná hutnost kamenného uhlí = 1.33

Tážeme-li se, jak by možno bylo skutečnou cenu uhlí rychle a s jistotou určití, nelze chemikovi jináče odpověditi, než že se cena dle toho řídí, k jakému účelu uhlí sloužiti má. K jistým potřebám, jako pro kováře, zámečnický, klempíře nehodí se uhlí, v němž větší část kyzů obsažena jest, ale v domácnosti takováto přísada pranic nevadí. Naopak nehodí se uhlí anthracitové pro domácí topení, jelikož jen velikou tíží hoří, ale může hutníkovi výborné služby konati.

Jináče arci vypadá věc, ptáme-li se na účinek, jaký při spalování rozličných druhů kamenného uhlí vyplývá, nebo jak krátce říkáme, mnoho-li výhřevu (tepla) dáti může. To se dá chemickou analýsí dost dobře ustanoviti, jak později o tom pojednáno bude. —

Vedle uhlí kamenného máme ve své vlasti také hojnost hnědého uhlí, kteréž z doby novějších útvarů pochází. Uhlí hnědé ještě často ukazuje známky patrné, že ze dřeva práchnivěním povstalo. Množství uhlíku v něm obsaženého jest mezi 55% až k 80%. Některé druhy nadýmají se roztápěním, jako uhlí kamenné, a podobně koksy z nich dobývati se mohou. Hnědé uhlí hoří plamenem a zůstává také mnoho popele dlouho doutnajícího.

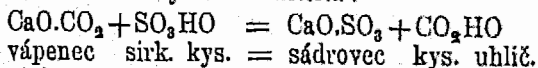
Rašelina jest hmota, kteráž setlením malých bylin povstala, a může býti výborným palivem, jakož i k účelům hutnictví dobře se hodí, když z ní podobným způsobem jako ze dříví uhlí se pálí. Také rašelina má rozličnou cenu dle toho, jak mnoho látek zemitých přimícháno jest; dle toho řídí se také množství popele.

50. O sloučeninách uhlíku s kyslíkem.

Ačkoliv při obyčejné teplotě nejeví suchý plyn kyslíkový žádného účinku na uhlík, slučují se tyto prvkové předce v červeném žáru a sloučenina, kteráž takto povstala, jest kyselina, v níž na jeden podíl uhlíku dva podíly kyslíku se nalézají CO_2 .

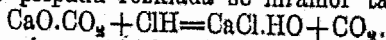
Kyselina uhličitá, kteráž tedy ze spalování uhlí buď v kyslíku pouhém neb ve vzduchu povstává, jest tělo při obyčejné teplotě plynné. Předce však pro pokusy, kteréž se sloučeninou touto vykonati chceme, jest dobývání takové nepohodlné a snadněji dobudeme jí, když ji z nějaké sloučeniny vypudíme kyselinou silnější.

Vápenec, mramor, křída jsou nerosty, v nichžto se kyselina uhličitá nalézá sloučená s kysličníkem vápennatým CaO . Sirková kyselina jest v roztoku silnější než kyselina uhličitá a proto naležeme-li na vápenec kyseliny sirkové, vyvinuje se okamžitě kyselina uhličitá:



Vysvítá z toho, že se při tomto přechodu utvoří sádrovec čili gyps; to jest ale látka ve vodě a kyselině nerozpustná. Máme-li tedy kousek křídly nebo mramoru a vlejeme-li naň kyseliny sirkové, obloží se povrch jeho brzy sádrou a zabrání, aby ostatní kyselina na vnitřek dále účinkovati nemohla. Proto jest lépe vyvoliti si jinou kyselinu, která sice silnější jest než uhličitá, ale která mimo to s vápnem utvoří sůl ve vodě aneb kyselině rozpustnou. Nejlépe hodí se k tomu kyselina solná ClH .

V tomto případě rozkládá se mramor takto:



Chlóríd vápennatý, který se utvořil, jest sůl halová, kteráž se ve vodě a rozředěné kyselině solní velmi snadno

rozpouští a tak ustavičně nové plochy mramoru odhaluje, na kteréž opět kyselina solná velmi oučinkovati může. Tím způsobem dosáhne se ustavičné vyvinování kyseliny uhličitě. Ačkoliv voda kyselinu pohlcuje, není zapotřebí jinou tekutinou plynopudní vanu naplniti, protože pohlcování není tak znamenité a tedy mnoho kyseliny neujme.

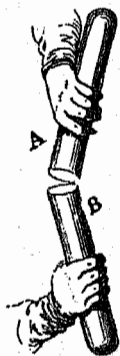
Kyselina tímto pokusem vyvozená jest plyn bez barvy, chuti nakyslé a jest těžší nežli vzduch. Nehoří sama, aniž což v ní hořeti ani žíti může. Třísku-li zapálenou do nádoby vstrčíme, zhasne okamžitě, tak že ani doutnajícího uhlíku nezbude. Živočich jakýkoliv v krátkém čase zadusí se. Ačkoliv tedy kyselina uhličitá CO_2 mnoho kyslíku obsahuje, není předce hoření a dýchání v ní při obyčejné teplotě možné, proto že ani jedním ani druhým sfla lučební, jež součástky v kyselině uhličitě spojuje, překonati se nemůže.

Poněvadž těžší jest znamenitě než vzduch, dá se z jedné nádoby do druhé přelívati, a tříska, kteráž v nádobě vzduchem naplněné hoří, shasne, když z jiné nádoby kyseliny uhličitě se tam nalilo a naopak v nádobě, z níž kyselina vylita byla, hoří.

Z toho, že kyselina uhličitá při spalování uhlíku povstává, souditi můžeme, jaká hojnost z našich ohnišť a pecí den co den kyseliny uhličitě do vzduchu se vynáší. Hledíme-li ale k tomu, jaké množství solí uhličitých v přírodě se vyskytuje, musíme myslet, že v časech předvěkých vzduch náš byl bohatší na kyselinu uhličitou než teď, ačkoliv i to možno, že největší část této kyseliny se v sloučeninách uhlíkových tehdejšího tvorstva nalézati mohla.

Kdyby totiž nebylo zřízení, jímž ze vzduchu kyseliny uhličitě opět ubývá, mohli bychom se obávati, že přijde čas, kdež se tato sloučenina ve vzduchu tak zmocní, že by v něm dýchati se nemohlo. Živočišstvo všechno ustavičně kyslík vzdušní vdychuje a kyselinu uhličitou vydychuje. O tom snadno se můžeme přesvědčiti, když rourkou do vápenné vody dýcháme. Voda vápenná obsahuje rozpuštěný kysličník vápennatý CaO a vdychneme-li do toho roztoku, zmrutí se proto, že v něm povstává vápeneč

(Obr. 44.)



CaO.CO_2 z kyseliny, kteráž z nás vyšla, a z kyslíčku ve vodě rozpouštěném. Vápenec ale, nejso ve vodě rozpustný, sráží se a roztok rmutí.

Tedy i všechno dýchající tvorstvo bez přestání vzduchu přidává kyseliny uhličitě, kyslík mu berouc.

Ale mimo to stává ještě jiných pochodů, jimiž veliké množství kyseliny uhličitě do vzduchu se dostává. Pochody tyto značíme obyčejně výrazem: tlení, zahnívání, neb kvašení. Trouchnivěním zbývá z kusu dřeva jen trupel velice se podobající popeli, kterýž spálením takové látky dobýváme. Skutečně není trouchnění nic jiného, než povolné hoření, a výsledky konečné těchto dvou pochodů nejsou skoro ani rozdílné. Také touto cestou jde tedy veliké množství kyseliny uhličitě do povětří.

Že se z látek kvasících vyvinuje plyn, to vědí všickni, kteříž jen jednou pozorně nahlídli k vaření piva, pálenky neb líhu a k pečení chleba.

Prostory, v nichž se kvašení děje, kvasírny, bývají kyselinou uhličitou tak naplněny, že v nich ani dýchati možno není a plamen světla buď zhola hasne, neb smutným, nejasným žářem hoří. V tomto případě pochází kyselina uhličitá z látek cukrovitých, kvašením se rozkládajících.

Z tohoto všeho snadno souditi se dá, že by se kyselina uhličitá brzy ve vzduchu nahromadila, tak že by živočišstvo žiti více nemohlo.

Ale není kyseliny uhličitě ve vzduchu nikdy více než 3 tisíciny jeho objemu a to proto, že co živočišstvo vydychá — bylinstvem se pohlcuje a v dřevovinu přetvoří. Byliny zelenými listy pomocí světla slunečního kyselinu uhličitou bez obtíže rozkládají a uhlík z ní ujmuvše kyslík vypouštějí. Tímto způsobem postaráno jest o rovnováhu a stejnost vzduchu co do kyseliny uhličitě. Neblahé účinky jeví ale kyselina uhličitá na tělo lidské, třeba nebylo jí tolik ve vzduchu přimícháno. Již šestý díl co do objemu usmrcuje a menší podíly mohou k veliké škodě na zdraví býti. Mnohé z toho naučení pro život obecný vyplývá, jak nás zkušenost každodenně učí. Vytopiti sednici žeřavým uhlím bude tedy vždy nebezpečnou věcí, ale hlavně tenkrát, když se to děje na noc před spaním. Kyselina uhličitá, těžší jsou než vzduch, nezůstane, když spalováním uhlí povstala, u stropu, kamž pomocí tepla vyzdvižena byla,

nýbrž ssadí se dolů a nad podlahou se rozprostře, přibýváním vždy vystupující. Dosáhne-li výšky, v jakéž člověk na loži spí, běda nebohému. Zřídka kdy probudí se, nýbrž strašnými sny trmácen na onen svět se ubírá.

Proto že kyselina tato a kysličník uhelnatý CO (o němž později pojednáme) těžší jsou než vzduch, zachvátí neštěstí dříve na zemi ležící než na místě vyvýšeném.

Tentýž úkaz vidíme v jeskyních, v kterých často ze škulín zemských kyselina uhličitá vytéká. Blíže Neapole jest jeskyně, kteráž sluje jeskyní psí, proto že člověk sice bezpečně v ní se procházeti může, ale zvířata, jichžto ústa blíže země se nalézají, jako psi, kočky atd. zahynou v krátkém čase. Lidé postavy přímé jsouce nalézají se ústami a nástroji, jež k dýchání slouží, nad vrstvou kyseliny při zemi ležící.

Podobné nebezpečí hrozí mnohdy vodákům, když v koši do hlubokých studnic za příčinou všelikých prací se pouštějí. Kyselina uhličitá, již ve vodě studničné často mnoho se nalézá, kteráž povolně z vody co plyn vystupuje, usadí se na povrchu a dělník, jakmile do té vrstvy se spustil, obyčejně ani nebezpečí netuše jako omámen zůstane, a nevytáhne-li se hbitě, zahyne. Světlo, kteréž sebou nese, zhasne z příčin nám již známých. Obyčejně chtějí při nehodě takové, již *mrtvým povětřím* nazývají, tak pomoci, že tam hořící dračky neb žeřavé uhlí pouštějí. Tím ale, jak tomu snadno rozumíme, není nejen pomozeno, nýbrž věc ještě horší; neb všechna kyselina, kteráž se z hořících látek těchto vyvinuje, přibude ještě k té, která již v studnici se nalézá. Bude tedy mnohem výhodnějším prostředkem spustiti do takové studnice hašeného vápna v koši neb jiné nádobě, by kyselinu uhličitou pohltilo. Totéž platí o místnostech jiných, jako o sklepích.

Množství kyseliny uhličitě ukazuje se mnohdy v báních všeho druhu, kde štolováním mnoho dříví nahromaděno jest a pomocí kyslíku vzdušního a vlhkosti hnuje.

Prostory, v nichž mnoho lidí se schází, jako divadla, školy a jiná místa, v nichž se shromáždění dějí, často kyselinou uhličitou se naplňují. V místnostech, kde mnoho lidu dýchá, není to podivné a nepochopitelné; smutné záření svíček a kahánců v takových okolnostech dá se tím spíše pochopiti, jelikož se také vedle kyseliny uhličitě mnoho vodních par ve vzduchu nalézá.

Dýchání naše jest tedy spalování povolné a jest spolu příčinou tepla, kteréž se v těle našem vyvinuje. Tím dají se mnohé věci vyložiti, kteréž, ač každodenně je vidíme, bez náhledů chemických vždy by nám nejasné zůstaly. Čím rychleji se člověk neb živočich pohybuje — tím rychleji dýchá, tím větší teplo cítí.

Proto v zimě poměrně více dýcháme než v létě, ale tím více také uhlíku v tělu svém spálíme a pokrmem nahraditi musíme. Proto neprotiví se nám krmě mastné v zimě, neb právě tyto mnoho uhlíku obsahující, výborné se pro tyto okolnosti hodí. Jsou národové na pobřeží moře ledového, kteříž rybí tuk pijí, což jim v takovém podnebí dobře slouží.

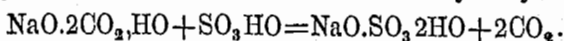
Béřeme-li ohled na dělníka, tuť pozorujeme, že pohybáním při těžké práci mnoho dýchati musí, a že tedy vydýchané látky nahraditi, bude mu nevyhnutelnou potřebou. Jinak bude člověku, kterýž se méně pohybuje.

51. O kyselině uhličitě, tekuté a pevné.

Dlouho měli chemikové za to, že jest kyselina uhličitá plynem neztužitelným, až slavný Faraday ukázal, že se silným tlakem a mrazem kyselina plynná ztuhne na tekutinu. První pokus, kterýž se svrchu jmenovanému učenci podařil, stal se v silné skleněné trubce. Do trubky položil kusy uhličitánu ammonatého $\text{NH}_4\text{O.CO}_2$ a ke dnu nalil kyseliny sirkové. Jelikož byla trubka ohnutá, mohl se jeden její konec dáti do zimotvorné míchaniny. Tím poprvé byla viděna ztužená kyselina uhličitá. Jest to tekutina nažloutlá, kteráž, otevře-li se zatavená trubka skleněná, odpařuje se tím, ale ostatní kyselinu tak ochladí, že zhustne a zmrazne. Při tom sníží se teplota až na -100° . V tomto stavu za několik minut v ní umrzne rtuti čtvernásobní váha než ona obnáší. Pomocí tohoto mrazu kyseliny uhličitě možno jiné plyny ztuziti, jako chlór, kysličník dusnatý, kyselinu siřičitou,

Jelikož ale uvedeným způsobem vždy jen nepatrné části složené kyseliny možno nabyti, a mimo to ztužování v nádobě z litiny železné jest nebezpečné, děje se to teď v nádobách olověných, kteréž potaženy jsou mědí a ko-

nečně silným kováním železným. Kyselina při tom potřebná vyvozuje se z dvouhličitanu sodnatého a kyseliny sirkové:



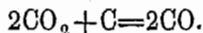
Mění-li se kyselina opět na kyselinu plynou, zaujímá mnohem většího prostoru, čehož možno, že se v budoucnosti upotřebovati bude ku hnání strojů.

Kyselina uhličitá složena jest ve 100 podílech

z uhlíku	27·68
z kyslíku	72·32
	100·00

52. O kysličníku uhelnatém CO.

Ač nemá uhlík při obyčejné teplotě moci, aby kyselinu uhličitou rozkládal, stává se to předce snadno, když jest uhlík žeřavý. Viděti jest často nad pecí modrý plámenek, jenž jest hořící kysličník uhelnatý. V tomto případě sloučenina tato povstává z kyseliny uhličitě, která od zpodu do výšky skrz uhlí žeřavé vystupujíc, jednoho dílu svého kyslíku pozbyla a tím dvě rovnomocniny kysličníku uhelnatého se utvořily:



Jest tedy kysličník uhelnatý, kde se v peci tvoří, vždy znamením, že se kyslíku nedostávalo.

Vyskytuje se ale také vždycky při odkysličování kovů, kteréž snadno kyslík svůj pouštějí. Pročež jest to sloučenina, kterouž každý hutník dobře zná a často jí také upotřebí ku zvláštním účelům.

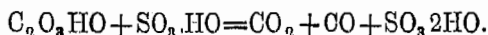
Kysličník uhelnatý jest plyn nebarevný, těžší nežli vzduch, nemá chuti ani zápachu a ve vodě přemálo se rozpouští.

Jest ale plyn tento zdraví lidskému velmi záhubný, což podle toho souditi možno, že jedna setina vzduchu přimíšena již ptáka skoro okamžitě usmrcuje.

Platí tedy o tomto plynu totéž, což v zdravotním ohledu již před tím o vyvinování-se kyseliny uhličitě z uhlí žeřavého řečeno bylo, a to tím více, jelikož oučinky tohoto těla jsou ještě mnohem prudší a záhubnější.

V lučebnách dobývá se obyčejně tohoto plynu z kyseliny šťovíkové, kteráž sice také vším právem mezi kysličníky uhlíku náleží, o níž ale teprv později pojednáno bude, proto že se hlavně co plod bylinných pochodů lučebních vyskytuje a tedy do sloučenin organických vřaděna bývá, vzdor tomu, že i uměle z látek těchto se dobývati může.

Kyselina šťovíková nemůže bez vody složení své udržeti, ujmeme-li jí tedy vodu, rozkládá se na kyselinu uhličitou a na kysličník uhelnatý :



Kyselina sirková, kteráž se s vodou slučuje velmi velkou silou, odejmuvši kyselině šťovíkové vody, rozkládá ji. Vedeme-li plyny takto se vyvinující skrz roztok vápenatý neb draselnatý, pohltí tento roztok všechnu kyselinu uhličitou a kysličníku čistého dobudeme.

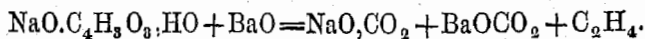
53. O uhlovodících.

V přírodě se vyskytují celé řady uhlovodíků v látkách organických, neb mnohé oleje etérické jsou z nich složeny, jako na př. olej růžový, citrinový, kamenný a terpentín. O těch ale, ač rozličné velmi zajímavé vlastnosti ukazují, pojednáno bude na jiném místě. Mezi uhlovodíky, kteréž sloučeninám neorganickým připočítáváme, jsou hlavně dva a sice tak nazvaný uhlovodík lehký C_2H_4 a uhlovodík těžký C_4H_4 .

Uhlovodík lehký C_2H_4 u velikém množství nalézá se všude, kdež se látky organické samovolně rozkládají, aniž by kyslíku dostatečného měly. Z bařin vystoupají často bubliny plynu, kteréž z největší části jsou uhlovodík lehký. Nastrčíme-li na láhev vodou naplněnou nálevku a hrdlem dolů v bahně ji držíme, hůlkou zemi pohybujeme, můžeme dosti tohoto nalapati a vlastnosti jeho zkoušeti. Plyn hoří přimodralým plamínkem, kterýž málo světla vydává; je-li čist, nemá nijakého zápachu ani chuti a ve vodě se ho jen nepatrná část rozpouští.

Jináče ale také možno pálením v uzavřeném prostoru některých organických sloučenin plynu toho nabyti. Octany,

smíchají-li se ještě s jednou rovnomocninou nějaké žiraviny a uzavřené-li se pálí, dávají dleem kyselinu uhličitou, kteráž s žiravinou se slučuje na uhličitán nový, a vedle toho uhlovodík lehký.



Tímto způsobem možno dosti čistého plynu vyvoditi, kdež onomu, kterýž z bahen se dostává, přimícháno bývá dusíku, kyslíku a kyseliny uhličitě.

Co do vlastností chemických vyniká lehký uhlovodík ten předně, že se s chlórem velmi velkou silou lučebně slučuje. Smíchánina tří měr chlóru a jedné míry uhlovodíku lehkého slučuje se paprskem slunečním a třaská. Vedeme-li ale trubkami ouzkými chlór do nádob uhlovodíkem lehkým naplněných, obdržíme konečně látku olejovitou, kteráž má složení podobné, jako uhlovodík lehký, jenže všecken vodík zastoupen jest chlórem C_2Cl_4 . Dává nám tedy tato sloučenina jasný příklad, jak se mohou v sloučeninách prvky zastupovati, a v lučbě látek organických budeme celé řady takových pochodů znamenati.

Neděje se pochod tento jedním rázem, nýbrž jedna rovnomocnina vodíku po druhé ustupuje a chlórem nahrazena jest, tak že než konečný výsledek se utvoří, povstane



Největší část lehkého uhlovodíku povstává při děláni plynu, kteréhož k osvětlení se užívá. Plyn tento v plynárnách se dobývá pálením uhlí kamenného v uzavřeném prostoru a jest v nejobyčejnějších případech míchanina rozmanitých plynů, z nichžto největší část tvoří uhlovodík těžký C_4H_4 , o němž hned se zmíníme. Vedle něho nalézá se uhlovodík lehký, jenž nebývá milým a vítaným hostem, když se o dobré osvětlení a jasný plamen jedná.

Nebezpečnější bývá tento plyn, když se v uhelných dolech utvoří vedle kyseliny uhličitě vzduchu a vedle uhlovodíku těžkého; neb jakmile havíř kaháncem se přiblíží, zapálí plyn a tím nejen on sám, ale i mnoho soudruhů jeho zahyne, poněvadž se oheň a strašný výbuch do velikých prostorů rozšíří, ano často veliké díly práce hornické zničuje.

54. O uhlovodíku těžkém.



Jak již pověděno, tvoří se uhlovodík těžký při pálení uhlí kamenného, mastných látek, pryskyřic a dříví v uzavřeném prostoru. Pochod, kterýž se při tom děje, jest slučování uhlíku a vodíku u *xrodu*. Látky ale tyto mají také kyslík, a proto není divno, že dobývání tohoto uhlovodíku provázáno jest také částí kyseliny uhličitě, sloučenin dusíkových a sirkových.

Malé části k obyčejným pokusům potřebné mohou se dobývati z líhu pomocí sirkové kyseliny. Láh skládá se z uhlíku, vodíku a kyslíku $C_4H_6O_2$. Vystoupí-li dvě rovnomocniny vody $2H_2O$, zbývá jen těžký uhlovodík $C_4H_6O_2 - (2H_2O) = C_4H_4 + 2HO$.

Zdálo by se v prvním okamžení, že kyselina sirková zde oučinkuje ujímáním vody, s níž se silně slučuje, ale tomu v skutečnosti takto není. Pochod jest méně jednoduchý, ale to již zde může řečeno býti, že voda prosta zůstává a účinky kyseliny sirkové prozatím pouze její přítomnosti se přičísti musí.

Plyn takovýmto způsobem z líhu dobývaný jest bez barvy a zápach mívá zvláštní, podobající se onomu, kterýž z dehtu pochází. Zdá se, že mu zápach tento vlastně nepřínáležejí, nýbrž jiným uhlovodíkům, kteréž se vedle něho utvořily a jichž páry plyn tento snadno sebou unášejí. Tlakem a mrazem dá se ztuziti až na tekutinu nebarevnou, v níž se pryskyřice, oleje a dehtové látky rozpouštějí. Ve vodě nepatrnou část jen pohlcuje, ale tím více sehnaná kyselina sirková.

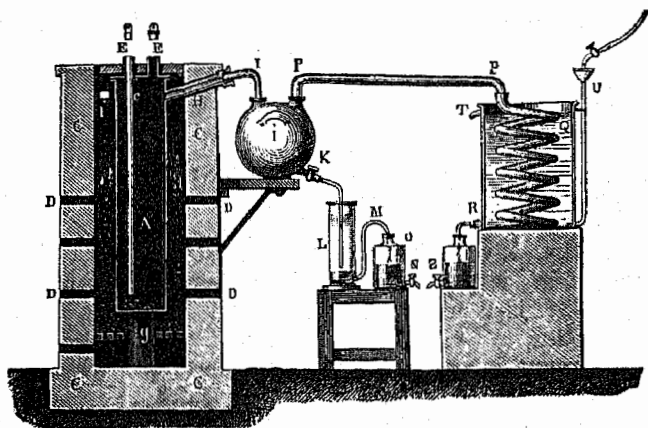
Uhlovodík těžký hoří plamenem velmi jemným, kterýž upomíná na světlo z oleje a jiných mastných látek pocházející. Teplem se rozkládá a částí svého uhlíku pozbude tak, že vedle prostého uhlíku ještě uhlovodík lehký se tvoří.

S chlórem slučuje se podobně, jak jsme při uhlovodíku lehkém již pozorovali, a sloučenina olejovitá, kteráž při tom povstane, zavedla příčinu, že chemikové plyn tento nazvali olejovitým plynem holandských chemiků, jimž prvně tato sloučenina známa byla. Že uhlovodík těžký jest hlavní částí plynu, kterýž k osvětlení slouží, bylo již podotknuto.

55. O sírouhlíku.

Uhlík slučuje se se sirou hlavně tenkrát, když sírkové páry přes žeravé uhlí se vedou. Sloučenina, kteráž takto povstane, jest tekutina velmi pohyblivá, světlo znamenitě láme a ve vodě skoro rozpustnou se nazvati může. Sírouhlík skládá se podobně jako kyselina uhličitá co do poměru, kdež ale kyslík sirou jest nahrazen CS_2 . Vlastnosti, kteréž sírouhlík jeví, dokazují, že jest kyselinou sírnou neb se sírníky, totiž sloučeninami síry a kovu, tvoří sírouhlík sírné soli, jako $KaS + CS_2$, sírouhličité sírník draselnatý. Jak již dle složení souditi se dá, jest látkou velmi hořlavou a výsledkem takového shoření jsou kysličníkové obou v sírouhlíku obsažených prvků — kyselina uhličitá a siřičitá CO_2, SO_2 .

(Obr. 45.)



Sírouhlík stal se látkou důležitou od té doby, kde se ho k rozpouštění síry a k sírkování kaučuku užívá (vulkanisování). K tomu cíli naplní se velký železný válec *A* uhlím, zasadí se do peci vyzděné *C, C, C, C*. Uvnitř musí se válec hlinou dobře vymazati, aby rozžeravěním železu páry sírkové neškodily. Trubkou *c*, při *E* házejí se na dno válcové kousky síry, kteréž v páry se proměnivše vrstvou žeravého uhlí až vzhůru k trubici *H* se prodírajíce, uhlíku si přiberou a co sírouhlík ohnutou trubkou *i*, do baňky dvouhrdelní *J* se vedou, kdež největší jich díl se na

tekutinu sráží. Kohoutkem *K* se tekutý sírouhlík spouští do nádoby *L*, v níž se pod vodou nahromáždí a ohnutým nosem *M* do láhve *O* dostává, z níž se kohoutkem *N* může čas od času stáčet. Co by se snad v baňatce *J* nebylo srazilo, jde trubicí *P P* do chladnice *Q* a zavitou trubkou pomocí vody chlazenou procházejíc se úplně sráží, načež při *R* do nádoby přistavené teče a kohoutkem při *S* se může stahovati.

V sírouhlíku rozpouštějí se velmi snadně síra a fosfor, jakož i kaučuk a gutaperča. Odpaří-li se takový roztok sírouhlíku, v němž síra neb fosfor se nalézá, vykrystaluje síra neb fosfor v krystalech těm podobných, které se přirozeně vyskytují. Největší upotřebení sírouhlíku jest k rozpouštění síry a k sírkování kaučuku, jakýž pak vulkuni-sovaným kaučukem se nazývá.

Ve stu podílech sírouhlíku obsaženo jest:

uhlíku	15·8
síry	84·2
	<hr/>
	100·0

56. O palivu a svítivu.

Látky, kterýchž užíváme k vyvozování tepla a světla, již na jiném místě v krátkosti uvedeny byly. Mezi nimi nejhlavnější jsou dříví, rašelina, uhlí kamenné a hnědé, látky mastné z bylinstva a živočišstva. Nazýváme-li hořením v širším smyslu toho slova všechno okysličování, musíme do této řady mnoho dějů přírodních zahrnouti. My však omezíme se tady na všechny ty lučební pochody, kterýmiž teplo a světlo v životě obecném se vyvozuje, aniž by nám na výtvorech takto povstalých záleženo bylo. Palivo totiž nespalujeme proto, abychom výsledky tohoto rozkladu lučebního dobyli, nýbrž jen abychom tepla aneb světla vyvodili.

Okysličování, které se k tomuto cíli děje, dotýká se v obyčejném palivu, (o němž zprvu pojednáme) hlavně uhlíku a vodíku. Jelikož ale všechno obyčejné palivo, výmouc rašelinu, z dříví stromů pochází, bude první úlohou, abychom poznali, jak se okysličování v dříví děje.

Největší část těla dřevového záleží z dřevoviny složené takto: C_{12} H_{10} O_{10} . Vedle dřevoviny nalézají se v dříví látky dusíkové, sirkové a fosforové. A hledíme-li konečně k zbytkům, kteréž po shoření dřeva pozorujeme, tuž obsaženy jsou v dříví také, ač poměrně velmi nepatrné částky neorganické (totiž popel). Dříví složeno jest ze samých malých buněk, kteréž částečně naplněny jsou tekutinami, mnoho vody obsahujícími. V každém dříví nalézáme tedy, třeba na vzduchu bylo vyschlo, ještě znamenitou část vody. Čím větší buňky jsou, jež dřevovinu skládají, tím více šťav tedy v nich se vyskytuje. Proto se množství vody řídí dle jádra dřevového. Čím hustší jádro, tím méně vody v celku drží. Patrný důkaz toho máme, porovnáme-li množství v rozličných druzích dřev obsažené. Dříví habrové hned po zdělání v pasece má 20% co do váhy vody; topolové, vrbové, modřínové dříví ale 50% vody. Vysušováním na vzduchu ztrácí všechno dříví dílem vlhkost svou, tak že se tímto způsobem rozličné druhy dříví až na nepatrné odchylky vyrovnají. Tím ale stávají se nestejně lehčími; neb vyschne-li dříví modřínové a habrové stejnou měrou, ztratí se z centu habrového jen as tři libry, protože již původně jen 20 liber vlhkosti na centu mělo, ale dříví modřínové zlehčí se o 33 liber na centu, protože původně již 50 liber vody na centu obsahovalo.

Tyto poměry již nám ukazují, že cena těchto obou dřev nemůže tedy býti stejná, když se ustanovuje dle objemu — sáhu — a nikoliv dle váhy. Neb ačkoliv vysýcháním také objemu ubývá, není úbytek tuto tak znamenitý, aby 33 ze sta obnášel. Z této příčiny budeme všechna ustanovení, která zde o skutečné ceně paliva všelikeho dřudu povíme, vždycky jen na jistou váhu potahovati.

Jak již podotknuto, má dříví rozličných druhů stromů také nestejně jádro; ale také skutečná hustota jejich jest velmi rozdílná, potahujeme-li jich váhu na váhu stejného objemu vody. Ač skoro všechno dříví na vodě plove, předce samo o sobě těžší jest než voda; a příčina, proč lehčí se býti zdá a na vodě plove, jest ta, že v baňkách uvnitř vzduch a jiné plyny se nalézají, kteréž pouhé dřevo nad vodou udržují. Dřevo, kteréž dlouhý čas na vodě se nalézá, potápí se a říkáme, že se napilo, nasáklo vodou; však pravá příčina toho potápění jest vypuzení plynů

z vnitřku dřeva. Porovnáme-li ale váhu stejných kusů rozličných druhů dříví co do váhy a potahujeme-li opět tuto váhu na stejnou míru vody, tak že voda jest = 1, obdržíme následovní porovnání pro vysušení na vzduchu:

druh dříví:	Váha stejných měř: voda = 1
bukové	0·752
březové	0·738
habrové	0·728
dubové	0·650
modřinové	0·565
lípové	0·559
jedlové	0·481
topolové	0·387

Z toho sestavení vysvítá, že v přirozeném stavu dříví všechno lehčí jest, než voda a že při tom tak zvané tvrdé dříví také větší hustotu — poměrnou váhu — ukazuje, než dříví měkké. Arci při tom ještě mnohých odchylek jest možných, neb dříví, kteréž na výsluní roste, jiné bude, nežli dříví ze zákampí a dříví, kteréž zvolna rostlo, jiné bude, než z půdy dobré, kdež ročné přibývání bylo znamenité.

Mimo to ani dřevo jednoho a téhož stromu není ve-směs stejné, neb jiné jest dříví z těla, jiné z kmení. Proto platí takové porovnání, jak uvedeno jest, jen co hlavní mě-řítko, nikoliv však přísně.

Obrátíme-li se k vypátrání skutečné ceny dříví, kte-rou co palivo má, musíme se po jeho chemickém sloučení ohlížeti; neb známe, že příčina hoření jest oksylichování uhlíku a vodíku. Vyskytne se tedy otázka, obsahuje-li každý druh dříví tyto prvky v stejné míře? Ač dřevovina pouhá ve všech druzích dříví největší díl jejich váhy činí, předce není složení dříví samého stejné, jelikož také šťávy v buňkách jejich obsažené rozdílně se skládají.

U porovnání s pouhou dřevovinou mají se některé druhy takto:

druh dříví:	uhlíku:	vodíku:	kyslíku:
pouhá dřevovina	52·65	5·25	42·10
dubové	49·43	6·07	44·50
bukové	48·53	6·30	45·17
březové	48·60	6·37	45·03
smrkové	49·95	6·41	43·65

druh dříví:	uhlíku:	vodíku:	kyslíku:
jedlové	49·59	6·33	44·02
borové	49·94	6·25	43·81
lipové	49·41	6·86	43·73

Odchylky, které se dle toho při jednotlivých druzích dřeva ukazují, jsou nepatrné, jak vidíme, a již z toho souditi můžeme, že při stejných okolnostech stejné váhy dříví také stejné množství tepla dají, když jináče způsobem každému druhu dřeva nejprůměrnějším se spálí. Že však zkušenost některé příklady tomuto odporující ukazuje, to pochází z příčin rozličných, dílem nepřiměřeným nakládáním s palivem, dílem však tím, že při spalování nehoří dříví samo plamenem, nýbrž jen plyny hořlavé, které se v horku z dřeva vyvozují.

Nejhlavnější část těchto plynů jsou uhlovodíky, kteréž, jak nám známo, pálením dříví, uhlí atd. se rodí. Proto hoří dříví, kteréž mnoho takovýchto uhlovodíků vydati může, velkým dlouhým plamenem a jiné naopak malým nepatrným. Příklad toho máme na dříví smrkovém v porovnání s tvrdým dubovým. Látky priskyřičnaté, smolina tak nazvaná, jsou hlavně, jelikož skoro již sami sebou z pouhých uhlovodíků se skládají, velice způsobilé, velké množství plynů hořlavých vydati a hoří také plamenem dlouhým často čadícím, jelikož ani nestačí vzduch všechny uhlovodíky spáliti. Dříví dubové jest těžko zápalné a to proto, poněvadž takové množství uhlovodíků se z něho nevyvinuje; za to ale po dříví dubovém zbývá uhlí husté, tvrdé, kteréž dlouhý čas doutná, než všecken v něm obsažený uhlík shoří.

Než tedy dřevo hoří musí se horkem plyny tyto utvořiti. Čím větší prostor dřeva, na něž takové teplo účinkuje, tím více plynů těchto bude se vyvinovati v stejném čase. Proto hoří třístka mnohem snáze a delším plamenem, než polínko. Jelikož tedy vyvozování těchto plynů všemu hoření předcházeti musí, pochopitelné jest, proč třístka, již hořícím koncem k zemi skloníme, nehasne, ale snadno jiná, s níž opačně zacházíme. Plamenem na hořejší dřevo šlehajícím vyvozují se z dřeva ustavičně plyny hořlavé a tedy jest hoření trvalé a naopak.

Nutno však podotknouti, že mimo uhlovodíky při obyčejném spalování také jiné hořlavé plyny se tvoří, jako na příklad vodík a kysličník uhelnatý. Prvnější, totiž vodík, snadno povstane, tak že páry vodní přes žeřavé uhlí se že-

nou, čímž se voda rozkládá, kyslík svůj k okysličení uhlíku podávajíc. Již při tom může se také část kysličníku uhelnatého utvořiti, jakož i tím, že kyselina uhličitá přes nové vrstvy žeravého uhlí se žene, čímž, jak víme, také kysličník uhelnatý povstává. —

Co nespalitelného z dříví ubývá, nazýváme popelem; kterýž obnáší co do váhy průměrně 1% a slouží k dobývání drasla, potaše $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2$, jelikož mnohé soli draselnaté do sebe má.

Množství popele u jiných všech druhů paliva jest mnohem větší, jak již na uhlí kamenném, rašelině příklad máme.

Způsoby a nejhlavnější druhy uhlí již před tím jsme podotknuli, ale to ještě znamenati zbývá, že pálením uhlí anebo proměněním předvěkých rostlin na uhlí kamenné stalo se množství uhlíku v stejné váze větší, neb jak říkáme uhlík v takových okolnostech sehnán byl; čímž patrně, že pálením uhlí, ač mnohé uhlovodíkové sloučeniny unikly, předce hlavně to získáno jest, že v též váze uhlí teď větší množství uhlíku sehnáno jest, což k rozličným účelům, jak uvidíme, výborně se hodí.

57. O způsobu měřiti topivost paliva.

Pro posuzování, jakých účinků lze očekávati od jistého druhu paliva při skutečném topení, důležité jest za první věděti, k jakému měřítku se potahují. Obyčejně skoumá se, mnoho-li paliva jest zapotřebí, aby vodu o jeden stupeň Celsiova teploměru povýšilo. Máme-li tedy ku př. 1 libru uhlíku a spálíme-li ji co možno nejdokonaleji, tuť je v stavu 78·15 liber vody od 0° až na 100° zahříti. Jmenujeme-li ono množství tepla, které dostačuje jednu libru vody o jeden stupeň ohříti — mírou teplovou, tuť řekneme, že 1 libra uhlíku vydá při shoření 78·15 měr teplových. Neb ona je v stavu, každou libru o sto stupňů vyhřátí a 78·15 liber vody máme tedy stokrát 78·15, což 7815 teplových měr činí. Jedna libra vodíku, když by pomocí kyslíku na vodu shořela, je v stavu 360 liber vody od 0° až na 100° stupňů ohříti a má tedy $360 \times 100 = 36000$ teplových měr. Jest tedy topivost vodíku $4\frac{1}{2}$ krát větší než kyslíku, poně-

vadž vodík shořením $4\frac{1}{2}$ krát tolik vody od 0° až na 100° ohřeje, než uhlík při stejných okolnostech.

Je-li tedy známo složení chemické nějakého topiva, možno z toho podle příkladů zde uvedených vypočítati, mnoho-li shořením jisté váhy takového topiva teplových měr povstati musí, což absolutní neb skutečnou topivostí paliva nazýváme.

Jelikož ale palivo obyčejně skládá se z uhlíku, vodíku a kyslíku, musí se ta část vodíku při měření odraziti, kteráž již pomocí v palivu se nalézajícího kyslíku co okysličená se považovati musí.

Dejme tomu, žeby palivo, o jehož topivost se jedná, byla pouhá dřevovina, kteráž jak víme se skládá takto: $C_{12}H_{10}O_{10}$. Ze vzoru vidíme, že v ní na deset rovnomocnin vodíku deset rovnomocnin kyslíku obsaženo, tedy zrovna 10krát HO čili deset rovnomocnin vody. Při tomto palivu nebéře se tedy na 10 rovnomocnin vody proto žádný ohled, poněvadž již 10 rovnomocnin kyslíku mají, tedy žádného kyslíku odjinud přijímati nemohou, že zkrátka žádná část vodíku není prosta, aby teprv se spalovala, tedy také žádné teplo nevydá a bude se jen na uhlík ohled bráti.

Při posuzování paliva odrazí se tedy ta váha vodíku, kterémuž kyslík paliva stačuje, aby s ním vodu utvořil.

Počítáme-li, že uhlík 8000 teplových měr vydává (rovným počtem) a $4\frac{1}{2}$ krát tolik vodík, potřeba jest jen váhu vodíku $4\frac{1}{2}$ zmnožiti a k váze uhlíku připočísti, pak z celku teplové míry vychází nebo, což totéž znamená, počítá se za každou váhu vodíkovou $4\frac{1}{2}$ tolik uhlíkové. Chtěli bychom na příklad věděti skutečnou topivost bukového dříví. Po odražení 17% vody tedy v úplně vysušeném dříví bukovém nalezeno ve 100 librách dříví:

uhlíku	vodíku	kyslíku
48·53	6·3	45·17

Nejdříve musíme tolik vodíku odraziti, což na kyslík vypadá v sloučenině vody. Ve vodě HO jest na 1 libru vodíku 8 liber kyslíku, tedy na osmý díl kyslíku potřebuje se 1 váha vodíku, činí:

$45·17 = 5·651$. Jelikož ale máme vodíku 6·3, přebývá

8

0·65 vodíku. Vodík má výtopnost $4\frac{1}{2}$ krát tak velikou, jako

uhlík $0.65 \times 4.5 = \frac{\text{uhlíku}}{2.0 \text{ liber}}$, a připočítáme-li tedy tyto 29 lib. uhlíku k 48.53 liber uhlíku, máme celkem 51.43 topivého uhlíku. Jedna libra uhlíku rozhřeje 80 liber vody od 0° až do 100°, tedy 51.43 liber vytopí $51.4 \times 80 = 4084$ liber vody. Sto liber bukového dříví naprosto vysušeného bylo by v stavu 4084 liber vody od 0° až na 100°C obrátí.

Z toho však jen vysvítá, že 100 liber, a připočtem-li těch 17% vody tedy 117 liber bukového dříví by skutečně 4084 liber vody takto ohřálo, kdyby, a to je věc podstatná, žádné teplo jináče se netratilo a všechno, což se jen vyvinuje k ohřívání, upotřebeno bylo. V našich pecech jsou však mnohé překážky, kteréž dílem se dají odstraniti, dílem ale také nedají a jimiž účinek tento valně se zmenší.

58. Ztráta ze skutečné výtopnosti.

Největší ztráta tepla děje se obyčejně dvojnásobně hlavně způsobem. Za jedno, že buď není dostatečného přístupu vzduchu (kyslíku), aby uhlík až na kyselinu uhličitou shořel, aneb za druhé, že příliš mnoho tepla komínem uchází, aniž by ho upotřebeno bylo.

Co se první vady týká, není to stejné, zda-li uhlík hned na kyselinu uhličitou shoří neb jen na kysličník uhelnatý. Neb není-li okysličení úplné, ztrácí se všechna topivost, kteráž by dalším okysličením se ukázati byla musila.

Druhá a nejobecnější vada našich pecí bývá ale ta, že plyny ještě příliš mnoho tepla unášejí. Teplota našich komínů při obyčejném topení bývá daleko nad + 100°C a to, že již stavivo komínů největší díl tepla bylo k vlastnímu vyhřívání pohltilo, což ještě mimo to odraziti zapotřebí.

Z toho však také patrné, že jak nedostatečný přístup vzduchu škodný jest, poněvadž shoření není úplné, tak také přílišný proud peci mnoho tepla ubírá, proto že chladný vzduch, kterýž ohněm prochází, až na vysoké horko rozhrát, opět uchází a tak všechno to teplo, jež s sebou nese, komínem unáší.

Usazování mouru, sazí atd. jest tedy vždy znamením, že zřízení peci není dostatečné, neb všechny tyto uhlík vylučuje se dílem z ochlazených plynů, dílem z paliva sa-

mého a užitek tepla, který by shořením těchto látek povstal, uchází.

Z toho též vychází, že černý kouř, jenž často z komínů se valí, jest jistým důkazem nedostatečného zřízení pecí.

Vodní páry však skoro vždycky z komínů a pecí vystupují, poněvadž se voda z paliva samého a z vodíku spáleného povstala odkouřiti musí, čímž opět tolik topivosti se tratí, co jí zapotřebí bylo, aby vodu všechnu tekutou v páry proměnila.

Tu vypočteno jen několik vad, kteréž zamezují, aby skutečná topivost paliva také v praxi dosažena byla.

59. O poměrné výtopnosti paliva:

Poměrnou výtopností paliva jmenujeme onu míru tepla, kterou palivo v peci spálené po odražce všech ztrát vydává. Vším právem považujeme výtopnost tuto za *poměrnou*, neb již z předešlého víme, že mnoho z tepla, kteréž palivo vydává a vydati může, rozmanitým způsobem se tratí. Víme, že 100 liber bukového dříví úplně vysušeného, neb co totéž jest, 117 na vzduchu vyschlého, skutečnou výtopností svou 4084 liber vody ohřeje z 0° až na 100°; že tedy 100 liber dříví bukového vydá za 4084 měr tepla. Spálíme-li ale cent bukového dříví v peci, dostaneme výsledek naprosto jiný.

Musíme odraziti 20 liber vody, která v dříví se nalézá a její odpaření, čímž se teplo tratí. Zbývá tedy už jen 80 liber skutečného dříví. V tom nechť se nalézá 40 liber uhlíku. Každá libra uhlíku potřebuje asi 5 liber vzduchu k svému shoření. Vzduch skládá se ale z kyslíku a z dusíku (77% dusíku 23% kyslíku), všecken ohřeje se spolu a as 120° teplý z komína uniká. Čím studenější do peci vnikal, tím více tepla zapotřebí bylo, aby na 120° přiveden byl, tím větší ztráta skutečné výtopnosti. Všecka voda, kteráž buď v dříví samém obsažena byla neb ve vzduchu vlhkém a co pára se odkuřuje, též mnoho tepla ujmula. Odrazí-li se ještě ujma, kterou stěny kotle a t. d. způsobují, sníží se výtopnost 100 liber bukového dříví znamenitě. Dle zkoušek, které při vši jen možné opatrnosti se vykonaly, sníží se výtopnost 100 liber bukového dříví

vyschlého až na 2'07 liber. Z toho vyplývá ta podivuhodná událost, že při nejlepší zřízení pecí teprv 20tý díl výtopnosti užíváme skutečně a 19krát tolik bez užitku mizí.

Jisté měřítko, jak by možno bylo, tuto poměrnou výtopnost pro jisté druhy paliva ustanoviti, nedá se udati proto, že výtopnost tato od velikého množství okolností závisí, jako od zřízení pecí, od proudu vzduchu, od snadné neb nesnadné chápavosti staviva, jímž se plamen pohybuje atd. Možno ale některá pravidla v krátkosti udati, dle nichž se při posuzování paliva a zřízení pecí všeobecně řídití můžeme.

Hlavní péče při zakládání pecí bude museti k tomu obrácena býti, aby se proud vzduchu zmrzniti a zvětšiti mohl, neb známo, že jen tenkrát největšího dílu skutečné výtopnosti užijeme, když palivo úplně shoří, aniž by zapotřebí bylo, velikou část vzduchu zbytečně do ohně hnaného ohřívati. Bude se tedy potřeba proudu vzdušného v peci řídití dle množství paliva a dle jeho spalitelnosti.

Dříví vyschlé bude proto prospěšnější, že není palivem zapotřebí oněch 20% studené vody v něm co vlhkosti obsažené odpařiti.

Co do uhlí kamenného a hnědého panuje veliký škodlivý předsudek, že více tepla vydává, poleje-li se, než do pece se klade.

Pohledneme-li na to blíže, vidíme, že všecku vodu, kterou na to studenou přidáme, musí hořící uhlí v páry proměnití a odpařiti, čímž náramná ztráta tepla, ale nikoliv výhoda povstati může.

Omyl tento pochází asi od toho, že ve fabrikách často s velikým prospěchem do pecí vodní páry pouštějí z nádob pod roštem vystavených a vodou naplněných. V tomto případě jest ale věc úplně jiná a jiná pravidla lučební o ní platí. Vodní pára, kteráž na žeravé uhlí se proudí, rozkládá se, jak víme, na vodík a na kyslík. Tento slouží k okysličení uhlíku v uhlí a vodík vyproštěný spaluje se s kyslíkem proudu vzdušného, čímž, jak známo, veliké teplo se rodí. Tímto způsobem může arci vodní pára v uhlí kamenném býti prospěšna; vždy ale musí se voda přímo na žhavé uhlí pouštětí, jak toho kováři, zámečníci a jiní užívají, když kropáčem ohnisko žeravé postříkují.

Podobný účinek jest, když při požáru málo vody stříkačkou do ohně se dostane; tuť plamen vyšlehne mnohem

výše než před tím, poněvadž v prvním okamžení se voda rozloží a tím látek hořlavých, vodíku a jiných přibývá. Teprv když se vody u větší míře nalije a uhlí tvořením par vodních se ochladí, může hašení míti cučinek.

60. O výhřevu a žárové výtopnosti.

Dosaváde považovali jsme jen výtopnost, jak povstává celým chodem shoření od počátku až do konce; nebrali jsme ale ohledu na to, jak veliké horko v každém okamžení uvnitř paliva se nalézá. Však často na tom záleženo jest, aby co možná veliké horko se vyvedlo uvnitř paliva neb ohniska. Každý ví ze zkušenosti, že se dřevěným uhlím dobře žeřavým mnohem větší teplo — žár — vyvésti dá, než dřívím a ještě větší, než uhlím dobude se dobrým koksem. Stupeň tepla tedy, který se shořením paliva vyvésti dá, jmenujeme *žárovou* výtopností paliva. V tomto ohledu panuje mezi palivem veliký rozdíl, celkem ale dá se pravidlem ustanoviti, že tím větší žárová výtopnost z paliva vychází, čím méně tepla pohlcují sloučeniny, které se hořením tvoří. Tak na příklad voda a vodní pára mnohem více tepla hltá, než kyselina uhličitá co plyn a proto bude míti každé palivo, při jehož shoření mnoho vody a málo kyseliny uhličitě se tvoří, menší žárové výtopnosti, než v kterémž jest to naopak. V koksu není skoro nic mimo popele než uhlík, a proto shoří skoro pouze na kyselinu uhličitou a velmi málo neb žádnou vodu, naopak jest ve dříví, v němž se uhlovodíky tvoří a ty teprv na kyselinu uhličitou a vodu se spalují.

Za touto příčinou dělá se s velikou výlohou dřevěné uhlí z dřeva, aby se ho užívalo k rozličným účelům, jako ve vysoké peci železné. Dříví totiž nedalo by tak snadno ten stupeň tepla v peci, aby se železo slévalo, nebyla by jeho žárová výtopnost dostačitelná. Uhlí však dovede toho, poněvadž všechny skorem uhlovodíkové sloučeniny, kteréž se vytvořiti mohou, již pálením uhlí v milíři se odehnaly a nanejvíce jen uhlík zbývá, jenž na kyselinu uhličitou shoří a tedy tvořením par vodních žádné ochlazení, žádnou ztrátu žárové výtopnosti nezpůsobí.

Teď nám také snadno jest pochopiti, proč se antracitu neužívá sice k topení obyčejnému, ale tím raději

v hutnictví k vyvedení velikého horka — žárová výtopnost antracitu jest tedy velmi znamenitá.

Hledíme tedy při oceňování paliva naň s trojho stanovíště; za první, mnoho-li skutečné výtopnosti má — mnoho-li totiž tepla shořením vůbec vydati může — za druhé, mnoho-li tepla z něho při shoření v peci dobudeme — poměrnou výtopnost ceníce — a konečně, jak veliký stupeň horka se palivem dosáhnouti dá — jakou žárovou výtopnost palivo má.

62. O svítivu.

Tak jak palivo spalujeme, abychom pomocí hoření teplo způsobili, tak slouží nám svítivo k tomu, abychom hořením rozličných látek světla nabyli. K tomu cíli užíváme svítiva z rostlinstva, z živočišstva, ano i z nerostů je připravovati známe.

Úkazy světla následkem jsou tepla, kteréž okysličováním prvků povstává. Nicméně nebývá vždy veliké horko také velikým světlem provázeno, čehož jsme již příklady viděli. Vodík shoří v kyslíku nepatrným plamínkem přimodralým, ačkoliv při tom veliké horko panuje. Držíme-li ale do tohoto plamínku kousek svinutého drátu platinového, rozžeřaví se a pěkně svítí; ještě větší světlo se ukáže při pokusu, kdež jsme do plamenu kyslíkovodíkového postavili kousek křídý, čehož použito, jak vypraveno, na majácích.

Patrnó tedy, že plyny, ač sebe větší žár způsobují, málo světla vydávají. K vyvození světla zapotřebí pevných látek, z nichž světlo září. Taktéž děje se také při plamenu obyčejného svítiva.

63. O plamenu.

Plamen jest úkaz světla, jenž od rozličných okolností závisí co do podoby a co do účinků. Pro snadnější pochopení pozorujmež vlastně původ plamene obyčejné svíčky. Plamen svíčky neb plynu svíčícího jest podoby kuželovité a přihlédneme-li blíže, budeme i rozličné barvy v něm pozorovati.

Dole při knotu jest barvy temné, výše jest bílý, zářivý a koneček jest žlutočervený.

Již dříve poznali jsme, že jest plamen způsoben plynem hořlavým z paliva nebo svítiva se vyvinujícím. Látka, kteráž k děláni svíček slouží, jest tuk živočichův a sice hlavně ovcí a hovězího dobytku. Loje tyto liší se poněkud již svou pevností, neb jest skopový lůj mnohem řidší než hovězí a mnohdy dělají se svíčky ze smíchaniny obou. Složení tuků těchto jest ale velmi podobné a se stanoviště chemického obsahují látky, kteréž ne-li úplně stejného, alespoň velmi málo rozdílného složení jsou.

Zapálí-li se knot, hoří zpočátku sám, a čím doleji shořívá, tím více se loje rozpouští a pomocí tkaniny knotové do výšky k plamenu se táhne. Tam však jest knot žhavý, hořící a teplo tedy tak velké, že rozkládání loje způsobí.

Největší díl loje skládá se z látky uhlíkovodíkové, kteráž poměrně velmi málo kyslíku obsahuje, jako na př. $C_{36}H_{36}O_4$. Z toho patrno, že se lůj může v teplu tomto jen hlavně na uhlovodík těžký rozkládati. Tento však, jakmile se ohřeje a roztahuje, puzen jest do výšky a vystupuje. Z dílu plamene *a'* přijde touto cestou do dílu *f*, *g*, kterýmž ale pro teplotu vysokou nemůže těžký uhlovodík obstáti, nýbrž rozpadne se na uhlovodík lehký a pouhý jemně vyloučený uhlík. C_4H_4 uhlovodík těžký dá v tomto pochodu $C_2H_4 + C_2$ jednu rovnomocninu lehkého uhlovodíku a dvě rovnomocniny vyloučeného uhlíku. Teplem, které v tomto oddělení plamene se nalézá, rozžerává se vyloučený uhlík a co jemný žeravý prášek v plamenu plave, odkudž světlo pochází, kteréž z toho dílu plamene září. (Obr. 46.) V posledním oddělení plamene *d*, *b*, *c* shoří konečně všechny látky hořlavé na vodu a kyselinu uhličitou.

Ve vrcholu *c* plamenovém děje se tedy nejhlavněji spalování plynů a proto taky největší teplo tam panuje. V prostředním díle rozkládá se těžký uhlovodík na lehký a žhavý uhlík a díl tento plamene největší světlo vydává.

O těchto pochodech můžeme se snadno při každé svíčke přesvědčiti. Směle můžeme si prst do zářícího dílu plamene vstrčiti, nikoliv ale na konec plamene; taktéž nerozžerává se tak sna-



dno drát neb jiný předmět v bílém díle plamene ale mnohem rychleji na konci.

Okysličování a tedy shoření děje se všude, kdež vzduch přístupu má; tedy v objemu celého plamene. Drát železný do bílého plamene položený rozžehaví se na obou místech, kdež do plamenu vchází a kdež z něho vychází, nikoliv ale uprostřed světla samého; proto že částečným shořením plynů na povrchu plamene (obdél celého objemu) také horko na tomž místě se vyvozuje.

Knot u svíčky a u kahanu slouží místo pumpy, aby rozhrívající se látky mastné do výšky až na to místo podával, kdež se jich rozklad státi může. Horko však není v tomto místě ještě k tomu postačitelné, by plyny tam povstale hned rozložilo neb zapálilo, proto jest místo přímo nad knotem temné.

64. O způsobu, jakýmž se rozličných dílů plamene užívá.

Rozeznali jsme troje místo v plamenu, z nichž každé rozličné do sebe má plyny. Jedná-li se o upotřebení těchto vrstev plamene, musíme sobě dříve připamatovati, což v každé z nich se nalézá. V prostřední jest hlavně lehký uhlovodík a uhlík vyloučený. Kyslíku tam není skoro naprosto, proto hodí se zajisté tento díl plamene, aby kyslíku z jiných látek sobě přibíral čili aby je okysličoval. Opak toho bude na konci plamene. Tam plyny uhlovodíkové již se okysličily a staly se z nich sloučeniny tak daleko okysličené, že v těchto okolnostech už žádná z nich více se okysličití nemůže, neb uhlík shořel na kyselinu uhličitou CO_2 , kteráž spíše by jeden díl svého kyslíku pozbyla, než opak, a vodík shořel na vodu HO , která také v tomto případě se dále okysličití nemůže. Koneček plamene bude tedy spíše způsoben těla *okysličití*. Dobře můžeme tedy jmenovati vnitřní bílý plamen *odkysličujícím* a zevnitřní koneček plamenem *okysličujícím*.

Dvojí tato vlastnost plamenů, kahanec na příklad, slouží nám v chemii a v některých řemeslech výborně. V chemii upotřebuje se plamenů k poznávání kovů a v řemeslech k letování. Při tom podporuje nás ještě velmi pro-

spěšně nástroj jednoduchý, jímžto proud vzduchu do vnitř plamene ženeme, dmycháme. Nástroj ten proto nazýváme dmuchavkou. V nejjednodušším zřízení jest to trubka mosazná čili skleněná, kteráž při konci jest zahnutá a malou dírkou vítr do plamene pouští. Takto zřízené jsou na příklad dmuchavky, jichž zlatníci a klenotníci užívají. Při tom ale některé nepohodlné se ukazují překážky. Jelikož totiž z úst se do dmuchavky pouští vzduch, nedá se zameziti, že při delším foukání také kapky vody vydechované se na stěnách vnitřních dmuchavky usadí a tak často buď foukání překazí neb alespoň obtěžují. K tomu cíli zlepšilo se zřízení dmuchavek a dokonalejší nástroje toho druhu skládají se ze čtyř dílův. Na hoře z náhubku koštěného, kterýž lépe a čistotněji dá se při ústech držeti než rezivější mosaz; náhubek zasazen jest do těla mosazného a toto do jímatka kulatého uvnitř prostranně vytočeného. Z jímatka teprv vede mosazná špička, na konci platinou obložená, vzduch do plamene.

Špička se platinou obkládá, aby ohněm netrpěla. Obvykle jsou při každé dmuchavce dvě špičky, kteréž se dle potřeby nasaditi mohou, v nichž v jedné větší, v druhé menší dírka provrtána jest. Kapky vody usazují se v jímatku a z toho se snadno dají vyklepati.

Nasadí-li se dmuchavka k ústům a foukáme-li do ní vzduch, jež jsme dříve byli mezi tváře nabrali, ohne se plamen kahance a jelikož doň teď mnoho vzduchu se dostane, děje se hoření rychleji a dokonaleji, proto také poměrně větší žár vydává. V tomto způsobu slouží dmuchavka k letování.

Mimo horko, kteréž takto povstává, oučinkují ale také látky, kteréž se ve dvou dílech plamenových, v odkysličujícím a v oksylichujícím nalézají. Dáme-li tedy do odkysličujícího plamínku malý kousek oksylicheného kovu, na příklad klejtu, ujímá mu kyslíku a kysličník se zkoví — kovem stane. Obvykle podporuje se takové odkysličení tím, že se kysličníky a jiné látky, jež se zkoušeti mají, na kousek dřevěného uhlí kladou, což ještě také samo sebou odkysličení podporuje.

Opak toho všeho děje se v plamínku oksylichujícím; tam vnika nejen vzduch zvenčí, nýbrž také z dmuchavky; tělo tedy, které pomocí kleštiček v tomto konečku držíme, oksylichí se co možno nejvíce a rozličné barvy, kteréž při

tom okazuje a ostatní chování podávají snadné známky k rozeznávání rozmanitých kyslíčků kovů. —

O dokonalém foukání dmuchavkou nemůžeme arci zde jednati, ale to, co podotknuto, postačuje, abychom důležitost tohoto jednoduchého ale velmi příručního nástroje pro řemeslníka a pro chemika pochopili.

Při foukání hlavně toho se šetřiti musí, aby se norem dychaný vzduch mezi tváře dostal a ne snad vydecháná z plic kyselina uhličitá CO_2 , jejíž by účinek v plamenu musil býti arci jiný.

Stejně a pravidelně foukati možno se jen bedlivým a pozorným cvičením naučiti.

65. O děláni plynu svítilního.

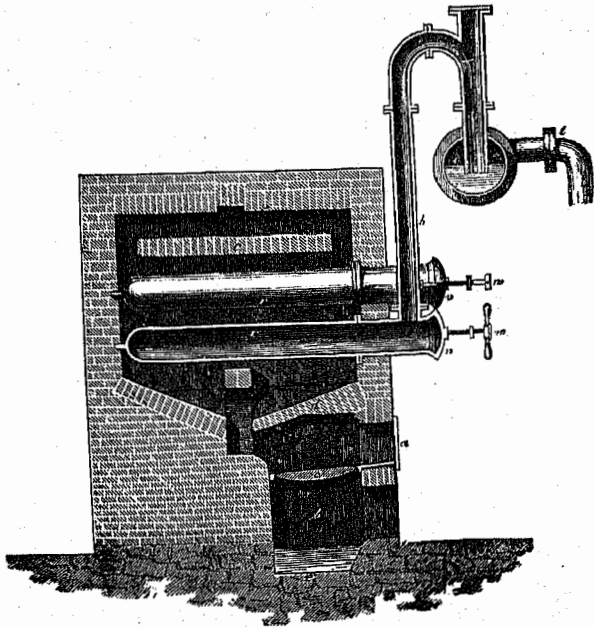
Již dříve pověděno bylo, že plamen záleží ze zápalných plynů hořlavých, kteréž se z paliva pomocí tepla vyzvozuji.

Způsob, jímž se takové dobývání plynu stává, jest vlastně podoben děláni uhlí a vedlejší výrobky obyčejně bez užitku odcházejí, kdežto v plynárnách jest koks z uhlí kamenného vedlejší výrobkem, a plyn vyvinutý hlavním.

Nádoby, ve kterýchž se uhlí páli, bývají časem hliněné, nejvíce ale teď jsou to lité velké válce (viz obr. 47.), jichžto otvory dají se pokličkou *n*, v dobře přilehající zavřítí a přišroubovati *w*, *m*. Takovýchto železných trub bývá více v jedné peci zasazeno a pod nimi kamenným uhlím se topí. Při *a* se topí, *c* jest rošť a pod ním v popelnici *b* voda, kteráž teplem odkuřována a přes žeravé uhlí hnána stane se výhodnou. Uhlí kamenné v tomto případu se rozkládá na rozličný způsob. V prvním okamžení, kdež nádoby nejsou ještě příliš rozpáleny, ubíhají všechny zbytečné části vody; s touto vodní parou také největší díl vzduchu, který se v uhlí a v nádobě nalézal. Později počne se uhlí rozkládati a sice hlavně tak, že vodík s uhlíkem se slučuje a uhlovodíky se tvoří. Jelikož však část vzduchu v nádobách zůstala, shoří díl uhlíku na kyselinu uhličitou CO_2 a na kyslíčnk uhelnatý CO .

Látky sirkové a fosforové shoří v prvopočátku také na kyselinu siričitou SO_2 a na kyselinu fosforečnou. Po-

(Obr. 47.)



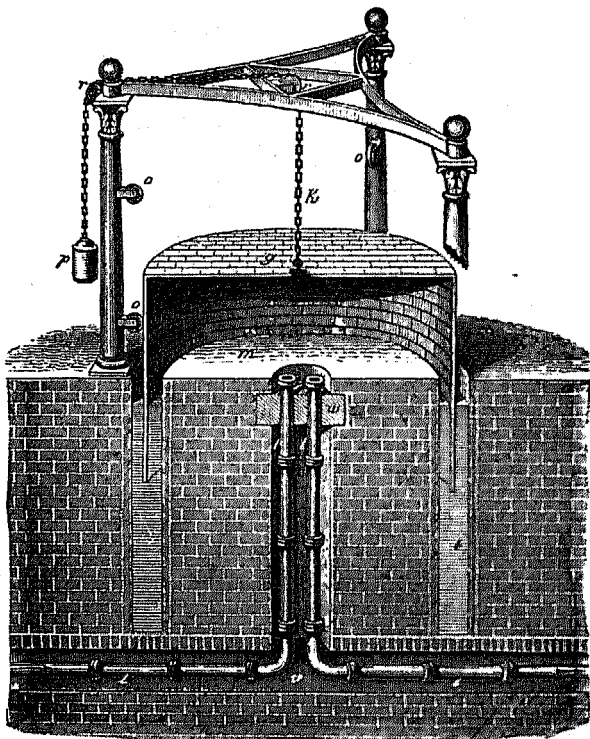
zději ale, nemajíce potřebného kyslíku, stávají se z nich sloučeniny vodíkové; hlavně sírovodíkových sloučenin někdy hojnost se vyskytuje. Dusík, kterýž ve vzduchu přimíchán se nalézá dlelem, a jinak i v uhlí samém v rozličném sloučení jest, v těchto okolnostech také se u zrodu sloučí s vodíkem a čpavku či ammonu bývá tedy někdy znamenité množství mezi vedlejšími výrobky plynáren.

Není zde příležitost rozkládati ještě jiné pochody vedlejší, které se při těchto okolnostech dějí a jichžto výsledky v dehtárně přimíchány dehtovým látkám se nalézají.

Z nádob svrchu zmíněných vede se plyn svítilcí širokou trubkou *h* do dehtárny *i*, kdež největší díl dehtu a látek podobných se sráží, jiným pak otvorem buď samy vytékati neb jináče se vybíráti mohou. Z dehtárny vodívá se plyn vícerymi nádobami, kteréž podle okolností vodou, rozředěnou kyselinou sirkovou, rozpuštěnou skalicí zelenou, hašeným vápnem a jinými látkami naplněny bývají. Rozličnými těmito látkami mají přimíchány plynu svítilcího

pohlčovány býti. Řídký roztok kyseliny sirkové pohltí všechn ammon, vápno hašené, na lískách rozložené, pohlcuje kyselinu uhličitou, vodu a největší díl sírovodíku. Ale sírovodík CS_2 , který se ze síry a žeravého uhlí tvoří, nedá se takto odstraniti a přimichuje se vzdor takovému zřízení plynu svíticím, s kterýmž co jemná, těžko stužitelná pára trubami uchází do plyníku — gazometru.

(Obr. 48.)



Plyník jest ze železného plechu dobře sbitý, mnoho čtvercových sáhů obsahující klobouk *g*, kterýž pomocí vody ode všeho zevnějšího vzduchu jest oddělen. Prostředkem *m* pod něj dvě trubice se končí, z nichžto jedna *l'* z nádob těch přichází, v nichžto se plyn z uhlí kamenného vyzovuje, a druhá trubice vede plyn z plyníku tam, kdež jím osvěcovati se má. Pouští-li se plyn pod klobouk, nadleh-

čuje ho a řetízkem k , který přes kolečka r , r veden jest a obtížen závažím p podle výšky klobouku vystupuje neb padá, dle čehož se souditi dá, mnoho-li plynu již z uhlí se vyvinulo.

Při velkých plynárnách dělá se plyn ustavičně, pročež nádoby, z nichž se vyvinuje, jsou střídavě v peci zasazeny, aby, když v jedné uhlí dojde a koksy se vybíratí musí, z jiných, obyčejně nad těmito zasazených, tím plyn do plynáku šel.

Trubice, kteráž plyn do města rozvádí, může mezi tím zavřena neb otevřena býti.

66. Vlastnosti plynu svítícího.

Z toho, co již o děláni plynu víme, snadno souditi můžeme, jaké vlastnosti ho lepším, jaké horším činí. Jeli-kož uhlovodík těžký C_4H_4 , nejlépe se za svítivo hodí, bude tedy k tomuto účelu plyn svítící tím lepší, čím více tohoto uhlovodíku obsahuje. Svítivost plynu svítícího tím více se menší, čím více cizích buď nehořlavých aneb jen málo svítících plynů v sobě má. Nebude-li tedy na příklad všechna kyselina uhličitá odstraněna, neb bude-li v něm mnoho uhlovodíku lehkého C_2H_4 , který sice hoří, ale při shoření žádný žhavý uhlík nevyklučuje, tak málo světla vydává.

Jináče škodný jest sírouhlík, když ho poněkud větší část v plynu svítícím obsažena jest. Sírouhlík CS_2 shoří na vzduchu a stane se z něho kyselina uhličitá a kyselina siřičitá. Tato poslednější však jest co do zápachu a účinků, kteréž na některé barvíva má, velmi nepříjemná. Za tou příčinou bývají obrazy malované a tapety barvené takovou barvou, která se mění kyselinou siřičitou aneb kyselinou sirkovou z prvnější se tvořící — časem porušeny, aniž by hned se začalo, čím takové porušení se stalo.

Látky dehtovité, jež plynu svítícímu onen zápach zvláštní dávají, nejsou co do svítivosti než velmi užitečné.

Časem bývá plynu svítícímu přimícháno také vodíku, čímž pak někdy při zapálení kahánce malé nepatrné výbuchy se stávají.

Plyn skoro všude, kde se jím osvětluje, na míru se kupuje a sice podle čtvercového střevice. Snadno jest nahlídnouti, že kupujeme-li míru určitou, bude na tom mnoho

záležiti, aby mu cizí nepotřebné plyny přimíchány nebyly, protože vše to, co tyto plyny v míře prostoru zaujímají, také za plyn svítící platíme, aniž bychom z toho čehož užití mohli, ano ještě ochlazením plamene a bráněním, aby vzduch nového přístupu neměl, často škodu trpíme.

67. O bóru.

B=10·9.

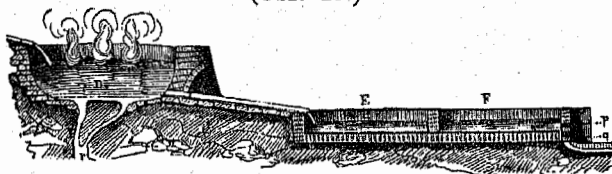
Prvek, jehožto kyselina se v obyčejném tak zhusta užívaném bóraksu nalézá, nazýváme bór. V přírodě nikdy co prvek, nýbrž vždy jen okysličen se vyskytuje co kyselina bórová, kteráž se buď sama o sobě neb v solích nátronových ukazuje.

Bór jest tělo hnědozelené, velmi tvrdé a velmi těžko dá se slévati, neb teplotě i největší, jakáž se v našich pecech vyvoditi dá, vzdoruje bór snadno. Zápachu ani chuti nemá a s kyslíkem se hbitě slučuje, čímž vždycky se kyselina bórová tvoří. Teprv v novější době poznal se způsob, jakýmž se bór rozliti a tedy z prášku, v jakémž se dříve jen dobýval, také ve větší kousky slévati dá.

68. O kyselině bórové.

BO_3 .

(Obr. 49.)



Tato sloučenina jest jediná, kteráž se co taková v solích sloučená s kysličníkem sódnatým v přírodě vyskytuje. Poblížku soptících vulkánů řítí se páry průchody zemskými, které ve vodě chladné se sráží a sloučeniny bórové tam ostavují. Takovýmto způsobem dobývá se kyselina bórová v Toskansku. (Viz obr. 49.) Par, které v též krajině se-

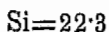
motam skrze povrch země vystupují, používá se k odpaření toho množství vody, v kterémž kyselina bórová jest rozpuštěna. Do roka vyrábí se v Toskansku as 18·000 centů bórové kyseliny, v které však až 25% cizích látek přimíchaných se nalézá.

Kyselina bórová BO_3 jest v roztoku kyselinou velmi slabou a dá se z jejího sloučení s draslem, s kysličníkem sódnatým, již kyselinou solnou snadno vypuditi. Jináče ale v ohni, tu překoná všechny jiné solné kyseliny, sirkovou, dusičnou, fosforečnou — a stojí po boku kyselině křemíkové, o níž hnedle pojednáme.

Často se kyselina bórová vyskytuje v krystalech bílých, lesklých; ve studené vodě jest málo, v teple lépe rozpustná. V líhu se snadně rozpouští a barví plamen lihový pěkně světlózeleně, kterážto vlastnost slouží k tomu, poznati kyselinu bórovou ve sloučeninách.

Kyselina bórová slučuje se velmi snadno pomocí ohně se všemi kysličníky kovů a často perličky slité pomocí dmučavky svou barvou slouží k tomu, poznati kovy v sloučeninách s velikou jistotou. Mimo to užívá se této vlastnosti kyseliny bórové k očištění kovových ploch od kysličníků, které na vzduchu se tam usadily. Vždycky však v těchto případech užívá se bóráksu, soli z kysličníku sódnatého a kyseliny bórové složené, o níž při solích nátronových řeč bude.

69. O křemíku a jeho sloučeninách.



Křemík velice se podobá bóru; jest to tělo tmavohnědé málo tvrdé, kteréž se vzduchem neokysličuje. Shoří-li, dává kyselinu křemíkovou čili křemen SiO_2 .

Křemen jest tedy kyselinou, kteráž se předešlé kyselině bórové v mnohém ohledu také velice podobá. Ale co do rozšíření na zemi vyniká křemen nad mnohé jiné sloučeniny. Všechny skoro pahory skládají se větším dílem ze solí kyseliny křemíkové čili křemanů. Žula, rula, břidlice, živec a množství jiných druhů nerostních z kře-

manů rozmanitých jsou složeny. V pískovci jest křemen nejpodstatnější část a příčinou mnohých výborných vlastností tohoto kamene, jichžto se v průmyslu častěji užívá. Křemen čili kyselina křemíková SiO_2 jest totiž sama o sobě látka naprosto ohňovzdorná a v našich nejprudších pecích neslévá se nižádným způsobem; proto užíváme ji v železných a jiných hutích tam, kde staviva ohňovzdorného zapotřebí.

Ale křemany čili soli kyseliny křemíkové nevzdorují jenom ohni, nýbrž i kyselinám takovým, kterými jinak skoro všechny ostatní sloučeniny se ruší. Jest však i v tomto ohledu dvojí způsob kyseliny křemíkové; jedna, kteráž se v kyselinách a hlavně v žiravinách — (kysličnicích žiravých) snadno rozpouští a druhá, kteráž se takovými sloučeninami nemění. Dle toho možno také všechny křemany považovati za rozpustitelné a nerozpustitelné. Do první třídy náležejí ty, jichžto zásady dají se kyselině křemíkové ujmouti, čímž ona ze solí vyproštěna zůstává.

V tomto stavu jest kyselina křemíková bílá, rosolovitá hmota, vodou prosáklá, v kyselinách rozpustná, polo průhledná. Necháme-li ji však na cedítku vyschnouti a jen as na 100° ji zahřejem, promění se na prášek bílý, beze vší chuti a zápachu, kterýž mezi zuby křípá a v kyselinách se nerozpouští. Jest to kyselina křemíková, bezvodná, jak se často i v přírodě vyskytuje v křemenu, v pazourku, opalu, chalcedonu a j.

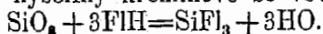
Velmi důležité jest ustavičné rozkládání se křemantů přirozených následkem vody, vzduchu a jiných účinků, neb právě tímto pochodem tvoří se ornice naše ze skal. Kyselina křemíková nalézá se proto také v bylinstvu a živočišstvu velmi rozšířena, kamž z půdy a poněkud i z vody se dostává. V řadě bylin jest obecná přeslička a skoro všechny traviny nejbohatší na křemen, neb stébla našeho obilí skoro jen kyselinou křemíkovou své pevnosti nabývají. Že se z bylinných částic do živočichův dostává křemen, to nebude žádnému divno, když pováží, že se živočišstvo nejvíce opět bylinstvem vyživuje; tak na příklad peří ptačí mnoho křemene v sobě obsahuje.

Také v některých pramenech vyskytuje se kyselina křemíková, ač ve vodě se tak málo rozpouští.

Křemen jest také nejpodstatnější část skla a sloučeniny kyseliny křemíkové s žiravinami a některými

kysličníky kovů stávají se tím tuzeji roztavitelné, čím méně zásady obsahují, totiž čím více v složení kyselina křemíková převládá. Taktéž činí kyselina křemíková nejhlavnější část hlíny porcelánové. Jedinou sloučeninou dá se křemen v každém tvaru a způsobě rušiti a to jest fluórovodíkem neb kyselinou fluórovodíkovou FH .

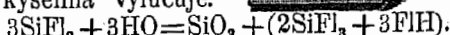
Kyselina křemíková v tomto případě trati kyslíku a s fluórem se slučuje; při čemž z vodíku kyseliny fluórovodíkové a kyslíku kyseliny křemíkové se voda tvoří.



(Obr. 50.)

Fluórovodík jest při obyčejném teplu plyn, jenž velmi kysele páchne a ve vzduchu se rozkládá, poněvadž se tam s vodou setkává.

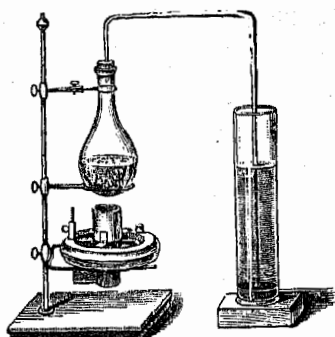
Voda totiž působí na fluórokřemík v tom způsobu, že povstane zvláštní sloučenina fluórovodíku a fluórokřemíku, při čemž se ale křemíková kyselina vylučuje.



Sloučenina, kteráž takto povstává, jest patrně kyselinou a budeme ji také kyselinou fluórovodíkokřemíkovou nazývati.

Obr. 50. ukazuje nám, jak zapotřebí jest aparát k tomu sestaviti. Do nádoby, třeba skleněné, lépe hlíněné, dá se roztlučené sklo s kazivcem smíchané a na to nalije se anglické kyseliny sirkové. Baňatka se korkem zacpe, v němž trubka skleněná zasazena jest, a plyn do sloupovité nádoby až na dno vede. Asi palec tlusté jest dno pokryto rtuť, aby plyn nevycházal přímo do vody, sic by vylučováním kyseliny křemíkové se brzy otvor trubičky zaccpal, další vyvinování plynu zamezil a snad nádobu konečně roztrhnul. Povrch rtuť pokryje se brzo jemnými křemíkové vyloučené kyseliny křemíkové.

Takovýmto způsobem dá se tedy křemen nejen rozpustiti v kyselině fluórovodíkové, nýbrž možno tím i v plyn fluórokřemíkový jej proměnit a jako vodu neb jinou látku odpařiti.



Takovéto chování křemanů jest pro rozbor lučební velmi důležité, neb chemikovi cestu ukazuje i nejvzdornější sloučeniny, jako na př. sklo rozložití.

Teď také snadněji bude nám pochopiti, proč se kyseliny fluórovodíkové k leptání skla užívati může. Stane se na povrchu fluórokřemík na všech odhalených čarách, a ten se dá ve vodě rozpustiti a odstraniti. Při tom však se také jedna část kyseliny křemíkové vylučuje, jak nahoře vidíme, a proto se plocha neprůhlednou a mdlou stává.

Jen to ještě podotknouti zapotřebí, že se ve velikém žáru kyselina křemíková pomocí uhlí odkysličuje a s kovy, na př. s železem slévá.



Chemie všeobecná.

Díl II.

O k o v e c h.

Se-psal

Jan Staněk.

S 44 vyobrazeními.

Druhé vydání.

MUSEJNÍ SPOLEK V JIČÍNĚ.

Cena: Nevázané 84 kr., v tuhé vazbě 94 kr. r. č.

V PRAZE.

Nákladem kněhkupectví: I. L. Kober.

1863.



O B S A H.

Úvod Stránka 1

Hlava první.

	Stránka		
<i>Žřekovy</i>	4	Kysličník vápenatý	25
O draslíku	—	Pálení vápna	—
Kysličník draselnatý	5	Uhličitán vápenatý	28
Uhličitán draselnatý	7	Fosforečnan vápenatý	—
Dusičnan draselnatý	—	Chlórnatán vápenatý	—
Síran draselnatý	10	Chlóríd vápenatý	30
Chlorečnan draselnatý	—	Fluoríd vápenatý	—
Křemany kysličníku draselnatého	11	Síran vápenatý	31
Chlóríd draselnatý	—	Sířičitan a dvojsířičitan vápenatý	—
Jodid draselnatý	12	Křemany vápenaté	32
Sírníky draslíkové	—	<i>O hořčiku</i>	—
O střelném prachu	13	Magnesium	—
O sodíku	—	Kysličník hořečnatý	—
Chlóríd sodnatý	14	Uhličitán hořečnatý	33
Síran sodnatý	16	Síran hořečnatý	—
Uhličitán sodnatý	17	Fosforečnan hořečnatý	34
Dvojuhličitán sodnatý	20	Dusičnan hořečnatý	—
Fosforečnany sodnaté	—	Chlóríd hořečnatý	—
Bóran sodnatý	—	Křemany hořečnaté	35
Křemany sodnaté	21	Hliník	—
Sírníky sodíku	—	Kysličník hlinitý	—
Lithium	—	Síran hlinitý	36
<i>Zeminy žravé</i>	22	Kamenec	—
Barium	—	Křemany hlinité	39
Kysličník bárnatý	—	Porculán	40
Kysličník bařičitý	—	Kamenina	43
Uhličitán bárnatý	23	Nádoby hrnčené	45
Síran bárnatý	—	Cihlářství	46
Dusičnan bárnatý	—	Sklo	47
Chlóríd hárnatý	24	Barvoní skla	51
Strontium	—	O maltě	52
Kalcium (vápník)	—		

Hlava druhá.

<i>Kovy těžké</i>	53	Síran manganatý	54
Mangan	—	Chlóríd manganatý	55
Kysličník manganičitý	—	Železo	—
Kysličník manganatý	—	Kysličníkové železa	56
Kysličník manganitý	54	Kysličník železnatý	—
Kyselina manganová a nadmanganová	—	Kysličník železitý	—
		Uhličitán železnatý	57

	Stránka		Stránka
Sírany železa	57	Kysličník antimónový	81
Dusičnany železa	58	Kyselina antimoničná	82
Fosforečnany železa	—	Chlóridy antimonu	—
Sírníky železa	59	Sírníky antimonu	83
Chlórídy železa	60	Antimónovodík	84
Dobývání železa	—	Slitiny antimónové	85
Kobalt	68	O bizmutu	—
Kysličník kobaltu	69	Kysličníky bizmutu	86
Dusičnan kobaltnatý	—	Sloučeniny bizmutu	—
Křemík kobaltnatý. Sklo kobal- tové. Kobaltová modř	—	Slitiny	87
Chlórídy a sírníky kobaltu	70	Olovo	—
Níkel	71	Sloučeniny olova z kyslíkem	88
Kysličníky a soli nikelu	—	Soli kysličníku olovnatého	89
Sírníky a chlórídy nikelu	72	Soli halogenů	91
Chrórn	—	Hutnické dobývání olova	—
Kysličníky chrómu	—	O cínu	92
Soli chrómové	75	Kysličníkové cínu	93
Uran	76	Chlórídy cínu	94
Zinek	—	Sírnici cínu	—
Kysličník zinečnatý	77	Hutnické dobývání cínu	—
Síran zinečnatý	—	Měď	95
Uhličitan zinečnatý	78	Kysličníkové mědi	96
Chlóríd zinečnatý	—	Chlórídy mědi	—
Sírník zinečnatý	79	Sírníkové mědi	97
Hutnické dobývání zinku	—	Soli kysličníku mědnatého	—
Kadmium	80	Hutnické dobývání mědi	99
Antimón	81	Slitiny mědi	103

IIIava třetí.

<i>Kovy drahé</i>	105	Soli kyslíkové stříbra	112
Rtut	—	Hutnické dobývání stříbra	—
Kysličníkové rtuti	—	Slitiny stříbra	115
Chlórídy rtuti	106	Zlato	116
Jódiidy rtuti	107	Kysličníkové zlata	—
Soli kyslíkové rtuti	—	Chlórídy zlata	—
Sírnici rtuti	108	Slitiny zlata	117
Hutnické dobývání rtuti	109	Hutnické dobývání zlata	—
Stříbro	110	Platina	119
Kysličník stříbrnatý	111	Sloučeniny platiny	120
Sloučeniny halové stříbra	—	Postříbření, pozlacení	—
Sírník stříbrnatý	112		

Úvod.

Kovy jsou těla, která se značí zvláštními vlastnostmi, takže sice každý, kdož jedenkrát kov viděl, dle oněch vlastností okamžitě i jiný kov co takový pozná. Železo, měď, cín a t. d., žádný nesmíchá se s jinými těly jako síra, fosfor a t. d. Předce však rozeznání kovů není vždy tak snadné, proto že jsou v přírodě těla, kteráž jednotlivé kovové znaky mají, jimž však jiných se nedostává. Zvláštní kovový lesk na př., který se kovům vším právem připisuje, mají také jiné přírodiny, jako prvek jod. Za tou příčinou kladou se do řady kovů mnohdy těla, která od jiných dle náhledů osobných vřaděna jsou mezi nekovy. Nicméně jest mnoho kovů, o nichžto takové pochybnosti není.

Kovy jsou vyjmouc rtuť těla pevná, neprůzračná, leskem kovovým vyznamenaná.

Barvy kovů jsou buď šedivé buď žluté neb červené, jako olovo, zlato, měď. Některé kovy jsou křehké, jiné těžné, prvnější vyskytují se často v krystalech.

Hutnost jejich jest rozmanitá a velmi rozdílná, tak na př. kalium a natrium na vodě plovou, platina však 22krát hutnější jest než voda; tak rozdílná jest také jejich měkkost a tvrdost. Nejdůležitější jich vlastnost jest ale pevnost, poněvadž od této závisí hlavně rozmanité upotřebení kovů v praktickém životě. Porovnáváme pevnost kovů tím, že na stejné tlusté a stejně dlouhé pruty kovové tolik závaží přivěsujeme, až se přetrhají, při čemž však třeba se na pozoru míti, aby se z počátku hned příliš silné závaží nezavěšovalo a pruty se při tom neklátily.

Počet liber, lotů a t. d., kterýž zavěsiti potřeba byla, aby se kovový prut přetrhl, znamená pevnost kovu; jako na př. udrží-li drát železný 5 liber, než se strhá, neudrží zinkový drát té samé tloušťky nežli jednu libru, a pravíme tedy,

že jest železo 5krát pevnější než zinek. Záleží na tom, aby se ku zkoušce vzal kov čistý, jinak by zkouška nebyla platna.

Železo, cín, olovo a všechny kovy mívají často jiných kovů přimícháno, což pak jich pevnost mění.

Teplem se všechny kovy roztápejí — rozlévají, ale jedny více, jiné méně tepla k tomu požadují. Kovy snadno se roztápějící jsou vismut, cín, olovo a j., nesnadně se rozlévají stříbro, zlato a platina. Taktéž skoro všechny kovy, když se rozlévají, také se vypařují. Svařiti dají se jen železo a platina, což u jiných nelze, ač i u stříbra a u zlata se ta vlastnost částečně ukazuje.

Všechny kovy s kyslíkem se slučují, jen kovy drahé velmi nesnadně se okysličují a kysličníci jejich umělým způsobem udělány, nejsou stálé, neb obvyčejně pouze teplem již se opět rozkládají na kyslík a ryzí kov. Kovům ostatním však nelze pouhým zahříváním kyslík odejmouti, ba naopak veliká část kovů, když se za přístupu vzduchu pálí, okysličují se a jen pomocí jiných látek jako uhlíku nebo vodíku se odkysličiti mohou. Takové odkysličení nazývají chemikové redukcí.

Poměry, v jakých se kovy s kyslíkem slučují, nejsou u všech stejny, v tom velká rozmanitost se ukazuje, tak na př. se železo s kyslíkem slučuje v kysličník železnatý FeO a železitý Fe_2O_3 , při manganu pozorujeme bojnost rozličných kysličníků.

Povaha těchto kysličníků jest také rozdílná; některé z nich jsou silné zásady, jako kysličník železnatý FeO , kysličník draselnatý K_2O , jiné jsou povahy netečné jako kysličník manganičitý MnO_2 , ano vyskytují se i takové, které dle okolnosti se buď jak kyseliny buď jak zásady chovají, na př. kysličník hlinitý Al_2O_3 . Povstávají ale konečně okysličením kovu kysličníci, kteří vždy jen co kyseliny se chovají, a chemikové je nazývají kyselinami kovovými. Mezi ně náleží kyselina chromová CrO_3 , kyselina antimoničná SbO_3 , a jiné.

Sloučeniny kovů se sírou podobají se velice k sloučeninám kovů s kyslíkem, taktéž chloridy podobně se mají.

Z kysličníků kovů zásadových a kyselin nekovů, jakož z kysličníků kovů vespolek, povstává největší počet solí všeho druhu.

Zvláště chovají se ryzí kovy mezi sebou; ačkoliv protiva jest velmi nepatrná, skoro žádná, známe přece několik sloučenin podle určitých stálých poměrů; daleko větší počet kovů však slévá se skoro v každém poměru, a jmenujeme

je slitinami čili legurami. Chemických nových vlastností v tomto pádu slitiny nenabývají, ale jejich fyzikální přirozenost se takto často znamenitě mění. Takových slitin jest vlastně nekonečný počet, neb není možno ani vypočítati všechny poměry dvou těles co do váhy v každém ohledu. Měď na př. a zinek dávají nám známou slitinu mosaz, tatoť jest opět velerozdílná dle toho, jak jeden neb druhý z těchto kovů převládá. Měď a cín dávají zvonovinu a dělovinu, kteráž co do tvrdosti a t. d. mnohým požádáním vyhovuje, lépe než měď o sobě a cín o sobě. Rozpustí-li se jakýkoliv kov ve rtuti, sluje takový roztok amalgamem; některé amalgamy jsou však také pravé sloučeniny lučební, dle stálých poměrův složeny, ano někdy též pravidelně vyhraněny.

Abychom velkou řadu kovů snadno přehlednouti mohli, rozdělíme je na dvě třídy, a sice předně na kovy lehké: a) kovy žiravin neb žirekovy, b) kovy zemin čili zeměkovy; a za druhé na kovy těžké. Tyto poslední opět dle chování jich ku kyslíku na kovy vzácné a nevzácné.

Rozdělení to stává se pouze z ohledu praktického a protož k tomu hledíme, by nám k přehledu posloužilo, nevšímajíce si ničeho jiného.

A. Kovy lehké jsou:

a) Kovy žiravé:

Kalium	Barium
Natrium	Strontium
Lithium	Calcium.

b) Kovy zemin:

Magnesium
Aluminium.

B. Kovy těžké:

a) nevzácné:

Mangan	Kobalt	Cadmium	Měď
Železo	Nikel	Antimon	Olovo.
Chrom	Zinek	Bismut	
	Urán	Molybdén	

b) Kovy vzácné čili drahé:

Rtut
Stříbro
Zlato
Platina a kovy platinu provázející.

Hlava první.

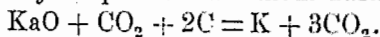
Ž í r e k o v y.

Sem náležejí kovy, které před nedávným časem teprv známým anglickým učencem Davym odkryty byly, neboť on poznal způsob, jakýmž se kyslík kysličníkům žíravým odejmouti může. Za příčinou protivy, kterou proti sobě mají, slučují se velmi hbitě s kyslíkem, a kysličníky takto povstale rozpouštějí se ve vodě, kterážto tíu vlastnosti nabývá louhu, pokožku člověčí rozpouštěti a rozzírati, papír lakmusový na modro barviti, s kyselinami se velikou mocí slučovati a soli skládati. Jejich kysličníkové jsou tak silné zásady, že slabými kyselinami zásaditých vlastností netratí a povaha zásaditá i v tom pádu převládá; pročež uhličitaný jejich na př. ještě větším dílem reakci alkalickou čili žíravou ukazují.

§. 1.

O draslíku.

Ačkoli sloučeniny draslíku, hlavně uhličitan draselnatý, náležejí mezi ty, kteréž již od dávných časův známé byly, přece prvek, kterýž v nich se nalezá, teprv na začátku tohoto století poznán byl. Ode dávná dělal se louh z popele dřevěného a užívalo se ho v mnohém případě, ano i látka, která zůstane, když takový louh odpaříme až do sucha, známa byla a dostalo se jí jména potaš. Teď se dělá právě z čisté potaše kov draslík čili kalium. Ačkoliv slučivost draslíku a kyslíku jest tak veliká, poznali chemikové předce, že rozpálením se uhličitanu draselnatého čili potaše uhlím pomíchaného až do bíla, uhlík přebývající překoná i slučivost draslíku s kyslíkem, sám se kyslíku zmocní, na plynný kysličník uhelnatý se promění a kalium zůstává.



Vykonává se tento pochod v nádobě železné válcovité, k níž připevněna jest trubice potopená do nádoby kamenným olejem naplněné a silně chlazené, neb nesmí draslík na povětří vycházeti, an tak dychtí s kyslíkem se sloučiti, že by zelené páry draslíkové na povětří okamžitě se zňaly a shořely.

Taktéž se draslík jen v kamenném oleji (pouze z uhlíku a vodíku se skládajícím) může schovati, neb vodu okamžitě rozkládá, kyslíku jí ujme a takové teplo při tom vyvozuje, že se vyprostěný vodík i draslík sám zapálí a fialovým plamenem hoří.

Čistý draslík jest pro těžké toto s ním nakládání skoro tak drahý na váhu jako stříbro; jeho lesk upomíná na olovo a pro malou hutnost svou na vodě plove. Za tepla jest měkký, vosku podobný, v zimě tuhne a křehne. Užívá se slitin jeho s některými nekovy k děláni hrůzonosných prskounů (rachýtlí), jejichžto oheň pak arci vodou nelze uhasiti z příčin nahoře udaných.

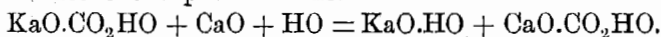
§. 2.

Kysličník draselnatý.



Draslík, dostane-li se mu kyslíku, okysličuje se mocně a vodu přijímá velmi dychtivě, tak sice, že nesnadnou jest věci kysličník draselnatý bez vody připraviti. Nebylo by také výhodnou věcí dělati si kysličník draselnatý i vodnatý z draslíku, neb by tím cena kysličníku se znamenitě zvýšila. Připravujeme vždycky i tento kysličník z popele bylin. Jsouť soli draselnaté v přírodě velmi rozšířené; skoro všechno horstvo obsahuje tyto soli buď co křemany aneb v jiných sloučeninách. Ze skal povstala rozličnými silami orná země, z kteréžto byliny na ní rostoucí draselnaté soli vytahují. Proto zůstává v popeli bylinném dosti velká část soll draselnatých. Louh, jak se obyčejně roztok všech solí z popele vodou vylouhovaných jmenuje, obsahuje tedy podstatně uhličitán draselnatý vedle síranu, chloridu, křemanu atd.

Uhličitánu draselnatému odejme se kyselina uhličitá pomocí hašeného vápna žiravého.



Udělá se z uhličitánu draselnatého kysličník draselnatý a kyselinou uhličitou stane se z hašeného vápna opět vápe-

nec ve vodě nerozpustný. Nejlépe daří se to za tepla, ačkoliv na př. mydláři louh žiravý také jen tak připravují, že do hromady popele naloží hromádku vápna páleného, a pak kropíce, vápno vyhasí, bedlivě hromadu promíchajíce. Na kádích zvláštních polivají vodou michaninu a žiravý louh pozorně stáčejí. Že tímto způsobem nelze čistého louhu nabýti, nýbrž jen s mnohými, ve vodě jako uhlíčan draselnatý rozpuštěnými solemi znečištěný, jest samo sebou jasno.

Jedná-li se o čistý kysličník, musí se už jen vyčištěná potaš vzíti, jako i vápna, chlórídu a fosforečnanu prostého užívati, obyčejně čistého, pozorně vypáleného mramoru.

Nejlépe se k tomu hodí poměry následující: na deset podílů potaše vezme se osmdesát podílů vody a k těmto se přimíchá 6 podílů hašeného na prášek roztlučného vápna. Třeba bude se na pozoru míti, aby roztok potašový nebyl příliš hustý, a ujal-li vápno přidané už všechnu kyselinu uhlíčitou z potaše, snadno jest poznati, když z pánve železné, v nížto se takové odkuřování díti musí, vyndáme trochu louhu, jej procedíme a do scezené tekutiny po kapkách kyseliny solné neb i octové přidáváme. Není-li pochod ukončen, zbývá-li totiž ještě při draslu také díl potaše (kyseliny uhlíčné) a silnější kyselina vybaví z roztoku šumící perličky kyseliny uhlíčné. Je-li roztok dosti řídký, může se po troškách vypáleného vápna přidati a roztok až do varu zahříti.

Když jest pochod ukončen, vleje se roztok do nádoby, kterouž zátkou dobře uzavřiti můžeme a vápenec se z tekutiny snadno usadí, z něhož se potom čistý roztok draselnatý buď pozorně sjeje, neb násoskou (heverem) se stočí. Stočený louh musí se v nádobách buď železných buď stříbrných odpařovati, neb jiné nádoby rozežírá, částky z nich si přibíraje a tím se znečišťuje.

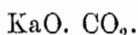
Odkuřování musí se rychle díti, aby povrch louhu ustavičně parami pokrytý byl a nepřitáhl k sobě z povětří neb z ohniště kyseliny uhlíčné. Ku konci se látka valně pěni, až konečně co hmota olejovitá se ukáže; v tom stavu se vyleje na čistý železný plech, neb do formiček hálkovitých, kdež skoro okamžením ztuhne. Draslo takové jest lomu krystalického a průsvitavé; vodu i kyselinu uhlíčitou dychtivě si přitahuje a rozplývá se, kůži rozežírá, protož mezi prsty se maže a k leptání ran často drasla tohoto jakož i roztoku ranhojičové užívají.

Jináče jest draslo ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$) nejmocnější zásadou, které tu jednu rovnomocninu vody nelze jináče než opět kyse-

linou ujmouti; s kyselinami povstávají z drasla soli draselnaté, z nichžto nejhlavnější poznáme.

§. 3.

Uhličitan draselnatý.



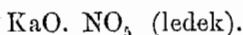
Nazývá se uhličitan draselnatý, jak jsme se dozvěděli, také potaš a jest sůl, z kteréž se největší díl ostatních draselnatých solí připravuje. Ačkoliv flusárny (jak se jmenují závody, v nichž se potaš dobývá) dávno již se z míst hustě obydlených do hustých lesů vystěhovaly, zůstává předce až po tu dobu tento způsob dělání potaš tím nejjobecnějším a nejvydatnějším. Ve flusárnách vyluhuje se popel dřevěný a tekutina čili louhy se odkuřují, až z nich nezbývá než látka zelenošedá, která se opětným rozpouštěním a vypálením alespoň z hruba zčistí a v krušcích zazelenalých do obchodu dává.

Soli, které vedle uhličitanu se v potaši nalézají, nejsou tak snadno ve vodě rozpustné, jak uhličitan sám, pročež se největší část solí snadno odstraní, když se k rozpouštění vody jen po skrovnu běře. Potaš takto dělaná, sluje potaš čištěna a slouží velmi dobře lučebníkům, mydlářům a sklářům.

Vede-li se do roztoku uhličitanu draselnatého kyselina uhličitá, přibírá si onen snadno ještě jednu rovnomocninu kyseliny uhličitě a dává dvojuhličitan draselnatý ($\text{KaO.HO}_2\text{CO}_2$), který se mnohem tíže ve vodě rozpouští než jednouhličitan, pročež také se z roztoku jednouhličitanu krystalicky vylučuje.

§. 4.

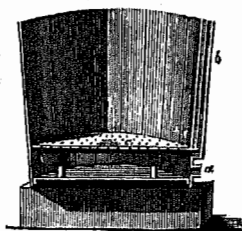
Dusičnan draselnatý.



Mohl by se dusičnan draselnatý, čili ledek, nejjednodušším způsobem přímo z uhličitanu dělání, kdyby se kyseliny dusičné do roztoku neb i na suchou potaš dalo; ale poněvadž právě kyselina dusičná se z jiného způsobu ledku (dusičnanu sodnatého NaO. NO_3) dělá, bylaby tato cesta, ač mnohem kratší než ta obyčejná, předce velmi drahá. Proto se k tomu hledí, aby přírodou samou bez

velikého přičinění lidského a nákladu povstaly dusičnany a z těch se potom teprv ledek, aneb jak ho obecný lid nazývá, sanytr dělal. Tento způsob sanytrnictví jest umělý a děje se, když zbytky dusíkových látek zvířecích i byliních, jako kusy masa, krev, moč a t. d. na hromadu z runu a země se navezou a ponechají, aby na ně povětrí i vlhko působiti mohly. Stává se pod těmito okolnostmi z látek nahoře vypočtených čpavek NH_3 a z tohoto se dělá okysličením jeho vodíku poznenáhla kyselina dusičná (NO_3), která se se zásadami rumu starých stavení, jako vápenatého kysličníku, sloučí a slabší kyselinu uhličitou ze sloučenství vypudí. Dusičnan vápenatý ve vodě se rozpouští, neb země všecka takto sanytrem vápenatým prorostlá, dá se na kádě, dvojím dnem opatřené (obr. 1.) a vodou se poleje.

Obr. 1.



Hořejší dno jest čistou slamou pokryto, aby tím spíše všecka i nejjemnější hlína v ní se usadila, povětrí z mezery dolejší a hořejšího dna uchází postranní trubici *b*, a kohoutkem při *a* se zčištěná tekutina ztahuje. Kád se podrazí, to jest ta první částka louhu sanytrového, která hned při nalívce hoření dno prošla a rmutná na dolním dnu se vši nečistotou se usadila, se spustí, aby všechnu právě vyznačenou nečistotu s sebou vynesla, načez opět se nalije.

Když se pak roztok v kádi opět zčistil, ztáhne se a z nova se vody na kád dá, aby opětým takovýmto vylouhovaním se všechn ledek vápenatý dobyl.

I tento roztok ledku vápenatého na jinou kád se nalije, až tam co nejvíc možno ledku vápenatého se nalezá. Vedle ledku tohoto jest v takovém louhu také mnoho jiných solí jako dusičnanu hořečnatého, chloridu hořečnatého, vápenatého, draselnatého, sodnatého, taktéž i sirany všech těchto kysličníkův hojně se v louhu vyskytují, ano často-kráté i solí ammonatých přimícháno, hlavně tenkráté, když hnití nebylo dostatečně pokročilé.

Do roztoku takto připraveného dává se potaš ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2$), čímž, jak snadno nahlídnouti, vyjmouc sloučeniny sodnaté a draselnaté všechny ostatní co uhličitany se srážejí a surový ledek v roztoku zbývá. Z toho se pak rafinováním čistý ledek dělá.

Druhý způsob ledek dobýti jest tam, kdež příroda beze všeho skoro přičinění lidského o bezprostřední po-

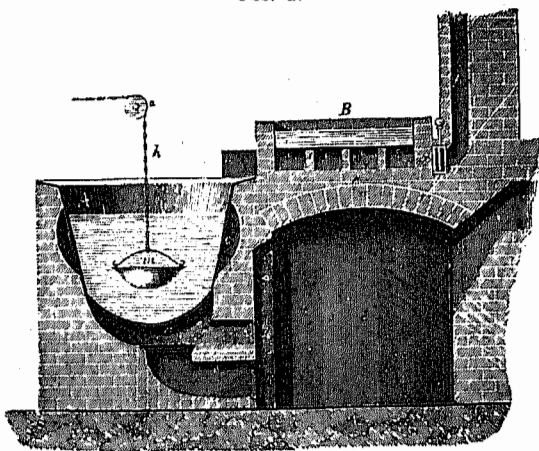
vstání ledku se starala; v Indii a v Uhrách vyvětrává totiž z půdy ledkem přeplněné sám sebou ledek a jen čas po čase se smétá.

Aby se však ledku tím více získalo, brávají i svrchní vrstvu země a vyluhují tuto podobně, jako jsme pověděli.

Třetí konečně způsob, jakým se ledek dobývá, jest z ledku sodnatého (NaO. No_3), přidá-li se do roztoku potaše, udělá se dusičnan draselnatý a uhličitan sodnatý, neb se v tomto případě kyseliny vyměňují. Krystalením mohou se pak tyto dvě soli snadno oddělit.

Ať jest ledek kterýmkoliv způsobem dobýván, musí se čistiti a pak rafinovati, aby se cizích přimíšených solí sprostil. Čistění takové zakládá se předně na tom, že se v horké vodě mnohem více ledku rozpouští než jeho přimíšenin. Čistý roztok ledkového louhu odkuřuje se k tomuto cíli na kotlích železných, které zasazeny jsou v peci, jak nám to obr. 2. ukazuje. Nad pekelcem jest zazděna široká pánev *B*, pod níž veden jest horký vzduch z roštu dříve nežli komínem *g* uchází a sice pro větší pevnost pode-

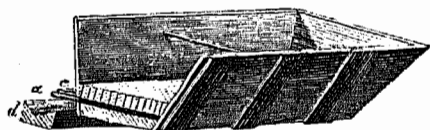
Obr. 2.



zděna jest pánev, tak že příhrádky *c, c, c, c* povstávají. Při *a* se zastrčením lopatky capouch uzavírá neb otvírá, jak jest zapotřebí. Na pánvi *B* se louh přihřívá a odkuřuje jen poněkud a z ní se do kotlíku *A* spouští, v němž na řetízku *h* přes kolečko *o* jest zavěšena do kotle miska *m*. Topí-li se pod kotlem, vaří se louh ledkový a v celém kotli se tedy tekutina varem pohybuje, jen nad miskou *m* ticha

zůstává a proto sražená sádra čili gyps i jiné soli v míse se usazují a pohodlně vybírají. Tu tak dlouho se odpařuje, až vyňatá z kotlíku průba při ochlazení stýdne. Ledek tímto způsobem nejhlavnějších přímíšenin zproštěn, raffinuje neb dočistuje se. Raffinování děje se opětým rozpouštěním ve vodě a konečně tím, že se na ledek vleje co nejvíce hustý roztok čistého ledku, v kterémž se sice ještě mohou soli jiné rozpouštěti, jako sůl kuchyňská, chlorid draselnatý a j., ale nikoliv více ledek. Protéká-li tedy tento roztok ledkem, běře sebou nečistoty všechny, ledek čistý zůstává. K tomu cíli

Obr. 3.



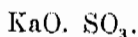
užívá se koryt z prken sbitých, jak obr. 3 ukazuje, na nichžto se ledek polívá buď vodou neb jak pověděno hustým roztokem čistého ledku. Do žlábků u *a* vytéká trubkou *c* z koryta tekutina,

která nasyčena jest přímíchaninami z ledku.

Ledek, kteréhož se k děláni prachu ručníčného užívá, musí býti hlavně prost všech chloridů, proto že se těmito nástroje střelné kazí.

§. 5.

Síran draselnatý.

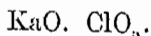


Ačkoliv se síran draselnatý sám o sobě v přírodě nevykytuje, nýbrž jen co nejobecnější průvodčí jiných solí, jest ho předce znamenité množství ve vodě mořské a pranech mnohých, jakož i v půdě, z níž se do popele bylin skoro všech dostává.

Jindy, když se ještě kyselina dusičná dělávala hlavně z ledku draslového, zbývalo při fabrikaci této množství síranu i dvojsíranu; teď ale, kde se kyselina dusičná hlavně z ledku čilenského čili dusičnanu sodnatého dělá, zbývá více síranu sodnatého čili Glauberové soli, jížto se opět k děláni soli užívá.

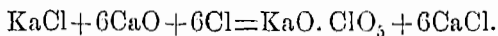
§. 6.

Chlorečnan draselnatý.



Jest tato sloučenina výrobkem pouze umělým a dělá se nejvýhodněji když se do míchaniny kysličníku dra-

selnatého a kysličníku vápenatého za tepla vede chlór, čímž z kysličníku vápenatého se chlorid stává a vybavený z téhož kysličníku kyslík s chlórem se v kyselinu chlorečnou slučuje a s kysličníkem draselnatým chlorečnan draselnatý utvořuje.



Chlorečnan draselnatý vyloučí se z tekutiny v bílých lesklých lupenech, které se ve vodě rozpouštějí, teplem se rozlévají a nad 400 stup. zahřívány se rozkládají, jak jsme již viděli; na kyslík a chloristan draselnatý, pak i tento kyslík pouští a nezbude než chlorid draselnatý. Když ještě nebylo sírek fosforem natíraných, užívalo se chloričnanu draselnatého k děláni zápalek, které se do kyseliny sírkové namáčely. Kyselina sírková mocnější než chlorečná vybavila tuto ze sloučeniny rychle a tak, že se i kyselina chlorečná na kyslík a síran draselnatý rozkládala, čímž se i síra na zápalec chytla.

§. 7.

Křemany kysličníku draselnatého.

Křemany draselnaté v přírodě se zhusta vyskytují s křemany jiných kysličníkův spojené. Nejen že křeman draselnatý jest částí skla českého, nýbrž i jináče užívá se křemanů v řemeslech a uměních. Čím více v křemanu převládá zásada t. j. kysličník draselnatý, tím snadněji se ve vodě a rozředěných kyselinách rozpouští.

Tak se užívá sloučeniny $3\text{K}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_3$, kteráž se ve vařící vodě po delším čase rozpouští, k natírání zdi, střech a t. d.

Dříví neb jiné hořlavé věci, když se natrou tímto křemanem, také vodním sklem nazývaným, nehoří, proto že potaženy jsou nehořící korou křemanu. V maltě však, která jak uslyšíme se z vápna žíravého a křemanu skládá, účinkují křemany žíravín ve vodě rozpuštěné zvláště příhodným a užitečným způsobem.

§. 8.

Chlorid draselnatý.

Vyskytuje se ve vodě mořské vedlé chloridu sodnatého a v popeli rostlin všelikých; veliké množství ho také zbývá vysolením mejdla u mydlářů v spodním louhu. Sůl bílá v drobných krystalech chuti nepřijemné, kteréž semotam se při děláni sanytru užívá.

Ve vodě se velmi snadně rozpouští a s jinými chloridy na soli podvojně se slučuje.

§. 9.

Jodid draselnatý.

KaJ.

Ačkoliv v popeli rostlin mořských malá část jodidu draselnatého se vyskytuje, předce se teď všecken jodid dělá přímo z kysličníku draselnatého. Louh žíravý nasycuje se tak dlouho jodem, až celá tekutina zhnědne, čímž sama sebou ukazuje, že více jodu nepřijímá. Stává se takto ten samý pochod jako při děláni chlorečnanu draselnatého; povstává totiž vedlé jodidu značné množství jodičnanu. Odkouří-li se však roztok do sucha a rozpálí-li se v poklopené železné neb platinové nádobě, tak se jodičnan sám sebou rozloží i zbývá jen jodid.

Krystaluje v kostkách průhledných a jest chuti slané, zahořklé. Největší část chloridu potřebují lékárníci, ač i barváři ho někdy užívají.

§. 10.

Sírníky draslíkové.

Z rozmanitých sloučenin síry a draslíku neužívá se než hlavně dvou: sírníku draslíkového KaS_3 a sírníku drasličného KaS_5 . Sírníky dělají se, když síru s potaší roztopíme, tak na př. 27.6 podílů čisté potaše a 16 dílů síry, v přiklopené nádobě roztopeno, zanechá látku hnědotemnou, nekrytalovanou, kterouž játra sírková nazývají. Játra sírková bývají složena ze síranu a sírníku draslíkového $KaOSO_3 + 3KaS_3$; ale složení toto není stálé neb i sírnatan draselnatý $KaOS_2O_2$, a je-li v potaši větší část cizích solí i sírník drasličný v játrech sírkových se vyskytuje. Sloužíť játra sírková hlavně k lékařskému užívání.

Složíme-li ale svrchu udanou míchaninu síry a potaše, tak že na 2 podíly potaše vypadne 7 podílů síry, tedy mnohem více síry a tak dlouho pod puklicí to roztápíme, až žhoucí hmota všech bublin povrchu jest prosta, až totiž všechna kyselina uhličitá ušla, máme sírník drasličný KaS_3 . Kyselinou solnou rozředěnou HCl rozkládá se tento sírník na chlorid draselnatý, sirovodík a síru, kteráž co jemný skoro bílý prášek z povolna se ke dnu ssází. $KaS_3 + 5HCl = KCl + HS + 4S$. Síru v této podobě jmenují obyčejně sírkovým mlékem.

§. 11.

O střelném prachu.

Střelný prach čili ručníční jest míchanina z ledku draselnatého či sanytru, z uhlí a síry. Vynálezcem prvním této smrtonosné látky jmenuje se obecně Bertold Schwarz; byl-li taky vynálezcem, nebyl zajisté prvním, neb Číňané a jejich sousedové asiatsí dlouho před B. Schwarzem znali míchaniny, kterýchž co prachu ručníčního užívali. V Čechách se obecněji užívalo prachu od času Václava syna Karla IV. Každá pevná látka, která horkem sloučena na plyny mnoho prostoru zaujímající se rychle mění, může prachem střelným býti, ač mnohá nemá ledakterých výhod jako prach obyčejný.

Ledek	KaONO_5
Síra	$\text{S} = \text{KaS}, \text{N}, 3\text{CO}_2$
3 kr. uhlík	3C

Zahřeje-li se smíchanina přes 350° , tak z ní jak tu vidíme, povstávají: siřník draselnatý, *dušik a kyselina uhličitá*. Uhlík okysličuje se, zahoří a tak jako dusík velice rozpálen roztahuje se náhle, čímž střelivo, kouli neb broky, z ručnice vyhodí. Siřník draselnatý ve vzduchu také rychlým proměnám podléhá; draslík se okysličuje a co kysličník draselnatý s kyselinou uhličitou ve vzduchu se nalezající se sloučí, síra u zrodu s vodíkem se spojí a povstává sirovodík, kterýž při každém vystřelení cítíme. Je-li prach zrovna dle rovnomocnia míchán, shoří docela a žádného mouru neponechá, když ho na papíře zapálíme; je-li však uhlíku více než zapotřebí, buď se jen na kysličník uhelnatý okyslíčí, všecken kyslík si osvojiv, buď část uhlíku neokysličená zůstavši papír jakoby mourem potáhne. Na tom také mnoho záleží, by se prach co možná jedním rázem zapálil, což se tím spíše děje, čím jemnější jest jeho zrno a čím lépe se byl stlačil, aby potřebné pevnosti nabyl.

§. 12.

O sodíku.

$\text{Na} = 23.$

Sodík podobá se co prvek znamenitě draslíku, ač jeho moc rozkládati vodu na kyslík a vodík jest menší. Dobývá se sodíku taktéž z uhličitanu sodnatého pomocí uhlíku týmž způsobem, jak to o draslíku pověděno bylo. Dělení sodíku

jest však předce mnohem snadnější než draslíku a proto užívá se taky k dobývání hliníku (Aluminium) teď pouze sodíku.

V přírodě nevyskytuje se sodík než v solech rozličných; nejznámější všech jest zajisté sůl obecná, kuchyňská čili chlorid sodnatý.

§. 13.

Chlorid sodnatý.



Jako se skoro všechny draslíkové soli pouze z potaše čili uhličitanu draselnatého dělají, tak se téměř všech solí sodíkových ze soli kuchyňské dobývati může. Proto stavíme tuto sloučeninu v čelo všem ostatním.

Sůl kuchyňská vyskytuje se v přírodě po malých částkách velmi zhusta, ve velikém množství vidíme ji uloženu v solných horách, jako v Rakousku, v Uhřích, v Sedmíhradech, Haliči a j. Do moře přinášejí řeky velké množství solí, kterýchž z říční vody ustavičným odpařováním nesmírného povrchu mořského v moři bez přestání přibývá. Předce ale voda mořská nemá více, než něco přes 2 proc. soli kuchyňské a to sice skoro na všech končinách stejné.

Žádná sloučenina mineralní nemá tak veliké důležitosti v živobytí živočichův jako právě sůl kuchyňská a považuje se vším právem za látku, bez kteréž by se nedal život živočišný udržeti. Jen až na jistou část dá se dosaditi příbuznými svými, jako chloridem draselnatým, vápennatým a t. d.; a veliká záležitost v živočiších dopříditi se soli jest a musí býti jen pudem vrozeným.

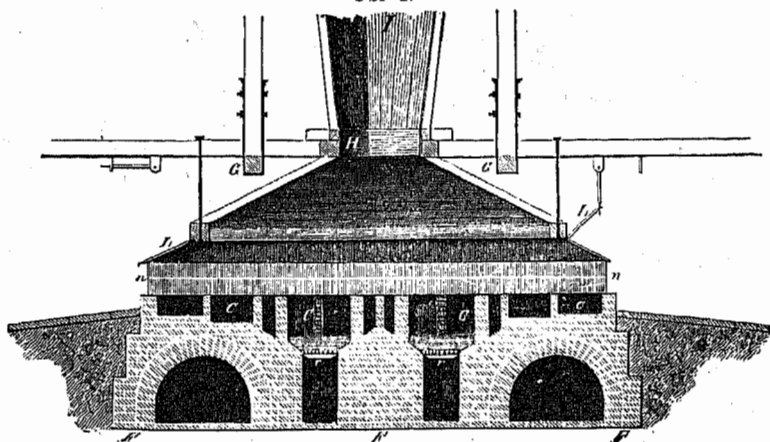
Kuchyňská sůl nalezá se v krásných krystalech kostkových průhledných a lesklých; ve vodě a v tekutinách jinými solemi naplněných snadno se rozpouští.

V našich krajích máme hlavně dva druhy soli kuchyňské, totiž sůl bílou a sůl kamennou. Bílá sůl jest tak čistá, že obyčejně 95% až i 99.5% pouhého chloridu sodnatého obsahuje. V kamenné soli jsou mimo chloridu sodnatého ještě chloridy jiné, jako chlorid vápennatý, hořečnatý, pak bromidy i jodidy, síran hořečnatý a vápenatý (sádra č. gyps) a někdy taky nepatrné částky sloučenin organických.

Bílá sůl dobývá se skoro vesměs z louhu solného, to jest z vody soli kuchyňskou nasycené, kteráž krátce také rapa sluje. Kde se ložiska solná nalézají, vyhloubí se a pustí se do nich voda, v kteréž se soli co možno rozpustí.

Tento roztok, rapa, se v Rakousku odkuřuje na velikých pánvích. Viz obrazec 4., jenž ukazuje takovou pánev podezděnou dvojitým topením *F, F*, z tohoto topení jde teplo do kanálů *C, C, C* a tak celý zpoděk pánve se dost rychle zahřívá. Nad pánví jest z prken vystaven veliký klobouk, jenž na trámcích *G, G* zavěšen jest a zoužený nahoře tak, že krkem *H* rozšířeným páry vodní z rapy ucházející se vykuřují. Již nahoře pověděno bylo, že kamenná sůl obsahuje mnoho jiných solí vedle chloridu sodnatého. Některé

Obr 4.



z těchto přimíchaných solí srážejí se hned z počátku a usazují se na dno pánve, totiž největší díl sadry (gypsu) a částek zemitých. Jakmile se tyto srazily a na dno usadily, počne silnější odpařování, při čemž právě páry odcházející nedají tomu, by se rapa snad vařila, jelikož ji silně ochlazují. Odpařila-li se rapa až k čáře *n, n*, počíná již sůl na povrchu v krystalech se vylučovati a sbírá se tak vlhká jak jest. Dávají tyto krystaly do teplých komor, kdež doschnou. Zbytky v pánvi pozůstalé z dělají se, na sádro, na jód neb bróm, jak vůbec solivar zařizen jest.

V soli, která se takto dostane, nebývá než v posledně sebraných částkách trochu chloridu vápenatého a hořečnatého. Oba tyto chloridy, vodu z povětří mocně přitahující, působí, že sůl taková na povětří zvláště při dešti vlhne a váhy nabývá.

Z mořské vody se dobývá soli kuchyňské podobným způsobem, jenže by se arci nevyplatilo vodu pomocí topení

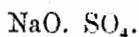
odpařovati, neb při svrchu udaném odkuřování vody jest rapa *docela soli nasycena* (což se podlé stupňů hustoty měří), v mořské vodě ale jen 2% se nacházejí. Z té příčiny pouští se voda mořská do solných zahrad t. j. do velkých hrázkami obehnaných rybníčků, jejichžto půda se dobře ztemovala a tam tak dlouho parnem slunečním se voda vykuřuje, až se sůl začne jako na pánvích vylučovati na povrchu. Mořská sůl obyčejně vlhne a má zvláštní příchut, které člověk zvykati musí.

Aby sůl lidu pro dobytek se mohla laciněji prodávati, dělá se od několika časů také černá dobytčí sůl, kteréž se v solivarech mouru a tlučeného všelikého dobytku zdravého koření přimichuje.

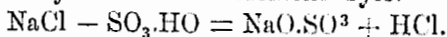
V krajinách, kdež není solných hor, ale kdež sůl daleko pod zemí ležící vodou pramenů na povrch vynášena bývá, zavrtá se tak hluboko, až se vrstva solná dosáhne a z vody z hloubky pumpované se potom sůl dělá. Aby se rapa takto vážená sehnala a aby se ušetřilo zbytečného odkuřování, pouští se solná voda s výšky na hlohové silné a vysoké ploty. Takto kapajíc z větve na větev mnoho vody se z rapy vykourí, zvlášť když větrík ploty dobře profukuje a tím způsobem rapa pod hlohovými ploty opět sbíraná shustne tak, že se potom odpařování na pánvích s užitkem díti může.

§. 14.

Síran sodnatý.



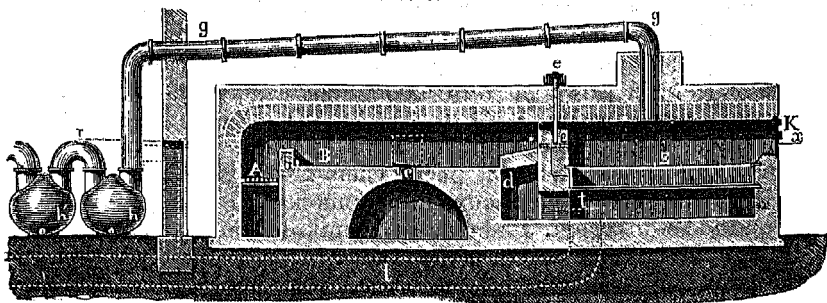
Ze soli kuchyňské dělá se síran sodnatý pomocí kyseliny sírkové, neb smícháme-li sůl a kyselinu sírkovou, povstane síran sodnatý čili sůl Glauberova a kyselina solná, jak to již při kyselině solné rozloženo bylo.



Sodík v chloridu sodnatém se pomocí kyslíku z vody pocházejícího okysličil, a co kyslíčnick sodnatý s kyselinou sírkovou se sloučil: vyprostěný vodík s vybaveným chlórem na chlór vodík čili kyselinu solnou se složil. Výrobky tímto pochodem získané jsou síran sodnatý a kyselina solná, první jest sůl, druhá ostrá tekutina teplem se odpařující. Pece, které k tomuto cíli v lučebních dílnách zařizeny jsou, vypadají jak nám obr. 5. ukazuje. Pec skládá se ze dvou dílů B a E; rošt je při prvním u A, kdež se topí a plamen přes sedlo b se přehýbající můžeme vedle potřeby pouštěti

buď kanálem *d* pod pánev železnou a odtamtud troubou při *t* do komína a nebo i přes sedlo *e* nad pánev *E*, v kterémžto

Obr. 5.



případu arci potom musí kouř ucházeti hlíněnou troubou *g*. Obyčejně se to činí následovně. Do pánve *E* nandá se soli kuchyňské a poleje se kyselinou sírkovou. To se děje otvorem při *K*, *x*; když pánev takto osazená jest míchaninou, topí se při *A* a průchod nad sedlem *e* se zavře. Páry solné kyseliny vystupují hlíněnou trubicí *g* do baněk *h' h'*, kdež se kyselina solná shromáždí. Když největší část kyseliny solné vypuzena byla, přendá se vlhký síran sodnatý z *E* do *B* a *E* se novou míchaninou osadí. V prostoru *B* se síran zouplna lhaným přes něj plamenem vysuší a když se to stalo, shází se otevřením při *c* do komory vyklenuté.

Glauberova sůl takto dělaná jest bílá, ve vodě se snadno rozpouští a někdy chlórídem i kysličníkem železitým nahnědlá. Již v tomto stavu užívají síranu sodnatého hutě skelné a jiné fabriky, hlavně se z ní dělá soda. Glauberova sůl promění se uhlíkem při červeném žáru v sírník sodnatý.

Je-li sůl krystalována, obsahuje vedle pouhého síranu taky ještě 10 rovnomocnin vody.

Ve 100 dílech Glauberové soli jest:

NaO 43·92

SO₃ 56·18

100

§. 15.

Uhličitan sodnatý.

NaO. CO₂ (soda).

Rostliny naše v středu zemské pevniny od moře a solných ložisk vzdálené, zanechávají v popeli nejznamenitější

částku solí draselnatých. Opak toho pozorovati můžeme při rostlinách buď v moři neb na jeho pobřeží aneb blíže solných ložisk rostoucích; v těchto zastupuje místo drasla všude podobné mu nátron čili kysličník sodnatý. Byliny tyto byly taky dříve jediným pramenem, z něhož se uhličitanu sodnatého dobývalo. Z popele toho tímž způsobem se vyluhovala soda, jak se to až po tuto chvíli děje s potašem čili uhličitanem draselnatým.

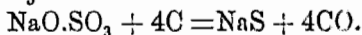
Za časů Napoleona I., když všecken dovoz z krajin námořních zastaven byl, počali chemikové vylhledávati jiných cest, kterýmiž by se sody nabýti mohlo ze solí, jež u nás snadno se dostanou. Podařilo se chemikovi francouzskému Leblancovi odkrýti velmi pohodlnou a jistou k tomu cíli cestu.

Ačkoliv od doby vynálezu toho až potud mnoho času uběhlo, nezměnil se původní, od vynálezce slavného navržený způsob skoro v ničem.

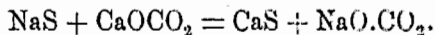
Soda dělá se z kuchyňské soli a sice tak, že se dříve síran sodnatý č. Glauberova sůl dobývá a z té pak uhličitan sodnatý.

Jak to poslední se děje, bylo již pověděno; ano i to víme, že síran sodnatý, když s uhlím smíchán silně se pálí, proměňuje se v sírník sodnatý, neb nhlik ujme si všecken kyslík z kyseliny i z kysličníku a co kysličník uhelnatý ujde, sírník pouhý zůstane.

Glauberova sůl smíchá se z rozenletou křídou nebo s vápencem (CaO CO_2) a s drobným uhlím. Tato míchanina pálí se ve zvláštních pecích; pálením odkyslíčí se kyselina sírková a i kyselina uhličitá částečně pomocí uhlíku vždycky přebývajícího.



Prvním pochodem dostáváme již sírník sodnatý; je-li ještě uhličitan vápennatý přítomen a sice také více, než by zapotřebí bylo rovně sírník z něho udělati, tak si vymění kyselinu uhličitou vápenc se sírníkem sodnatým a další pochod bude as takto:



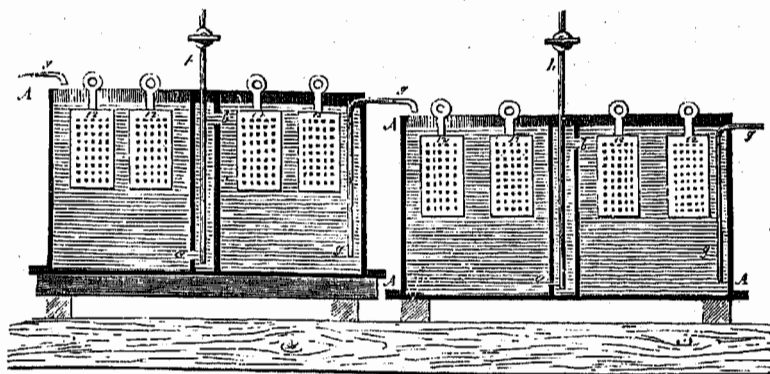
Sírník vápennatý však z kysličníkem dalším pálením z uhličitanu povstalým se sloučí na sloučeninu ve vodě se nerozpouštějící, která se tedy z kysličníku i sírníku vápennatého skládá, $3\text{CaS} + \text{CaO}$.

Půjde tedy konečně o to, z krušců, které z pece se vybraly a na železných plátech ochladly, dobytí sody. Soda ve vodě snadno se rozpouští, ale ne tak sloučenina kyslí-

žníko-sírníková; potopíme-li tedy oboje do vody, vytáhneme z toho všechnu sodu a ona míchanina nerozpustná zůstane.

K tomu cíli zařízeny jsou zvláštní nádoby, jak nám obr. 6. ukazuje. Síťové košíky naplní se látkou z peci vyřátou a potopí se do cisterny, voda z koše vytahuje sodu a zůstává sloučeninu vápennou nerozpustnou. Aby však v cisternách samých se tekutina stejně promíchala, vede trubice ohnutá *g, g* z jedné do druhé, neb v předních cister-

Ob. 6.



nách jest vždycky tekutina hustější než v zadních a cisterna každá také rozdělena jest na dva díly; první díl s druhým spojen jest jen dolejškem při *a* a v druhé hořejškem při *b*, to proto, aby hustější roztok z první, který vždy těžší jest, ke dnu se ssázel, jen do hořejší části druhé cisterny při *b* se dostati mohl.

Je-li voda takto zpovolna sodou naplněna, odkouří se, až soda z roztoku vykrystaluje, což se ochlazením snadněji děje.

Nechce-li se roztok při krystalování sčistiti, přidá se trochu vápna a tím se sčistí. Čistá soda dělá se opětým rozpouštěním ve vodě a krystalováním. Soda krystalovaná má ještě 15% vody. Že časem soda, jak se prodává, má ještě Glauberovu sůl, sůl kuchyňskou, sírník sodnatý a j. v sobě, není divno, neb se čistění neděje vždy dokonale. Pravá cena sody záleží arci jen v tom, mnoho-li uhličitanu sodnatého má a při zkoušení sody jen k tomu se hledí.

Sody užívá se teď veliké množství v mydlářství, na bělidlech, v barvárnách, v hutích skelných a fabrikách chemických, kdež se z ní mnoho jiných sodnatých solí dělá.

§. 16.

Dvojuhličitan sodnatý.



Vedeme-li kyselinu uhličitou přes sodu, přijme jedno-uhličitan sodnatý ještě jednu rovnomocninu kyseliny uhličitě, ztratí 9 rovnomocnin vody a promění se v dvojuhličitan.

Sůl krystalovaná bílá, která se ve vodě tíže rozpouští, než jednouhličitan, již nepatrným zahříváním druhou rovnomocninu kyseliny uhličitě pozbývá. Soli této užívají pozlatkáři a lékárníci, kteří z ní nejen umělé dělají kyselky, ale také prášky šumicí. Z obou uhličitánů pomocí hašeného vápna dobývati můžeme kysličníku sodnatého, jehož mydláři mnoho užívají. Platí o tom vše, co již o žíravém draslu podotknuto bylo.

§. 17.

Fosforečnany sodnaté.

Kyselina fosforečná jest trojzásadná a proto máme také trojí fosforečnan sodnatý, trojzásadný, dvouzásadný a jednozásadný. Smícháním sody s kyselinou fosforečnou udělá se trojzásadový fosforečnan:

$\text{NaO} \cdot \text{CO}_2 + \text{PO}_3 \cdot 3\text{HO}$, voda = $2\text{NaO} \cdot \text{HOPO}_3 + 24\text{HO} \cdot \text{CO}_2$
 kyselina uhličitá ujde co plyn a trojfosforečnan sodnatý krystaluje, jakmile se byla voda zbytečná z roztoku odpařila. Z tohoto fosforečnanu mohou se pak ty ostatní snadno dělati, kteréž však jen vědecké ceny mají, aniž se jich kde v průmyslu užívá.

§. 18.

Bóran sodnatý.

Z kyseliny bórové, která se, jak jsme v prvním díle pověděli, v Toskánsku u velikém množství vyrábí, snadno jest dělati bóran sodnatý jednoduchým přidáním sody, čímž kyselina uhličitá se vypudí a z tekutiny krystaluje dvojbóran sodnatý, $\text{NaO} \cdot \text{BoO}_3 + 10\text{HO}$, obyčejně borax.

Borax jest sůl sklovitá, kteráž se ve vodě rozpouští a pálením největší část vody ztrácí, tak že nadmutá houbovitá látka jest skoro bezvodný dvojbóran.

Bóran sodnatý při červeném žáru snadno jednu rovnomocninu kyseliny bórové popouští kysličníkům jiných kovů, tak že zůstanou ve zbytku dva jednobórany. Rozpálíme-li

v oušku platinového drátu dvojbóran, až čistý průhledný se stane jako perlička skleněná a přidavše jakéhokoliv kysličníku kovů opětně pomocí dmuchavky ho zahřejem až do červeného žáru, přijme dvojbóran tolik kysličníku do sebe, co zapotřebí nasytiti druhou rovnomocninu kyseliny bórové v dvojbóranu. Pro tuto vlastnost užívají klempíři, mosazníci, zlatníci a jiní řemeslníci boraxu velmi často, aby jim nečisté kysličníkem naběhlé plochy kovové rychle a jistě všeho rezu (kysličníku) zbavili; neb plochy nečisté nemožno jest spájeti, letovati. Taky hutě skelné užívají boraxu, jehož pomocí některé druhy skla dělají a neméně dobře hodí se na polévání nadobí hlíněného.

§. 19.

Křemany sodnaté.

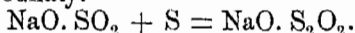
Ve všem podobají se křemany sodnaté křemanům draselnatým, jen že se jich mnohem častěji užívá než draselnatých a to poněvadž jsou daleko lacinější; neb soda snadněji se vyrábí než potaš. Vodní sklo jest teď skoro všechno jen sodnaté.

§. 20.

Sírníky sodíku.

Také tyto jsou sírníkům draselnatým ve všem podobné a tímže způsobem se připravují. Taktéž ze sody jako sírnan a sířičitan se dělají.

Vedeme-li rozpuštěnou sodou kyselinu sířičitou, vypudí uhličitou kyselinu a v tekutině udělá sířičitan sodnatý. Váří-li se sířičitan sodnatý se sírou, přijme ještě síry a povstane sírnan sodnatý.



Sírnan draselnatý jest sůl důležitá neb slouží k rozpouštění chlórídu, brómídu i jódidu stříbrnatého a k otupení chlóru na běliskách. V daguerrotypii i ve fotografii mnoho se také užívá.

§. 21.

Lithium.

Mezi kovy vlastních žiravin řadí se také lithium, kteréž se v několika vzácnějších mineralech ano ve stopách též v minerálních vodách nalézá. Solí lithnaté ve vodě ještě dobře se rozpouštějí a plamen líhový nacheň pěkným barví. Této poslední vlastnosti užívají ohněstrojci a barví plameny prskounů tímto způsobem na červeno.

Hlava druhá.

Z e m i n y ž í r a v é.

§. 22.

B a r i u m.

Ba = 69.

Barium jest prvek, který se v přírodě vždy jen okysličen v rozmanitých solích vyskytuje, nejhojněji co síran a uhličitan. Prvek jest barvy jako čerstvě ulitá zvonovina a vodu rychle rozkládá; s kyslíkem slučuje se ve dvou poměrech; známé totiž kysličník bárnatý a bařičitý.

§. 23.

Kysličník bárnatý.

BaO.

Z uhličitanu, když se mu uhlí přimíchá a hodně vypálí povstane kysličník bárnatý, $BaO, CO_2 + C = BaO + 2CO$. Kysličník uhelnatý co plyn uběhne a zbývá zemitá, trupelovitá látka bělošedá, která se jako vápno pálené hasí. Tímto hašením přijímá jednu rovnomocninu vody, stane se z pouhého kysličníku hydrát, ve vodě se snadněji rozpouštějící. Voda tato má vlastnosti žíravé a sluje voda barytová.

§. 24.

Kysličník bařičitý.

BaO₂.

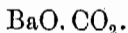
Vede-li se přes kysličník bárnatý as na 350° zahříváný suchý kyslík nebo vzduch, tak přijme kysličník ještě jednu rovnomocninu kyslíku a udělá se z něho jiný kysličník barvy mnohem temnější, totiž kysličník bařičitý.

Ve vodě se rozpouští, sám přes 400° zahříván kyslík opět pouští a tak možno pochod vícekrát s touž samou

částkou kysličníku bárnatého opakovati. Užívá se, když se chce dělati kysličník vodičitý.

§. 25.

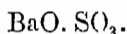
Uhličitan bárnatý.



Vyskytuje se v přírodě v pěkně vyhraněných krystalech a sluje Witherit; jinaké jest bílý prášek bez barvy bez chutě, kterýž vypálením se proměňuje v kysličník, když kyselina uhličitá uchází. Slouží k mnohým účelům, jako již povědino; dělá se z něho kysličník a některé soli, pak se jím tráví krysy. Uhličitan a všechny ostatní soli bárnaté jsou dosti silné jedy.

§. 26.

Síran bárnatý.



Také se nazývá merotec a jest skoro nejobyčejnější ze všech solí bárnatých; nalézá se v krystalech i v kusech. Bílý těžký prášek neb kusy ve vodě se na prosto nerozpouštějí, v ohni nejsilnějším sleje se na látku porculánovitou, poloprůhlednou. Smíchá-li se s uhlíkem a pálí, stane se ze síranu sírník $\text{BaO. SO}_3 + 4\text{C} = \text{BaS} + 4\text{CO}$. Sírník jest žlutý nestálý prášek, který se již vzdušní kyselinou uhličitou rozkládá a z merotce vždy se dělá, když se jiných solí nabýti chce. Síranu bárnatého užívají majolíkničci, porculánníci, také do olověné běli ho dávají, by lépe kryla.

§. 27.

Dusičnan bárnatý.

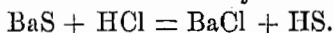


Z uhličitanu bárnatého snadno se dělá dusičnan, když se uhličitan s kyselinou dusičnou smíchá; kyselina uhličitá ujde a v roztoku zbývá jen pouhý dusičnan, který se, je-li tekutina dost nasycena, sám vyhrání. Krystaly jsou bez barvy, ve vodě se velmi snadno rozpouštějí, chuti jsou zahořklé. Dusičnan se teplem rozkládá a zahřál-li se až do řěhavosti, zbývá pouhý kysličník bárnatý. Chemikové v lučebnách této sloučeniny jakož i následující přechoasto užívají.

§. 28.

Chlóríd bárnatý.

Že se ze *stranu* udělá pomocí uhlíku snadno sírník, již víme; z tohoto sírníku ale přidáním kyseliny solné HCl povstane sírovodík a chlóríd bárnatý.



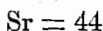
Sírovodík jakož plyn ujde a vyloučilo-li se trochu jemné síry, scedí se, chlóríd ale vykrystaluje, vypálí aby se sčistil opětně se nechá krystalovati.

Chlóríd jest sůl pěkně krystalující, ve vodě se dobře a hojně rozpouští, v teple se nemění, leč že vodu pouští.

Pro chemika jest látkou předěležitou, neb jest tím nejlepším skoumadlem na kyselinu sírkovou.

§. 29.

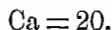
Strontium.



Solí strontnatých v přírodě mnohem méně se vyskytuje než bárnatých a jsou těmto tak podobné, že skoro vše co o bárnatých solích řečeno také o těchto platí. Jsoutě jako soli bárnaté jedovatými; plamen barví červeně a proto jich ohně strojci užívají k tomu, by plamen zbarvili. Čím snadněji se ve vodě rozpouštějí, tím lépe se plamen barví, protož nejhlavněji upotřebuje se chlórídu strontnatého.

§. 30.

Kalcium (vápník).



Sloučeniny vápenaté jsou ze všech zemin žiravých v přírodě nejhojnější. Nejjobecněji vyskytuje se uhličitan vápenatý jako mramor, vápenec, pak síran vápenatý, jakožto sádra a úběl (Alabaster), pak velmi často křemany vápenaté. Z fosforečnanů vápenatých se skládají všechny kosty zvířat a mnohé látky živočišné.

Vápníku dobývá se z chlórídu vápenatého pomocí silného galvanického proudu. Kov bledě žlutý na vzduchu rychle se okysličuje. S kyslíkem dává nejjobecněji užívaný kysličník vápenatý.

§. 31.

Kysličník vápenatý.



Připravujeme ve velkém kysličník vápenatý pálením vápna ve vápenkách, o čemž hnedle pojednáme. Kysličník vápenatý přijímá snadno jednu rovnomocninu vody; říkáme že se hasí. Vypálené vápno se při tom silně zahřívá a stává se z něho hydrát kysličníku CaO.HO, to jest vápno žíravé. Žíravé vápno co suchý bílý prášek ve vodě se poněkud rozpouští a voda taková sluje vápenná.

Zůstane-li však vápenná voda na povětří, potahuje se v krátkém čase povrch její průhledným škrálopem, kterýž jest kysličníkem sloučeným s kyselinou uhličitou ve vzduchu se nalézající. Je-li tedy nad vápnem voda, vyskytuje se tato kožka na povrchu a povolně se potopí, jiná se zase utvoří a tak se to opakuje, až veliká částka hašeného vápna se ve vápenec (uhličitán vápenatý CaO.CO₂) promění, což arci, má-li vápno na maltu se vzíti, se škodou se děje. Za tou příčinou přihazuje se vápno na hromadě vyhašené vrstvou země, aby má-li déle ležeti, kyselina uhličitá průchodu k němu neměla.

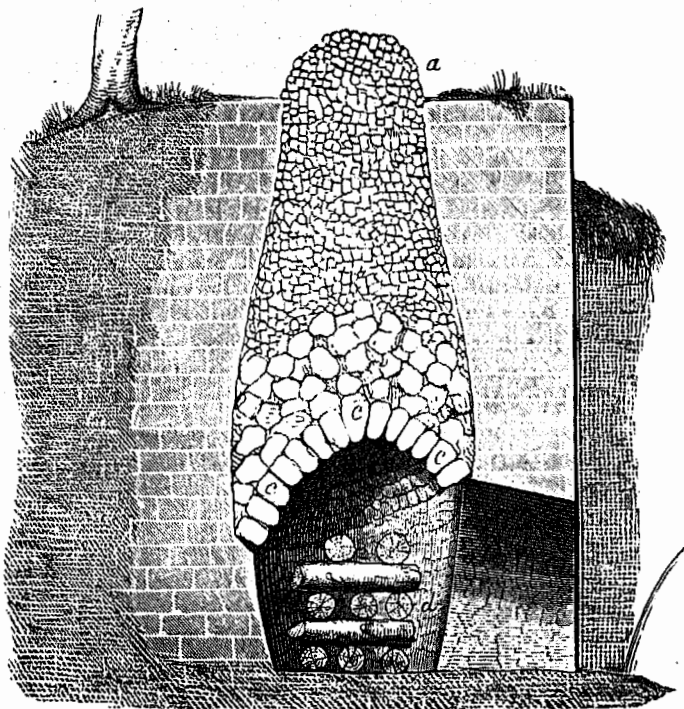
§. 32.

Pálení vápna.

Z vápence neb z mramoru (a při moři ze skořepin zvířat lasturnatých) pálí se ve vápenkách vápno. Vápenky jsou rozličné, buď cihelnám se podobají, buď jsou do země vystavené kuželovité jámy aneb konečně vápenky se stálým ohněm. Vypalování děje se buď uhlím neb dřívím. Vápenky na způsob cihelen stavěné založí se vápencem v podobě kameného klenutí srovnaným a potom se podpálí. Na začátku se jen mírně přikládá, až hustý těžký dým z vápenky vyšel a na místo něho lehký zamodralý vystupuje. V tom čase se co možno rychle přiloží, až jasně bělavá záře, vápence v peci srovnaného i do nejhořejší vrstvy vystoupila, což důkazem, že jest pec dodělaná. Viz obr. 7. ukazující nám takovou pec při vršku postavenou, i způsob, jakým se do ní vápenec skládá. Patrné jest arci, že nejdolejší vrstva v klenutí musí byti jakožto nesoucí dobře sestavena. Kuželovitý na vrchu zoužený způsob jest daleko výhodnější nežli — jak ještě mnoho se vidí — podoba rovná čtver-

hranná. Vápenka musí se vždy dobře obezdítí neb horko, které při pálení v peci panuje, jinak obyčejně zdi tak po-

Obr. 7.

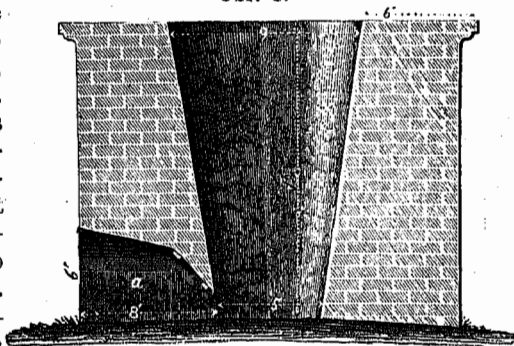


rouchá, že po krátkém čase se rozstupují a následkem toho konečně se svalí. Je-li vápenka tak založena, že přes ni větry všeliké mohou vši moci foukati, vždy záhodno jest, postarati se o to, by vítr přílišný tak nepůsobil, neb v tom pádu se paliva skorem o polovici více bez prospěchu spotřebuje.

Jiného způsobu vápenky potřebuje se tenkrát, když se k ušetření paliva co možno hleděti musí. Obyčejná vápenka nechá se po vypálení tak daleko ochladnouti, ažby se vypálené vápno z ní vybírati a jiné zarovnatí mohlo. Tím ale se mnoho tepla ztrácí, neb se stěny vápenkové vždy zase na tu temperaturu musí vytápěti. Z těchto příčin mají vá-

penky s ustavičným plamenem velikých výhod. Vápenku ta-

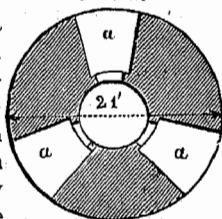
Obr. 8.



kovou představuje nám obr. 8. a sice velmi zevrubně i co do poměru výšky, šířky, délky a t. d. (Obr. 9. jest půdorys k tomu, z něhož zařízení ještě lépe vysvitá. Síla zdi jest znamenitá, aby vápenka co možno dlouho vydržela. Kužel jest proti onomu, kterýž jsme na

obr. 7. viděli, právě obrácený dole se oužící. Do vápenky se naloží nejdoleji vrstva uhlí, nad ní vrstva vápence nad ten opět uhlí a tak se to až na vrch opakuje. Příchody jsou dole tři *a, a, a*, jak nám půdorys ukazuje. Když jest nejdolejší vrstva vypálena, vybere se a jelikož se vybráním dolejší vrstvy musí míchanina ssaditi a tedy nahore jí ubýváti, doloží se hned na hoře co ušlo. Tak se ustavičně vápenec přikládá a dole vápno vypálené se vybírá. Takovýmto ustavičným chodem, jak nahore ukázáno bylo, mnoho paliva se ušetří.

Obr. 9.



Jest však velmi zapotřebí k tomu hleděti, by se přílišné horko nepřehnalo, neb tím se vápno přepálí. Vápenec potáhne se v takových okolnostech sklovitou glasurou, kteráž nejhlavněji z rozličných křemanů se skládá. Přepálené vápno nemůže se hasiti, proto že se voda ani skrz sklovitou kůru k vypálenému vápnu dostat nemůže. Hašené vápno si z povětrí přibírá kyselinu uhličitou a rozsype se časem svým na bílý jemný prášek, který však vždycky jen až do polovice se stane uhličitánem, tak že se celkem skládá vždy z jedné rovnomocniny hydrátu kysličníku vápenatého a z jedné rovnomocniny uhličitánu; bylo-li v něm ale více než jedna rovnomocnina vody, vysychá ustavičně, sráží se a puká tím více, čím tlustěji je položené.

§. 33.

Uhličitan vápenatý.

Této soli v přírodě veliké množství se vyskytuje a zahrnujeme ji pod rozličnými jmeny, jako křída, vápenec, marmor, a j. Zajímavé jest pozorovati, jak uhličitan vápenatý v přírodě rozdělen jest. Skládá velké horstvo a vedle fosforečnanu jest podstatnou částí kostry ssavců, kdež na opak skořápky lastur, domky plží a skořápky vajec skoro pouze z vápence se skládají. Mnoho vápence se z rozličných pramenů usazuje, jako toho máme nejskvělejší příklad na vřídlech Karlovarských, které jak známo věci do nich uložené v krátkém čase potahují korou kamennou z vápence se skládající.

Některé rostliny si ve vápenné půdě zvláště libují, jako všechny naše luštinaté. Uhličitan vápenatý čili vápenec slouží, jak jsme právě viděli, hlavně k děláni vápná a v maltě co stavivo.

§. 34.

Fosforečnan vápenatý.

Pořídku jen se co mineral v mladších vrstvách zemské kůry fosforečnan nalézá, tím hojněji ale v živočišstvu a rostlinstvu co podstatná část života se jeví. Užívá se fosforečnanu hlavně k děláni fosforu a kyseliny fosforečné, jak tam vyloženo bylo; mimo to arci slouží co výborná mrva na poli a hlavně na lukách. Jelikož se ale sám o sobě jen s tíží rozpouští ve vodě — snadněji v tekutinách jinými solemi nasycených — rozráží se kyselinou sírkovou, to jest: udělá se částečně sádra a z ostatku fosforečnan, který však má méně rovnomocnin zásady (kysličníku vápenatého) a tím rozpustnějším se stává ve vodě a v jiných tekutinách.

§. 35.

Chlórnatán vápenatý.

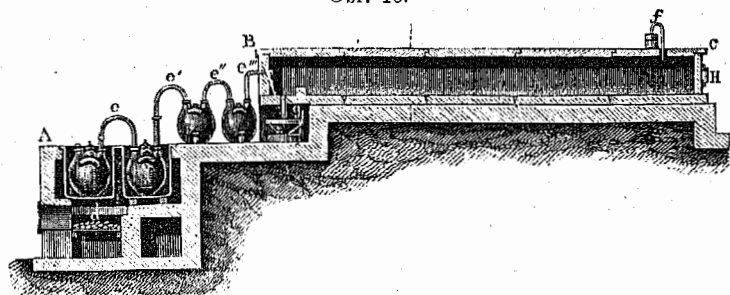
Vápno běličské.

Jako jsme to dříve viděli u žiravin, že se pomocí chlóru jejich kysličníkové, když v řídkém roztoku se nalézají, na chlóridy a vedle těchto na chlórnatany mění, tak se to také stává s hašeným vápnem žiravým.

Bývaly počátečně na místo běličského vápna také ony chlornatany žiravin skoro výhradně užívány, až se od nich pro velkou cenu, k jakéž všechny soli žiravé vystoupily, upustilo, a vápnem běličským daleko lacinějším se dosadily. Za tou příčinou dělá se teď mnoho vápna běličského k fabričním účelům.

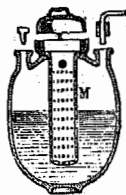
K tomu cíli vede se přes hašené vlhké vápno chlór v aparátu, jak to obr. 10. ukazuje. Jest to dlouhá nízká

Obr. 10.



komora z dlažic vystavená a smolou neb kytem smolovým vymazaná, aby ji prostý chlór tolik neškodil. Při konci u *H* má dvířka, jimiž se vápno dovnitř dávatí může. Vápná nesmí více než 3 a na nejvíce 4 palce tlustě ležeti. Svrchem jest komora pro větší jistotu opatřena trubicí do husté tekutiny potopenou při *f*. Chlór se vyvinuje v zvláštních nádobách na obr. 11. vyobrazených. Jsou to baňky chlórové ze dvou dílův složené: *Z* válce cézu podobného u prostřed nádoby zasazeného. Na ten dá se dobře přilehající poklopec. Baňka mimo to opatřena jest dvěma hrdly, z nichžto jedno, zde levé jen zátkou se zavře, druhé však v zátce zapuštěnou trubku má, která slouží k tomu, aby se odvedl z baňky chlór, kdežto se tou prvnější pomocí nálevky kyselina solná vlévá. Prostřední valcovitý díl naplní se hrubými kousky burelu (MnO_2), na něž potom kyselina solná HCl oučinkuje, chlór vydává. Plyn tento může jen trubicí v pravém hrdle zasazenou ucházeti a vede se, jak nám obr. 10. ukazuje, do nádob *e'' e'''*; kdež se větší část tekutiny, kteráž v parách vystoupila, sráží a konečně při *B* do komory samé přichází. Kdyby se i tam bylo vlhko dostalo, sráží se na stěnách a stéká do nádoby podstavené *g*.

Obr. 11.



Baňky, z nichžto se chlór vyvinuje, zasazeny jsou do železných nádob, pod kterými se topí. Zdálo by se sice, že při takovémto způsobu největší část vlhkého hašeného vápna by se měla proměnit v chlórnatan vápenatý; toho ale není. Značná částka hašeného vápna zůstává pořád kyslíčikem vápenatým a ostatní promění se jen na polo v chlórnatan a na polo v chlóríd vápenatý. Tato látka jest nažloutlá, vodu silně přitahuje a tím vlhne již ve vzduchu, vypouští ze sebe sprostý chlór, při čemž se chlórnatan vápenatý mění v uhličitan vápenatý; tím snadněji však i nejrozřednější kyselinou minerální se chlórnatan rozkládá. Upotřebení běličského vápna jest velmi rozsáhlé, neb se jím teď všechno tkanivo rostlinné (nikoliv živočišné), jako bavlna, příze lněná i plátna rychle bílí, což, užívá-li se vápna prozřetelně, pevnosti tkaniva na ujmu není. Cena běličského vápna jest arci tím větší, čím více chlórnatanu v sobě má a naopak.

§. 36.

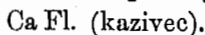
Chlóríd vápenatý.



Ve vodě studničné i říčné, jakož i ve vodě mořské se vyskytnje tato sůl dosti hojně a jak již při dělání soli kuchyňské jsme pozorovali, provází sůl kuchyňskou, pročež se v rapě také nalézá a vlhnutí soli kuchyňské na povětrí způsobuje. Z uhličitanu vápenatého se stane pomocí kyseliny solné (HCl) chlóríd vápenatý a kyselina uhličitá se vyprostí; z tekutiny krystaluje chlóríd vápenatý s 6 rovnomocnicami vody, z kteréž se mu pálením dají 4 ujmouti. Takto vypálený chlóríd vápenatý jest trupelovitá látka, vodu velmi dychtivě hltající, k čemuž ji také chemikové často s prospěchem užívají.

§. 37.

Fluórid vápenatý.

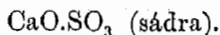


Fluóridu vápenatých jsme již užívali k dělání kyseliny fluórovodíkové (HF); také se v pěkných někdy barevných krystalech vyskytují, ale nikdy tak mocně jako uhličitan neb síran; zdají se však předce býti v malých částech po celé přírodě rozprostřeny, neb nepatrné stopy fluóridu nalézáme i v zubech lidských, kamž arci jen vyloučením z krve

a tedy z potravy se dostatí mohly. Se síranem smíchán a roztaven tvoří email bílou semotam upotřebenou. Taktéž kazivce často hutníci, jakožto vítané přísady rud a při přelévání kovů užívají.

§. 38.

Síran vápenatý.



Síran vápenatý vyskytuje se v přírodě buď s vodou aneb bez vody, když si nevšímáme toho, co ve vodách rozličných rozpuštěn se nalézá. Bez vody sluje také anhydrit s vodou sádrovec, a úběl (alabaster); kterýžto první v čirých velkých kusech také na místo skla slouží a od toho jméno skla Marianského obdržel. Sádra rozpouští se ve vodě i v nejsilnějších kyselinách velmi málo a nesnadně. Zahřívá-li se sádrovec ($\text{CaO.SO}_3 + 2\text{HO}$) až na 120° stupňů tepla, pozbývá vody z větší části, a sádrovec takto připravený nabývá vlastností pro jisté účely hlavně výhodných. Rozdělá-li se totiž z páleného sádrovce a z vody kaše a vleje se do formy, tuhne povolně, až zahřevší se úplně ztvrdne a při tom většího objemu nabývá. Tím způsobem užívají sádráři takového sádrovce k odlévání a slévání sádrových věcí. Sádra při tom vody si osvojíc krystaluje a roste. Ze sádrovce může se také snadno vyřezávati, neb jest velmi měkký.

Jinou důležitou službu koná sádrovec rolníkovi, kterýž jim pole a zvlášt rostliny luštinaté (jetel, hrach, čočku a j.) posívá a s velkým prospěchem také jim hnojiště pokrývá. V tomto případě oučinkuje síran vápenatý jen kyselinou sírkovou, kterážto se sloučí s ěpavkem vzdušním, jakož i s tím, který z ornice neb hnojiště se vykuřuje a sůl (síran ammonatý) utvoří, kteráž ve vodě rozpustná jest, ale nikoliv tak těkavá jako ěpavek sám o sobě nebo i uhličitán. Když se tedy sádry užívá v hospodářství, víže se jen rostlinám potřebný ěpavek. S látkami křihovitými rozdělaná sádra slove stucco a slouží v stavitelství.

§. 39.

Sířičitan a dvojsířičitan vápenatý.

Smíchá-li se voda nasycená kyselinou sířičitou s roze-mletým uhličitánem vápenatým, povstává sířičitan vápenatý

a převládá-li kyselina sířičitá, udělá se z sířičitanu dvoj-sířičitan vápenatý, jehož se v cukrárnách často užívá.

Slouží vždycky k tomu, by se jeho pomocí nějaké látky ujmulu kyslíku.

§. 40.

Křemany vápenaté.

Nalézají se v mnohých horninách a uměle se dělají ve skle; vlastnosti jich jsou podle složení rozličné. V maltě se utvoří časem také křeman vápenatý vedle uhličitanu, o čemž ještě se dovíme.

§. 41.

O h o ř ě í k u.

Magnesium.

Mg = 12.

Hořčík jest kov, který za příčinou mnohých vlastností se řadí často mezi žírekovy, jinde opět mezi zeměkovy. Kysličník jeho jest na př. ve vodě velmi málo rozpustný, tak že teprv 55000 částek vody jednu částku kysličníku přijímá.

Jináče opět s kyselinou uhličitou tvoří sůl, která se pouhým teplem rozkládá; tam vlastnosti zeměkovů se míti zdá, tu opět žírekovům se přibližuje.

Hořčík co kov se dělá z chloridu hořečnatého pomocí kalía neb natria. Jest lesku stříbrnatého, tažný a kujný ale na vzduchu se okysličuje a při tom se v kysličník hořečnatý mění.

§. 42.

Kysličník hořečnatý.

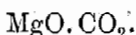
MgO.

Z uhličitanu hořečnatého se žiháním mírným dobývá snadno kysličníku hořečnatého, taktéž i vypálením nezbývá než kysličník hořečnatý. Kysličník jest bílý, lehký prášek, ve vodě jak pověděno skoro nerozpustný a sluje také magnésie pálená. Vedle toho, že se z kysličníku všechny ostatní soli hořečnaté dělati mohou, užívá se ho nejlépe co protileku při otrávení bílým arseníkem. V tom případě

slouží nejlépe hydrát toho kysličníku aneb prášek jeho s vodou dobře promíchaný. Účinek kysličníku hořečnatého spočívá v tom pádu na tom, že se s kyselinou arsenovou (arsenikem) slučuje hbitě na sůl nerozpustnou, kteráž právě proto, že jest nerozpustná dále na žaludek i kterýkoliv útroj těla působiti nemůže. Že se v takovémto nebezpečí užití může spíše více než méně, samo sebou se vyrozumívá a to tím spíše, an kysličník sám o sobě jest úplně neškodný. Uhličitan pouhý nemá žádného podobného oučinku.

§. 43.

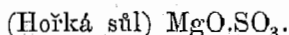
Uhličitan hořečnatý.



Jest tato sloučenina co do hojnosti v přírodě nejmocnější. S uhličitanem vápenatým skládá celé hory a sluje v tomto pádu dolomit. Ve vodě se nerozpouští, velmi snadno ale v kyselinách. Dobývá se sice mnoho uhličitanu hořečnatého z vod minerálních, ale sůl takto dělaná jest uhličitan jinačího složení zásaditý, v němžto zásada převládá a asi podlé vzorce $5\text{MgO} \cdot 4\text{CO}_2 + 6\text{HO}$ složen bývá. Této sloučeniny užívá se často v lékárnách a sluje *magnesia bílá*. Již mírným zahříváním tratí kyselinu uhličitou, pouhý kysličník zůstávajíc. Jako zeminy žíravé, také uhličitan hořečnatý promění se kyselinou uhličitou v dvojuhličitan ve vodě se rozpouštějící, který však též pouhým zahříváním již opět v jednoduchý uhličitan se mění.

§. 44.

Síran hořečnatý.



Síran hořečnatý v mnohých pramenech se nalézá a od něho dostala zřídla taková jméno hořkých vod. V Čechách toho máme příklady v Zaječicích a v Bílanech. Mimo to také vedle soli kuchyňské a v mořské vodě se síran hořečnatý vyskytuje, pročež z rap k děláni soli kuchyňské sloužících a z matečních loubů v solárnách zbývajících mnoho síranu hořečnatého se dobývá. Jsou to krystaly bezbarevné, často poněkud nažloutlé, ve vodě snadno se rozpouštějící, které ohněm se rozkládají, pouhý kysličník ne-

chajice. Znamenité jest chování síranu hořečnatého k jiným síranům; činí s nimi podvojně sírany. Lékařům slouží síran hořečnatý co lék velmi užitečný a lékárníci a chemikové z něho mnoho jiných solí hořečnatých dělají.

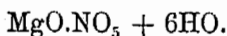
§. 45.

Fosforečnan hořečnatý.

Podobně jako síran hořečnatý přijímá fosforečnan do svého sloučenství jiné zásady. Kyselina fosforečná jest trojsytná a požaduje tedy tři rovnomocniny zásady na jednu rovnomocninu kyseliny. Z těchto tři rovnomocnin jsou dvě zastoupeny kyslíčnickem hořečnatým a jedna kyslíčnickem ammonatým, tak že nejznamenitější sůl jest fosforečnan dvojhorečno-ammonatý $2\text{MgO} \cdot \text{NH}_4\text{OPO}_5 + 12\text{HO}$. Kdekoliv se rozpustěný fosforečnan nějaký sejde se solí hořečnatou a ammonatou, povstává tato svrchu jmenovaná sůl velmi snadně. Krystaly jsou velmi malé, zrnité, ve vodě nerozpustné. Často z moče zvířecí a lidské se vylučují, arci zvláštním barvivem v tekutinách těchto obsaženým, potahnuty. Nemalá část také se v kamenech močových vyskytuje.

§. 46.

Dusičnan hořečnatý.



Dusičnan hořečnatý připravuje se vedle dusičnanu vápenatého, když se umělým způsobem dělá ledek. Jest to sůl velmi rozplývavá ve vodě rozpustná chuti nahořklé; i z ní dobývá se jako z dusičnanu vápenatého sanytru.

§. 47.

Chlorid hořečnatý.



Nesnadno se z uhličitanu na př. kyselinou solnou dostane chlorid hořečnatý vysušený a to proto, že se velmi snadno odpařuje. Nejlepší způsob jest přidati chloridu ammonatého NH_4Cl čili salmiaku, který sám se odkuřuje tak ostatek chladí, že chlorid hořečnatý i silnějším zahříváním neprchá. Jest bílá průsvitavá hmota, která slouží k děláni hořčíku.

§. 48.

Křemany hořečnaté.

Známe velikou řadu rozličně složených křemanů hořečnatých. Nejobyčejnější jsou *tuček*, *serpentin* a *mořská pěna*. Z drahých kamenů náleží sem chrysolith. Poměry kyseliny a zásady jsou v nich rozmanité a užívání taktéž mnohé.

§. 49.

Hliník.

Aluminium — alumium.

Al = 14.

Hliník vyskytuje se přirozeně jen co kysličník hlinitý Al_2O_3 a sice nejmocněji ve sloučení s kyselinou křemíkovou. Ve všech nerostech, z kterých se horstvá zemská skládají, převládají (vyjmouc jen čistý vápenec) křemany hlinité. V rostlinstvu a živočišstvu však jsou jen pořídka.

Hliník co kov v novější době se připravuje z chloridu hlinitého pomocí draslíku nebo spíše pomocí lacinějšího sodíku. Podobá se co do zevnějšku poněkud zinku, jest však poměrně velmi lehký. Dá se rozlévati i kouti a v kyselinách rozředěných snadno se rozpouští. Zlatníci z něho rozličné potřeby i okrasy dělají, při čemž pěkný lesk jeho se ukazuje, ač časem velmi mizí. V kusech nemění se tak snadno, ale v drobných částkách na vzduchu zahřát shoří a v kysličník hlinitý Al_2O_3 , jediný známý, se mění.

§. 50.

Kysličník hlinitý.

Al_2O_3 .

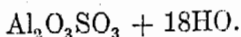
V drahých kamenech, jako v rubínu, safíru a koruntu nalezá se skoro pouhý kysličník hlinitý, jakož i v smyрку (Schmirgel). V té podobě má znamenitou tvrdost i cenu. Uměle vyloučený ze síranu hlinitého $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SO}_3$, jest látka bílá jako sníh, měkká a jemná, která plamenem kyslíkovodíkovým se staví a v umělý korunt promění. V tom stavu jest v kyselinách nerozpustný.

Jest zásadou slabou ano často v solech i povahu kyseliny na se bere. Ze všech jeho sloučenin užívá se pouze

chloridu, jak svrchu uvedeno, pak síranu a křemanu hlinitého.

§. 51.

Síran hlinitý.

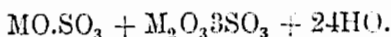


Z bílé hlíny (železa prosté), kteráž jest křemán hlinitý, dá se kysličník hlinitý pomocí kyseliny sírkové ujmouti a sůl, která tímto způsobem zůstane, jest hlavně síran hlinitý, kterýž hnedle při děláni kamence poznáme.

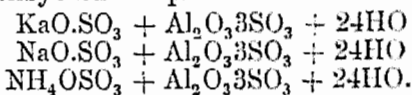
§. 52.

Kamenec.

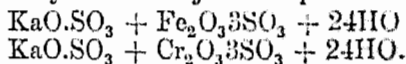
Kamenec náleží mezi ony soli, které již v nejstarších dobách známé byly. Již Egyptčané a jiní měli známost, jak se kamenec připravuje. Jest to sůl podvojná a sice tak složená, že první její část vždy jeden druh kysličníku v sobě má, jako kysličník draselnatý, a druhá kysličník hlinitý, neb jemu podobný jako Fe_2O_3 obsahuje. Krátce se může vzor, dle něhož kamence složeny jsou, takto naznačiti



Tu znamená MO buď kysličník draselnatý neb sodnatý neb ammonatý a M_2O_3 jeden z kysličníků druhé řady. Dle toho mělibychom na př.



Podivuhodný zákon ale se nám tu jeví v zastupování se jednotlivých těchto kysličníků, tak sice, že přivedeme-li do tohoto sloučení některý z těchto kysličníků, nezměníme tím ani chování se soli ani krystalování se. Kysličníky, kteří se takto mohou zastupovati, jmenujeme rovnotvarné čili isomorfické. Zde tedy kysličníci draselnatý, sodnatý a ammonatý jsou rovnotvarní. Taktéž kysličník hlinitý, železitý, chromitý a t. d. Za příčinou této rovnotvárnosti povstávají jiné řady kamenců jako na př.



Podle toho máme kamence: železitý, chromitý atd.

Mluví-li se však o kamenci, míní se obecně jen kamenec svrchu uvedený draselnatý a vedle něho jen ještě kamenec ammonatý jest užíváný.

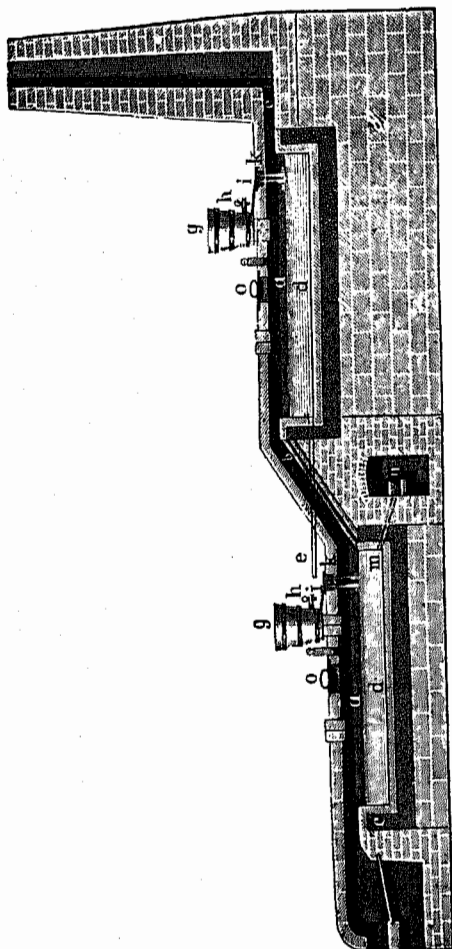
Obyčejný kamenec jest krystalovaná látka, průhledná, chuti nasladlé, ve vodě se rozpouštějící. Teplem nabubří a v houbovitě lehké kotouče se mění, při čemž vodu a část kyseliny sírkové tratí a kamencem páleným sluje. Nej- snadněji rozkládá se kamenec ammonatý, který skoro pouhý kysličník hlinitý s troškem kyseliny sírkové zůstává. Kamenec se dělá z rozmanitých látek, kysličník hlinitý a kyselinu sírkovou obsahujících. Blíže Říma jest na př. lo- žisko mineralu, který již síran hlinitý i síran draselnatý obsahuje. Z toho jest děláni kamence velmi snadné, roz- pouští se pouze tento mineral a odkuřuje, čímž se nabývá kamence kubického nebo-li římského. Jináče arci jest to, když se dělá kamenec z našich břidlic. Některé břidlice prorostlé jsou kyzem železným (FeS_2) a podstatná jejich ostatní část skládá se z křemanu hlinitého. Mimo to bývá břidlice tato proniknutá slaboučkými vrstvami uhelnatými.

Složí-li se tyto na hromady a podpálí, vyhoří uhlí, síra taktéž se spálí, a povstane z ní kyselina sírková, tak že z křemanu hlinitého a síranů povstalých přidáním potaše je možno kamenec dobytí.

Je-li břidlice kamencová dosti vypálená a proměněná, počne se studenou i teplou vodou vyluhovati, v nížto se síran hlinitý snadno a hojně rozpouští. Jak již víme, při- vádí se do této sloučeniny kysličník draselnatý v podobě potaše. V novější době užívá se taky chloridu draselnatého. Roztok z pálené břidlice připravený, vleje se do kádí *g*, *g*, na obr. 12. vyobrazených. Kádě postaveny jsou nad dvěma pánvema *d*, *d*, přes kteréž z ohniska po levé straně postaveného plamen táhne. Kohoutkem při *h*, *h* a otvory při *k*, *k*, teče kamencový luh do pánvi v té míře, jak ho odpařováním v nich ubývá. Při *o*, *o*, jsou puklice, jimiž se v čas potřeby zbytečná pára pouštěti i do pánvi nahle- dnouti a průby vyjmouti mohou. Mezi pánvi hořejší a dolejší jest spojení pomocí trubice *e* tak, že se sehnanejší tekutina vždy na dolejší pánev pustiti může. Jak mile tekutina tak daleko zhuskla, že jest její hustota 1·4, vypustí se z dolejší pánve při *m* do korytek *n*. Do této husté tekutiny přidávají se soli draselnaté neb ammonaté dle toho, jaký se kamenec dělati má. Přidáním těchto solí počne ihned se kamenec v krystalech vylučovati.

Pálením kamencové břidlice povstává také skalice zelená ($\text{FeO} \cdot \text{SO}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$) a tedy se nedivme, že se spolu s krystalujícím kamencem také část skalice vyloučí. Záleží

Obr. 12.



však na tom velice při upotřebení kamence, by byl prost všeho železa. Proto se kamennec opětným rozpouštěním a opětným krystalováním čistí.

Kde není břidlice kamencové, dělá se kamennec pomocí kyseliny sírkové a solí draselnatých z čisté bílé hlíny.

Taktéž může se z popele kamenného uhlí dělati kamennec, když se sloučení jeho kamencové břidlici podobá.

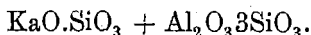
Kamence užívají koželuzi i jircháři, jakož i barvíři. V barvírnách slouží hlavně jakožto mořidlo. V domácnosti čistí se kamencem rmutná voda. Papírníci přidávají ho do klíhu, jinž papír se klíží a kysličníku hlinitého k tomu, by váhu papíru zvětšili.

Lékaři znají mnohé dobré oučinky kamence a sádrařové staví do roztoku kamencového věci sádrové, by ztuhly a větší bytelnosti tím nabyly.

§. 53.

Křemany hlinité.

Z kysličníku hlinitého a kyseliny křemíkové skládají se rozmanité minerály, kterýchžto se buď bezprostředně aneb jen prostředně v průmyslu a umění namnoho užívá. V přírodě nejrozšířenější sloučeniny toho druhu jsou tak nazvané živce (feldspáty), kteréž nám vlastně představují sůl podvojnou, kamenci poněkud se podobající; jenže kyselina sírková v kamenci zde zastoupena jest kyselinou křemíkovou. Složení živce draselnatého bude tedy takové:



Rozkládáním živce a slídy, kteráž jest podobně složená, povstávají rozmanité látky, kteréž ouhrnkem jmenujeme hlíny. Druhy hlíny můžeme na dvě třídy rozvrhnouti, totiž na hlínu ohni vzdornou a na hlínu sklovatějící. Vyplákne-li se ze živce kysličník draselnatý, zůstává jen křemán hlinitý, vodou nasáklý a smíchán s kyselinou křemíkovou. $\text{SiO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. To jest ta nejčistší hlína, kterou nazýváme kaolín neb zemí porculánovou. Jest bílá, jemná, omaku skoro suchého, málo hnětelná čili plastická. Z hor, v kterýchž se živcem proniknuté skály nalézají, unáší voda takto v kaolín proměněný živec a při tíšinách ho usazuje.

Taktéž naše hlíny jen tímže způsobem povstaly. Hlíny mají do sebe mnoho jiných přísad, kteréž pak jejich vlastnosti znamenitě proměňují. Již zevnější pohled nás o tom poučuje, neb barva jich bývá obyčejně buď hnědá, buď zazenalá. Příčina tohoto zbarvení bývají kysličníkové železa. Vedle železa mívají křemany hlinité též vápence přimícháno a stanou se z nich slíny; přimíchání vápence poznáme snadno, když hlína kyselinou silnější, třeba octem pokapaná šumí.

V ohni chovají se tedy rozličné druhy hlíny také rozličně. Kaolín velkým žářem se promění v látku sklovitou krystalickou, polo průhlednou. Hlína obecná zhnědne, což kysličníkem železitým se stává a je-li v cihelně žár veliký, sleje se na povrchu cihla, jakoby sklem se potáhla nazeleňalým, jinak i vypálená vodu propouští. Některé druhy hlíny vsákají do sebe dychtivě mastné látky, jako valchovka a slouží tím na valchovně k tomu, by se jimi ovčí vlna tuku zbytečného zbavila. Jiných druhů hlíny užívá se co barvy, jako na př. okru. Znamenitě jest

mimo to, že se kaolín a všechny křemany hlinité jinými kysličníky těžkých kovů dají pěkně barviti, jako na př. solemi kobaltovými pěkně na modro.

Všeliké a rozmanité upotřebení hlíny a všech odrod její poznáme brzy blíže.

§. 54.

Porculán.

Již v prastarých dobách nalezeno bylo porculánství u Číňanů, ač teprv v minulém století dostalo se Evropanům bližší známosti o porculánu. Příkladným rozličným chemiků na slovo vzatých zdokonalilo se napotom v té míře, že teď evropský porculán se směle může čínskému po boku postaviti. Kaolín, z něhož se porculán dělá, jest hornina dosti vzácná, hledí-li se k čistotě její; neb sloučeniny železa provázejí neodbytně živcové minerály a tím porculán při nejprvnější své vlastnosti zkázu trpí, nejsa více sněhobílý, nýbrž nažloutlý.

Jelikož se kaolín rozpadáváním jiných hornin usazuje, nedá se zameziti, by se z vody i od jinud nesmíchal s látkami organického původu.

Nalézame také skoro v každém kaolínu známky látek živočišných.

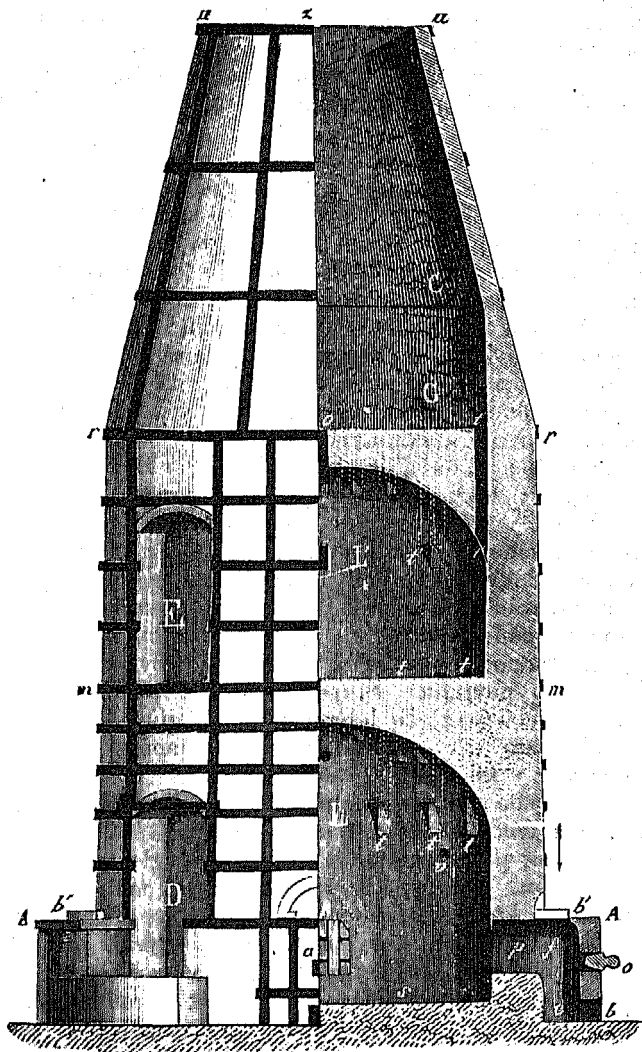
Znečištění kaolínu železem odstraňuje se často vyluhováním pomocí kyselin. Kaolín sám o sobě nedá se dobře formovati, není dostatečně plastický a v ohni každému i sebe nepatrnějšímu slévání naprosto vzdoruje. Proto se do masy porculánové přidává část rozemletého živce, čímž nejen plastičnosti přibývá, nýbrž také zesklivatění celé látky se usnadňuje.

Z toho všeho udělá se těsto a to do chladných jam se na léta ukládá, čímž porculánka jakési zvláštní proměně podléhá, kterouž se stane hnětelnější, plastičtější a velmi vazká. Je-li hlína jak se patří odležaná, může se spracovati, což se děje buď na kruhu hrnčářském, buď vtlačováním do forem. Vytvořené nádoby se na vzduchu volně suší a když tak daleko vyschlo, že dalším puzením vody není se praskání co báti, vsází se do porculánové peci.

Porculánovou pec nám obr. 13. představuje. Skládá se vysoký kůžel ze tří nad sebe postavených oddělení. Dole při A se topí, a sice suchým dřívím bez roštu. Z prostoru při f, v němž se hranice zapce, jest plamen vedem

skrz capouch *p* do prvního oddělení peci. Vzduch vniká při *b'* do peci, tedy podlé šipky naznačené horem. Tako-

Obr. 13.



výchto capouchů jest v objemu kulaté peci více, čtyry, šest, dle potřeby.

Otvorem při *b* může se popel vybíratí a zátkou při *o* do topení často nahlídnouti.

Z venku jest celá porculánová pec sepiata silnými železnými obručemi, aby se velkým žárem rozstupovati nemohla a opatřena dvěma vratma *D*, *E*, kterými se do obojího poschodí zboží nakládá. Kanály při *t*, *t*, *t*, a *t*, *t*, *t*, jde teplo z jednoho oddělení do druhého. Patrně jest, že v nejdolejším ohni, samému nejbližším patru, jest žár největší a že k horu ubývá.

Nádobí vysušené dává se poprvé do poschodí prostředního a velmi zvolna se topí, tak že jen polehounku se hlína z počátku vysušuje. Jelikož by ale z pece samé, třeba velkého tahu nebylo, popelový prach nádobí nevyhnutelně posypal, ukládá se do zvláštních, k tomu již připravených kapslí z hlíny sice ohňovzdorné ale sprostější. Kapsle tyto se v nejhorším oddělení *G*, *C* vypalují. Při každém pálení jest vchod *D* a *E* zazděn cihlami ohňovzdornými, z nichžto i celá pec stavěna býti musí, má-li žáru jen nějaký čas odolati. Mírným a pozorným topením, vypálí se v prostředním patru tak nazvaný biskvit; při tom arci voda všechna ujde a nádoba sama v sobě se smrští. Biskvit se potom polévá tekutinou, v níž jemný prášek koalinový a sádrový někdy i živcový jest rozmíchán. Když i tento na povrchu přischnul, zasadí se v kapslech do patra nejdolejšího, kdež biskvit sklovitou na se vezme podobu a glasura, kterouž poléván byl, se rozlije po jeho povrchu. Porculán nebylo by vlastně zapotřebí polévati, neb on byl sám sebou již tekutinu žádnou nepropustil a nenabyl by tak hladkého a úhledného povrchu. Stupeň horka v peci porculánové jest velmi veliký až do bílého žáru sáhající; nádobí porculánové často tak změkne, že se znamenitě prohýbá a k podporám v kapslech se přilepí.

V hořejším patru se obyčejně pálí jen kapsle, ale na některých závodech i tam biskvit se dělá.

Malování porculánu děje se buď pod glasurou aneb na jejím povrchu. Barvy, kterýchž se užívá, mohou arci jen takové býti, které i tomuto ohni vzdorují. Jsou obyčejně kysličníkové těžkých kovů a ty samé, kteréž při barvení skla také poznáme. Stále vzdorující barvy jsou: modrá — kysličník kobaltnatý, zelená — kysličník chromitý, žlutá — kyselina titanová, šedivá — platina, černá — sloučeniny uranové, červená — sloučeniny zlata a t. d. Vždycky se barvy na porculán dříve vnesou a pak teprv opětným velmi povolným a pozorným pálením se vpálí. Pod glasurou

jest proto těžko malovati, protože přílišným horkem peci porculánové skoro všechny kysličníkové, kterýchžto se užívá, odkuřovati se počínají.

Je-li pec vypálená, nechá se volně vyhasnouti a chladnouti, aby nádobí se nestalo příliš křehkým.

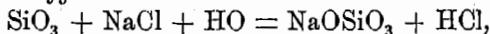
Při otvorech D, E, se opět vybírá. Aby se postup ohně i v peci samé mohl pozorovati a sledovati, jsou do pece otvory, jako při v, kterýmiž se do vnitř nahlídnouti i průby — třepy vkládati mohou.

Nejvzácnější jest čistý porculán bílý beze vší skvrny, což ale jen velikou pozorností se dá docílit.

§. 55.

Kamenina.

Kamenina jest vlastně jen způsob porculánu, jen že se při tom arcí nemůže hleděti k tomu, by se železo neb jiné látky úplně odstranily. Proto mívá tedy kamenina rozličných barev, jest nažloutlá, hnědá, sivá a t. d. Také se k tomu i sprostější hlína hodí, třebaš snad trochu vápna jí přimícháno bylo. V jiných zemích jako v Anglii, v Hessensku a jinde přidávají hlíně tlučeného pazourku (SiO_3). Kamenina jest také sama o sobě již neprosaknutelná, ale také ona se glazurou opatří, jinou však nežli porculán. Když jest pec v největším žáru, hází se na kameninu sůl kuchyňská, kteráž rozloživši se žářem — sodík okysličený podává křemanům na povrchu nádobí a s těmi na sklovitou glazuru se sleje. Pochod lučební, který se tu děje, dá se as takto vyjádřiti:



z čehož patrné, že se tu i kyselina tvoří a v plamenu vykuřuje. Proto sluje tato glazura slaná. Tímto způsobem se dělají baňky i lahve, vzláště ony, v kterýchžto se vody minerální rozvážejí. V nejnovějším čase dostalo se kamenině také jiné úlohy. Nejen že skoro všechny nádoby, v nichžto se ze skalice zelené dělá kyselina sírková česká, zhotoveny jsou podobným způsobem, ale všechny lahve a velké báně, v nichžto se kyseliny v obchodu obecném rozvážejí, jsou z kameniny. Mimo to jest upotřebení kameniny tím rozsáhlejší od toho času, co nejen obyčejná hlína, nýbrž i tato se uměle stlačuje. Tímto způsobem dostane na př. trubice vodívodová hutnost a pevnost, která i větší tlak ví-

cero atmosfér snese a tedy i tam se hodí, kdež voda do výšky tlačiti se musí.

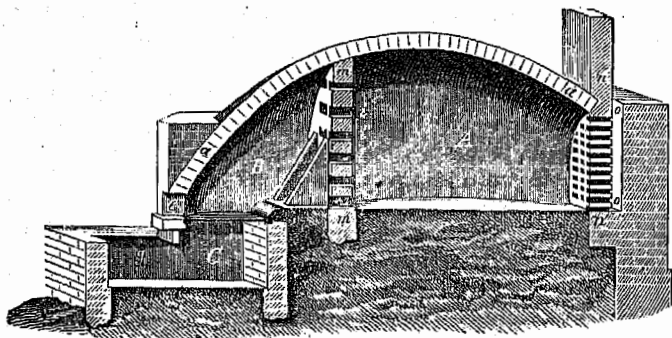
Také již staří znali způsob, jak se kamenina dělá, o čemž mnoho máme příkladů.

Oba tyto způsoby nádobí hlíněného náležejí tedy mezi ohňovzdorné a neprosáknutelné, což tolik značí, že třeba bez glasury vypáleny, vodu více nepropouštějí. Ostatní, o nichž teď pojednáno bude, náležejí do druhé třídy.

Nádobí kamenné potřebuje také ještě veliký žár v peci a proto se pece zvláštní k tomu cíli staví. Obr. 14. ukazuje nám takovou pec, která se však také pro nádobí hrnčené velmi dobře hodí.

Podélné klenuti z ohňovzdorných cihel vystavěné, rozděleno jest příčkou *m, m*, na dva díly; v předním dílu umístěno jest topení roštové, znamenitým tahem opatřené a popelnicí při *C*. Plamen se řídí otvorem při *e*. Přední

Obr. 14.



část *B* naplňuje se arci často, když se přikládá, litajícím popelem. Kanály při *i, i, i* vstupuje horko do vlastní peci, kdež jest nádobí na sebe sestavené. Do komína vede opět větší počet capouchů *o, o*, čímž se docílí, že se teplo lezky stejně rozdělití může. Žár takové peci není mnohem menší než v peci porculánové. Je-li pec vypálená, zamaží se kanály *o, o, a*, aby tak rychle nechladla. Pec tohoto druhu vydrží mnohé pálení a je-li dobře stavěna, má málo topiva zapotřebí.

§. 56.

Nádoby hrnčené.

Hrnčíři zpracují obyčejnou hlínu, jen když jest dosti plastická a mnoho vápencových zrn neobsahuje. Není-li to, míchávají mnohé druhy hlíny, až ji takovou dostanou, jak zapotřebí. Často jemného písku přidávají. Nádobí krouží hrnčíři na kruhu a povolně je vysýchati nechají, aby nepukalo. Všechno nádobí hrnčené má buď uvnitř buď zevnitř glasuru. Glasura jest smíchanina glejtu a jiných těžkých kovů, které s křemany v hlíně obsaženými snadno tavitelné sklo dávají. Zvláštního však polévání jest zapotřebí, aby se červená plocha obyčejné hlíny potáhla bílým neprůzračným sklem. Tohoť se zvláště upotřebí, když se z červené hlíny kamna bílá dělají. V tom případě užívají bílé hlíny, kterouž hezky hustě ve vodě rozdělají a tím vícekrát kachličky potahují. Na tuto hlínu teprv napráší glejtu neb míchaniny glejtu a páleného cinu — kysličníku ciničitého SnO_2 . Je-li hlína spodní dobrá a možno-li ji dosti páliť bez ujmy, může se kysličníků těchto jen málo vzítí, v případě opačném více. Takovýmto způsobem možno bílou glasuru dost slušnou a trvající na hlínu červenou připevniť. Nádobí hrnčené, nemá-li po sobě glasury, jest pórovaté a vodu propouští, jak toho příklad vidíme při mnohých nádobách v *jižních* krajinách užívaných, kdež hrnčíř schvalně jen vypálí nádobu bez glasury, aby voda v páry přecházející a ve vzduchu se odpařující, vodu v nádobě ještě se nacházející, ochlazovala. Při glasirování nádobí hrnčeného třeba však k tomu přihlížeti, by se glejtu přílišně nedávalo; neb ten se arci potom také v glasuře rozleje, ale nesloučí se s křemíkovou kyselinou a tak jsa sprost snadno se i v nejslabších kyselinách rozpouští. Dá-li se do takové nádoby pokrm kyselý, vyloučí se glejt z glasury a s kyselinou se spojí; tím ale celý pokrm zjeďovatí. Z hlíny a burelu (kysličníku manganičitého) dá se složití dobrá zdraví neškodná glasura.

Mezi nádobí hrnčené může se také majolík neb faene počítati. Jest z lepší obyčejně bělejší hlíny dělaný a glasurou cinovou neprůhlednou potažen. Od porculánu liší se hlavně tím, že nikdy není průhledný a také změny teploty nescuc; za krátký čas se povrch rozpuká a kazí.

Cihlářství.

Od prastarých dob již se z hlíny cihly dělaly; příklad toho máme již na národu izraelském v Egyptu. Dělání cihel jest velmi rozšířené a stavitelství novější nemůže se bez cihel ani obejít. Máme hlavně trojí druh cihel a) *ohňovzdorné*, b) *obyčejné* a c) *cihly lehké*.

Cihly ohňovzdorné se dělají z hlíny ohňovzdorné. Obyčejné jen z hlíny také jí nazvané plastické, ale často vápencem znamenitě proniknuté. Lehké cihly mají křemanů hořečnatých přimícháno, což jim znamenitě lehkosti dodává.

Obyčejné cihly se dělají v cihelnách z hlíny dobře prošlapané, staré; s nížto se bylo naložilo, jak jsme o zemi porculánové pověděli.

Hlína se klade do forem a pískem se podloží i posypá. Potom musí na vzduchu vyschnouti, aby se do pece klásti mohly.

V krajinách, kdež paliva není, dělají z hlíny také *vepřovice* t. j. cihly slamou, plevami a j. prokládané a jen na slunci sušené.

Cihelny jsou dle nejrozmanitejších způsobů stavené, které vždy víc a více k tomu čelí, by se paliva ušetřilo; někdy i klenuté bývají a pecem hrnčířským se podobají.

Dlažky se musí vždy z lepší hlíny dělati, poněvadž jsou tenčí. Obyčejně se do cihelny na vrch cihel kladou, aby zpovlnějí se zahřívaly. Mají-li býti polevané, poprašují se glejtem neb jinou příhodnou glasurou.

Také roury trativodní tak zvané drény se z obyčejné hlíny dělají na zvláštních k tomu již zřízených strojích.

Má-li hlína mnoho zrn vápencových v sobě, vypálí se vápenec na vápno žiravé a nasákne-li se potom cihla neb dlažka vodou, hasí se vápno uvnitř a většího objemu nabývá, cihlu neb dlažku častokráte roztrhne.

Cihly vycházejí z cihelny rozličné, poněvadž zřídka kdy bývá v peci oheň stejně rozdělen. Za tou příčinou jsou dolejší cihly častokráte zesklavatěné a nehodí se pro tento hladký povrch k obyčejné stavbě. Dobře ale slouží k vykládání vystírek, kašen a t. d.

Nebyla-li hlína dosti propracována, drobí se cihly napotom a nedají se zedníkovi přesekávati.

V cihelnách se topí dřívím, uhlím i rašelinou, jen když dle toho jest rošt zvedený a průchody vodě i dýmu cihlami klonovitě postavenými, zjednány jsou.

§. 58.

S k l o.

Žiraviny v užším smyslu slova, slučují se již i v roz-toku s kyselinou křemíkovou solí rozmanité tvořice. Ži-háme-li potaš s rozemletým oblázkem delší čas, vypudí kyselinu uhličitou, sama s kysličníkem draselnatým se spo-juje. Látka, kteráž takto povstává, jest sklovitá, průhledná, ale ve vodě vařící jakož i v slabých kyselinách se rozpou-ští (vodní sklo). Šmícháme-li však potaš, a některé jiné uhličitany zemin žiravých, vápenec neb uhličitán bárnatý s rozemletým oblázkem, povstane také sklo, ale to již se ve vodě nerozpouští, ano i kyselinám nejsilnějším vzdoruje, také však se daleko tíže rozlévá. Jest to sklo skutečné, jak je užíváme. Skládá se tedy sklo ze dvou dílů: z kře-manu žiravého a křemenu některého kovu zemin neb i kovu těžkého na př. olova. Není však vždycky skutečnou sloučeninou chemickou, nýbrž také míchaninou.

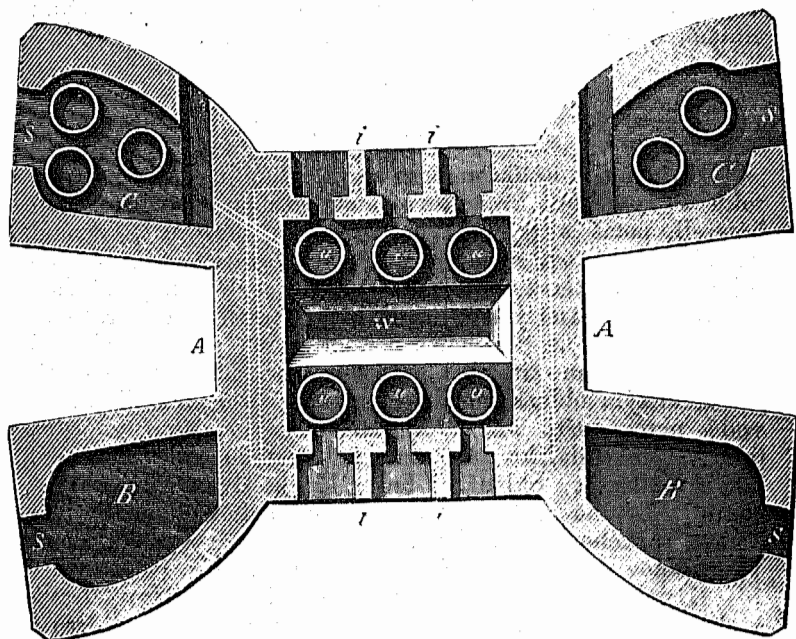
K děláni skla jsou tedy zapotřebí sloučeniny žiravé a sloučeniny zemin. Z prvnějších užívá se nejen drasla nýbrž také potaše. Druhé mohou býti zastoupeny vespo-lek. Podle žiravin rozeznáváme sklo *draslové* a sklo *sod-naté*. Naproti tomu máme sklo *olovnaté*.

České sklo jest vyhlášené po celém světě pro čirost (průhlednost) i lesk pěkný. Dělá se v Čechách sklo vše-likého druhu, nejvíce však ještě až po tu dobu sklo dra-slové. V jiných krajinách již dávno na místo drasla se la-cinější sody užívá. Draselnaté sklo jest těžko tavitelné, ale číré a lesklé, však kyselinám příliš nevzdoruje. Sodnaté sklo jest méně číré, ale snadněji se taví a kyselinám i nej-silnějším téměř naprosto vzdoruje.

Co se týká solí, které ve sklu obsaženy jsou, může se říci, že čím více křemany zemin žiravých ve sklu převlá-dají, tím jest ohňovzdornější, ale také tím tvrdší a pevnější.

Má-li býti sklo čisté, bílé, musí se arci také při látkách, z nichž se dělá, k tomu hleděti, by neobsahovaly žádných přísad barvicích neb jináče povahu skla měnicích. K dě-lání čistých druhů skla béře se čistá potaš, čistá soda a vápenec, pak křemen, oblázek bezbarevný, mnohdy křemen krystalovaný.

Obr. 15.

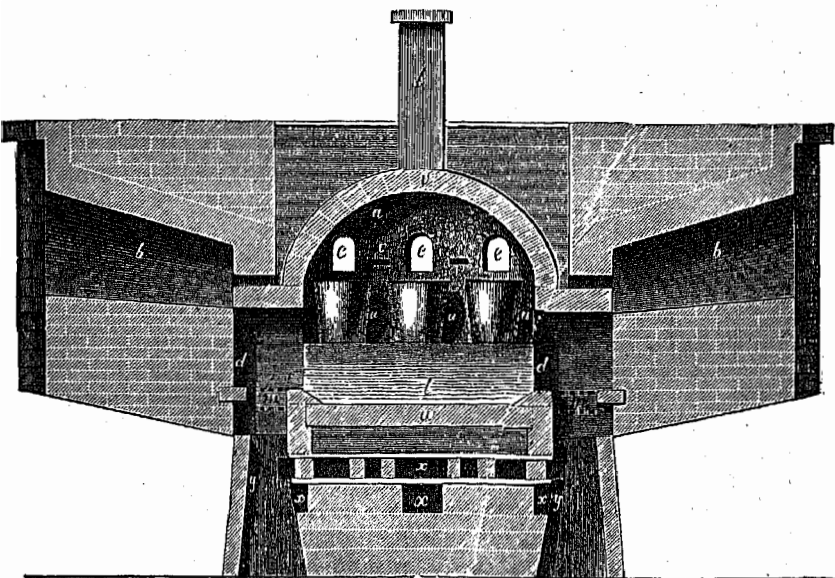


Druhy sprostší dělají se i z písku surového, potaše a síranu sodnatého obyčejného. Tím se i sloučenin železnatých i hlinitých křemanů do skla mnoho dostane a je na zeleno zbarví, jak to při obyčejných temnozelených láhvích vidíme. Olovnaté sklo se velmi snadno rozstupuje a často i přes 40% kysličníku olovnatého do sebe má. Sklo takové sluje flintové a z něho vyřezávají se čočky pro drobnohledy, poněvadž světlo jim znamenitě se láme.

Aby se látky tím spíše slévaly a promíchati se mohly, musí v podobě nejjemnějšího prášku do peci sklářské se dostat.

Pec sklářská jest zvláště zřízena, aby se rozličným potřebám při děláni skla vyhovělo. Stavěna jest, jak nám obr. 15. a obr. 16. ukazuje, obyčejně do čtyř hran. Při všech čtyřech hranách má přistavená křídla *B, B, C, C*. Při *m, m* jak lépe z prořezu obr. 16. to viděti můžeme, jest topení *W* jest nejspodnější díl pece, od něhož vyzděny jsou lavice, na kterýchžto pánve sklářské *u, u, u* postaveny jsou. Zvenčí může se k pánvicem otvorem, kterýž nechávají, vyzdívky

Obr. 16.

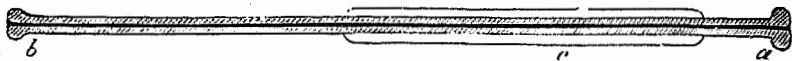


i, i, i, i. pře, e, e. Z pece vedou capouchy horko do křidel, z nichžto se dvou obyčejně upotřebí do chladíren *B, B*, a do ostatních dvou se skelná míchanina ve zvláštních pánvích předhřívá, aby tam odtud přímo do hlavní pece zasazeny býti mohly, neb se tam i pánve samy páli. Samo sebou se rozumí, že vše ve sklářské peci jen z nejlepších ohňovzdorných cihel stavěti se musí, taktéž že z pánve nejlepší ohňovzdorné hlíny zhotoveny býti musí. Než se v peci dělat započne, musí stavení výborně vyschnouti a k tomu cíli nechává se i pod podlahou *W* dutina, někdy popelem vysypaná, aby vlhkosti průchod se zjednal.

Pánve jsou buď otevřené, buď zavřené s kloboukem. Jelikož oheň přes pánve se žene, snadno i látek z popele na sklovinu donáší, čímž by se jemná bílá sklovina kazila; v tom pádu užívá se pánví přikrytých. Z uhlíčanů v míchanině sklové obsažených vypuzuje se kyselinou křemíkovou kyselina uhličitá a sklovina se počne nadýmáti i pěnu na vrchu usazovati. Chce-li se pochod távení pozorovati, vyrazí se kousek cihly ze zadržných otvorů při *i, i, i, a*

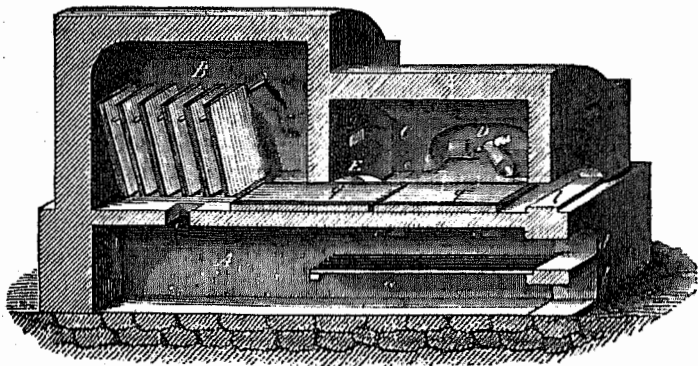
dohlídne se do pánve neb se sklovina promíchá. Je-li sklovina dosti tažná, jemná a průhledná bez bublinek, počíná se pracovati. Dělník stojí ve výklenku *i, i*, a rohové vystoupaní zdi ho chrání, by z pece žár naň dosahovati nemohl. Před nedávným časem ještě se všechno sklo dělalo výhradně jen jedním způsobem — vyfukováním. K vykonání nejrozmanitějších prací sloužil jednoduchý nástroj, který skláři nazývají faifkou čili pišťalou. Jest to železná tenká trubice (obr. 17.) při obou koncích bambulkou *a b*, a při

Obr. 17.



konci, kdež se fouká, rukovětí dřevěnou *c* opatřena. Pomocí konce *b* vytáhne si sklářský hutník tolik skla, co by mu vystačilo k děláni věci, kterou vytvořiti zamýšlí. Fouká-li koncem *a*, vydme se při *b* vždycky kulovatý tvar, z něhož pak stříráním, ustavičným točením a spolu i stlačováním v dřevěných formách udělá zručný pracovník ty nejrozmanitější věci. Skelná kaše jest v způsobu tomto tažná jako dobré těsto, dá se krájeti i stříhati, rychlým ochlazením odpukává, a tak se věci hotové z pišťaly učeňávají neb odštipují. I tabulové sklo se pomocí pišťaly dělá; hutník vyfoukne veliký prostranný válec, jemuž se z obou stran dno odštipne a pak se po jedné straně zrovna v půli

Obr. 18.



rozřízne. Tak daleko je připraví hutník a odevzdá je k peci tabulové. Obrazec 18. ukazuje nám zřízení takové

peci. Opatřena jest roštem, popelníkem a , d , b ; z roštu táhne plamen otvory c , c , do pece. První oddělení pece c jest teplejší, zadní však studenější. Skleněné válce skládají se při D a položí na desku q , q' , v novějším čase pomocí dole upevněných kotoučků sem tam se pohybujících, tak že jede-li jedna do oddělení B , pohybuje se druhá na opak z B do C , povždy příchodem E . Rozříznutým dílem leží válec vzhůru a jakmile počíná sklo měknouti, rozkládá se sám sebou válec k oběma stranám tak, že se na hliněnou desku natáhne a úplně narovná. Aby se dobrého narovnání docílilo, pomáhá se přiměřenými nástroji, které se hřeblátkům podobají. Je-li tabule načisto rovná, dá se do oddělení B a tam ztuhne a potom se na dolejší stranu postaví vzhůru o hliněné neb železné hůlky se opírajíc. Je-li i oddělení B naplněno, zastaví se práce a pec se nechá vychladnouti, až by se tabule z oddělení B vybírati mohly. V novější době se velké tabule skleněné také lejí; skelnou látku k tomu cíli musí více roztopiti, konečně na bronzovou plochu nevysokou obrubou obmezenou vylíti a silným stejným válcem rovně a stejně rozděliti. Takto se nejvíce zrcadla lejí velikosti před tím nevidané. Tabule ulitá není čistá, musí se teprv hladiti, což se šmirglem, jemným pískem a konečně krevelem (Fe_2O_3) děje.

Všechno sklo, nemá-li se státi přílišně tvrdým, při tom ale nad míru křehkým, musí do chladírny, tak i zrcadla.

Barvení skla.

Od dávna bylo již známo, že se sklo dá pomocí jistých kysličníkův snadno zbarviti, což se děje hlavně za tou příčinou, že kysličníkové s kyselinou křemíkovou na křemany průsvitné ale barevné se sloučí. Kysličníkové barvicí jsou hlavně ony, které jsme již při malování na porculán poznali. Jiné druhy skla barvu svou nabývají tím, že malé drobty nebo-li prášek jiných, na př. bílých těles v nich rozptýleny se nalézají. Dá-li se do látky skelné prášek z dobře vypálených kostí, plove v ní a tím se sklo stává *mdlé bělavé*, také sklo mléčné nazývané. Vtrousí-li se ve sklo uhlík jemně rozdělaný, nabývá sklo barvy hnědé, temné. Všechna stálá barva skla proniká látky a jest díl celého sloučenství, totiž křemán.

O m a l t ě.

Vypálené vápno, nebo-li kysličník vápenatý, slouží k děláni malty, když se vyhasí a s vodou i s pískem smíchá. Máme hlavně dvojí druh malty, totiž *větrnou* a *vodní*. Již dříve jsme se dozvěděli, že vápno žíravé na vzduchu přijímá kyseliny uhličitě, a tím se ve vápenec mění. Malta obecná větrná, kteráž ku spojení zdi také mechanicky účinkuje, tvrdne tedy dílem vysychováním, dílem tím, že do sebe kyseliny uhličitě přijímá. Vysychání děje se dosti rychle, ne tak ale přibírání si kyseliny uhličitě, kteréž stáleta trvá a prastarým stavením právě za tou příčinou pevnosti dává, které v novějších staveních marně hledáme.

Malta vodní nebo-li hydraulická jest z vápenec, který vedle uhličitánu vápenatého, také 10% až 30% hlíny obsahuje. Vypálí-li se takové vápno, vypudí se kyselina uhličitá z křemenu hlinitého (hlíny), jakož i z hydrátu kysličníku vápenatého může potom se udělati křemen hlinitovápennatý. Tento křeman ale neutvoří se než tehdy, když příležitosti má přijmouti do svého sloučenství znamenitou část vody a tím potom ztvrdne. Proto se musí malta vodní, má-li při stavbě neb obmítce větrné stálá býti, každodenně vícekrát vodou postříkávati.

Vápno vodní skládá se tedy z dvou dílův a) z čistého kysličníku vápenatého, b) z přísady křemenů hlinitých. Křemíková kyselina jest v křemanech beztvárná. Přidáme-li k obyčejnému větrnému vápnu tohoto druhého dílu, stane se i z něho vápno vodní. Přídavek, kterým této vlastnosti hydraulické nabývá, nazýváme *cementem*.

Má-li se na obmítce také malba udržeti, mění se to ještě jiným způsobem obyčejně vápno v křemany. Malta obyčejná větrná nechá se uschnouti, a potom se rozpuštěným sklem vodním tak dlouho postříkuje, dokud tekutinu do sebe vsává. Křeman žíravý pronikne maltu a promění i vápno v křeman, který se s cihlou neb kamenem tak spojí, že jeden celistvý kus se utvoří. Tohoto způsobu se užívá s velikým prospěchem také, když obyčejná obmítka na zdích navlhých se držeti nechce.



K o v y t ě ž k é.

Mangan.

Mn = 27.5.

Mangan se ve malém množství vyskytuje ve všech třech říších přírody, hlavně jakožto kysličník a stálý průvodčí železa, kterémuž se co kov také velice podobá, jen že jest vždy křehký a na vzduchu se hnědou látkou (MnO_3) potahuje. S kyslíkem se ve vícero poměrech slučuje.

Kysličník manganičitý.

MnO_2 .

Vyskytuje se nejobecněji ze všech rud manganových a co do upotřebení jest také nejdůležitější. Víme již, že se ním z kyseliny solné vyvozuje chlór. Co mineral nazývá se pyrolusit, jináče také burel. Je-li čist, ukazuje barvu šedou, ocelové podobnou a svým chováním jest pravým *netečným* kysličníkem. V kyselinách se nerozpouští, než když se sloučenství jeho ruší. Při tom hlavně se mění v kysličník manganatý MnO , který se s kyselinou slučuje.

§. 59.

Kysličník manganatý.

MnO .

Kysličník manganatý nevyskytuje se než v solech s rozličnými kyselinami a dobývá se z uhličitanu manganatého (MnO CO_2) pouhým pálením v nádobách dobře uzavřených co prášek šedo zelený, kterýž se přístupem vzduchu snadno

okysličuje a v kysličník manganatomanganitý proměňuje. Co kysličník jest dosti silnou zásadou. Soli tohoto kysličníku mají obyčejně barvu začervenalou.

§. 60.

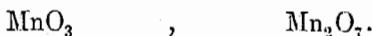
Kysličník manganitý.



Z burelu (MnO_2) stane se mírným pálením prášek hnědý, temný, totiž kysličník manganitý. Také v přírodě se nachází, kdež buď co hydrát, buď bezvodný se vyskytuje a Braunit a Manganit sluje. Soli kysličníku manganitého jsou velmi nestálé a užívání jich velice obmezené. Skláři barvívají pomocí kysličníku manganitého sklo fialově.

§. 61.

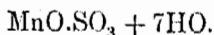
Kyselina manganová a nadmanganová.



Obě tyto kyseliny z manganových rud povstávají, když je za přístupu kyslíku vzdušního s žiravinami silně zahříváme. Děje se to proto, že za přítomnosti silné zásady (žiraviny) se nachyluje kysličník manganu s tolika kyslíkem se sloučiti, by kyselina povstala, kteráž by zásadu přítomnou zasytiti mohla. Soli kyseliny manganové jsou zelené, soli kyseliny nadmanganové ale rubínové. Prvnější kyselinu nemožno samu o sobě obdržeti, poslední však, ač také obtížně se dělá, předce známe. Jelikož se obě velmi snadně jedna v druhou mění a při tom jak patrnou barvu ze zelena na červeno svrhují, dostal mangan draselnatý — tavením rudy manganu s ledkem dobývaný — jméno chameleon minerální. Úpotřebení těchto velmi měnivých sloučenin jest po tu dobu nad míru obmezené a nepatrné.

§. 62.

Síran manganatý.



Z uhličitanu manganatého, jakož i ze zbytků při dobývání kyslíku z burele pomocí kyseliny sirkové dělají se

pěkné růžové krystaly, když sůl první s kyselinou sírkovou smícháme a ochladíme, ostatky však odpaříme a pak silně ochladíme. Krystaly tyto náležejí dle své povahy do též řady jako hořká sůl a skalice zelená, i užívá se jich k děláni pěkné hnědé barvy nazývané bistr.

§. 63.

Chlóríd manganatý.

Podobně kysličníku manganatému známe také chlóríd, kterýž se nalézá co zbytek v nádobách, z nichžto jsme pomocí kyseliny solné a burele vyváděli chlór. Také sloučeninu chlóru a manganu podobající se kysličníku manganitému známe, ale co velmi nestálou. Chlóríd manganatý jest světle červený, ve vodě a kyselině solné se rozpouštějící. Upotřebení jeho jest velmi skrovné; v plynárnách se o to zasadili, používati ho k čistění plynu, kdež by hlavně kyselinu uhličitou mu odjímal.

Sírníky manganu jakož i ostatní sloučeniny nemají do sebe tak veliké důležitosti, by šíře o nich jednáno bylo.

§. 64.

Ž e l e z o.

Fe = 28:

Ačkoliv nenáleží železo mezi drahé čili vzácné kovy, jest předce co do užitku a veškerého užívání ten nejdůležitější všech kovů. Vzdělanost evropská železu a slitině liter děkuje všechny pokroky novější doby. Snad z těchto příčin co pomůcka nevyhnutelná, jest železo v přírodě tak mnoho rozšířeno. Nejen že se vyskytuje co ruda železná ve velikých mohutných ložiskách, ale téměř každý kámen, každá látka rostlinná i živočišná obsahuje znatné částky železa. Nalézá se sice také ryzí železo v přírodě a v slitinách s jinými kovy jako platinou na Uralu a v Kalifornii, nicméně jest to jen vzácností a železo povětří provázeno bývá vždycky kobaltem i nikellem. Železo, jak je v obecném životu známe, není čisté, nýbrž vedle jiných přísad obsahuje více nebo méně uhliku. Máme hlavně tři druhy železa, totiž *železo kovářské*, *ocel* a *litinu*. Vlastnosti těchto druhů jsou rozličné a jeden druh v druhý se dá měniti. když se ním rozličně nakládá. Nejčistší druh železa jest

ten, z něhožto se tenounký drát železný táhne. Čisté železo jest barvy zvláštní — železné nazvané, lesku dosti zname- nitého a tažnosti veliké. Rozpálené hoří na vzduchu a oky- sličujíc se při tom v způsob magnetovce se mění. Je-li ře- řavé, dá se svařiti, kterouž vlastností přeužitečnou všechny ostatní kovy předčí.

Železo sebe čistší na vlhkém povětří se potahuje rží, kteráž z povolna celé železo pronikne; pomázne-li se povrch železa tukem neb cínem neb zinkem, zamezí se rezivění. Taktéž reziví železo ve vodě a v některých solech se i ve vodě rozpouští, prameny takové nazýváme železnými.

§. 75.

Kysličníkové železa.

S kyslíkem se slučuje železo ve vícerych poměrech, jako jsou :

kysličník železnatý	FeO
„ železitý	Fe_2O_3
magnetovec	Fe_3O_4
kyselina železná	FeO_3

Jen druhý a třetí kysličník se v přírodě skutečně vy- skytuje, kysličník železnatý jen v solích a kyselina železná jest pouze výrobkem umělým.

Kysličník železnatý.

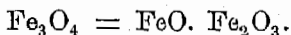
Sám o sobě není znám, neb jakkoliv se s kyslíkem jen setká, proměňuje se tak rychle, že se ani pozorovati ne- může. V solích nalezá se co velmi mocná zásada a z nich se buď bílý buď zelený vylučuje; ale i tento brzo se promě- ňuje a hnědne. Suché soli kysličníku železnatého jsou bílé, vodnaté, pěkně zelené a sklo i borax zbarví se solemi železnatými na zeleno.

§. 67.

Kysličník železitý.

V přírodě se vyskytující kysličníkové železité jsou buď *bezvodní* buď *vodnaté*. Nejobecnější z nich jest krevel a hnědel, první bez vody, druhý hydrát; tito co ruda žele- zná celá ložiska zaujímají a jich hlavně hutníci upotřebují k děláni železa. Ze solí železitéch se kysličník vyprošťuje

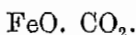
přidáváme některé žiraviny, čímž se hnědá huspenina rosolovitá ukáže, kteráž dobře proplakována, na cedítku schnouc, velmi se ztahuje; suší-li se však za horka, tak z celé sloučeniny z povolna magnetovec povstává, který také za smíšeninu z obou zde uvedených kysličníků se skládající považovati můžeme



Dá se také uměle připravovati, když soli obě, totiž železnatou a železitou dohromady, v poměru nahoře uvedeném smícháme a potom draslem neb jinou žiravinou srazíme. Podobně sloučeniny dobře vypláknuté užívá se co nejvydatnějšího prostředku proti jedu, při otrávení arsenovém. Jak silnou jest zásadou kysličník železnatý, tak slabou se ukazuje kysličník železitý, ano soli jeho jen malé slučivosti ukazují.

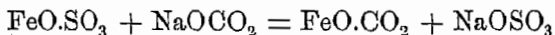
§. 68.

Uhličitan železnatý.



Uhličitan železnatý jest dvoji a sice jako uhličitan vápenatý *jedno-* aneb *dvou*uhličitan. Jednouhličitan železnatý jest nejvýbornější všech rud železných. Ve vodě čisté se nerozpouští ale, jako vápenec, ve vodě kyselinou uhličitou naplněné, kdež z něho povstává dvojuhličitan železnatý ve vodě se rozpouštějící. Prameny, v nichžto se tento dvojuhličitan nalezá, zanechávají na povrchu hnědou kožku povstalou z oksyloženého kysličníku železnatého, kterýž kyseliny uhličitě zbaven byl.

Ze solí železnatých srazí uhličitan draselnatý neb sodnatý bílou sraženinu



uhličitan železnatý, který se na vzduchu známým způsobem solí železnatých proměňuje.

§. 69.

Sírany železa.

Skalice zelená čili síran železnatý $\text{FeO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 7\text{HO}$ jest nejobecnější všech síranů železa. Již na stránce 68 díl. I. se o tom jednalo, jak ze sirníku železa se sírany tvoří a

z nich kyselina sirková česká dobývá. Sírníku železnatého dobývá se na velko také přímým rozpouštěním železa v kyselině sirkové, nejvíce ale jen co vedlejšího výrobku chemických fabrik a lučeben velkolepých. Pěkné zelené krystaly, zelené skalice, rozpouštějí se velmi snadno ve vodě, zahříváním všechnu vodu pouštějí a bílý prášek zanechávají, který jest bezvodná skalice. Prodajná skalice není čistá a mívá rozličných jiných solí přimíchaných, jako síranů železitých (odkud nahnědlá bývá), hořečnatých, měďnatých a t. d.

Sírany *železité* jsou mnohem nestálější, nežli sírany železnaté; tvoří se samoděk ze skalice zelené na vzduchu. Upotřebení jich jest síranům železnatým podobné, ale zvláště zajímavé jest chování jejich v solích dvojitých, kdež, jako v kamenci železitém, místo solí hlinitých zastupují; tímto zastupováním povstávají soli stejnotvarné, tak že sůl $\text{K a O S O}_3 + \text{F e}_2 \text{O}_3 \cdot 3 \text{S O}_3 + 24 \text{H O}$ jest kamenci obecnému ve všem podobná.

Ze síranu železa se dělá inkoust, skláří i barvíři, jakož i truhláři i soustružníci potřebují tyto soli velmi zhusta.

§. 70.

Dusičnany železa.

Železo se v silné kyselině dusičné nerozpouští, velmi rychle však v kyselině vodou rozředěné. Dusičnany železnaté jsou nestálé, snadno se rozkládají a při tom arci kyslíčník železnatý v železitý se mění; je-li kyselina dusičná silná a za tepla se rozpouští, stává se dusičnan železitý $\text{F e}_2 \text{O}_3 \cdot \text{N O}_5$ jakož i trojdusičnan železitý $\text{F e}_2 \text{O}_3 \cdot 3 \text{N O}_3$. Obě tyto soli neb směchanina obou slouží barvířům velmi často.

§. 71.

Fosforečnany železa.

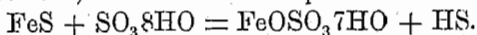
Fosforečnany železa nejsou samy o sobě příliš vzácné neb se jich přetvořováním z jiných solí železnatých mnoho samo tvoří. Setká-li se sůl železnatá s jinými fosforečnany, státi se může, že si obě soli kyseliny vymění a tímto způsobem na povrchu země, při zahřívání rostlin při přístupu

vzduchu i vlhka, snadno se fosforečnany železnaté i železité stávají. Však ani fosforečnany železnaté nemají velké stálosti a připouštějí, by se dily železnatých solí rozkládaly, při čemž se vždy kysličník železnatý v železitý převrací, kterýž potom opět s kyselinou se slučuje. Tak povstávají jiné řady solí složitějších, které ač jen z těch samých prvků se skládají, předce co do poměru velkou rozmanitost ale často také neurčitost ukazují. Odkysličením dělají se i v přírodě samé z fosforečnanů fosforidy, jakož ze síranů snadno sírníky a opak toho při změněných okolnostech ze sírníků sírany.

§. 72.

Sírníky železa.

Sloučeniny síry s železem náležejí mezi ty nejstálejší v dle sloučenin kyslíkových čili kysličníkův. Pouhé železo se sírou se za horka hbitě slučuje, při čemž sírník železnatý FeS se tvoří. Barvy jest šedožluté, lesku slabého, křehkosti veliké a snadno roztoplivý. Sírníku železnatého užívá se v laboratoriích velmi často, z něho se skoro výhradně vyvinuje sírovodík; neb přidáme-li rozředěné kyseliny sírkové, nastane as tento pochod



Dvojsírník železnatý FeS_2 jest známý zhusta se vyskytující minerál, kterýž obecně kyzem se nazývá. Na vzduchu se tak snadno nemění a barvu zvonoviny netratí; snadněji ale, je-li proměněn v jiný sírník pomocí tepla jak na str. 64 dílu I. pověděno bylo. V tomto případě se dělá skalice zelená, z nížto se jak nám známo, žiháním dobývá kyseliny sírkové české. Dvojsírník jest tedy také dvojnásobně užitečný neb skoro polovice síry své vypustiv, také ještě podává materialu k děláni kyseliny sírkové. Také se nalezá sloučenina síry a železa kysličníku železitému co do sloučenství se podobající. Rudě magnetové Fe_3O_4 se sice co do chování podobá také jeden sírník, ale jenže jeho sloučení Fe_7S_8 jak se zdá vlastně ze dvou kyzů jest složené a sice ze sírníku železitého Fe_2S_3 a ze sírníku železnatého 5FeS .

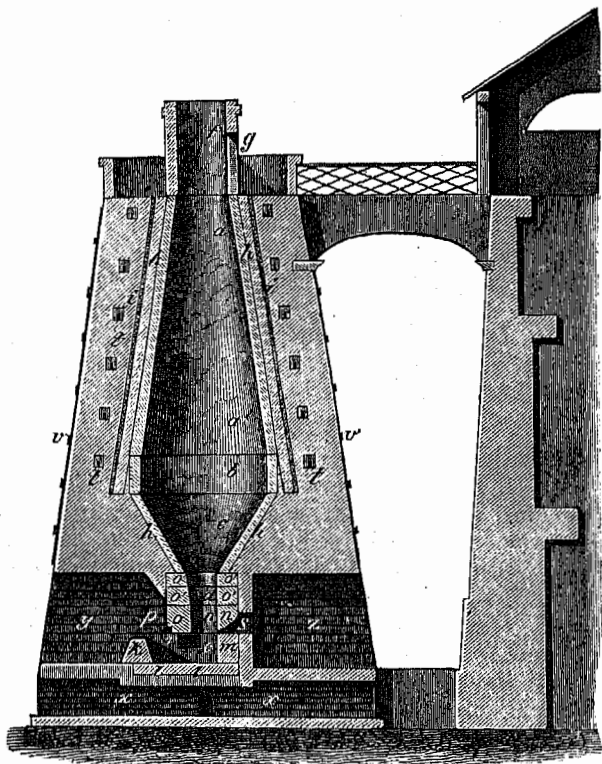
V hutích železných jsou všechny tyto sloučeniny železa, vyjmouc křemany a pouhé kysličníky nemilými hosty, neb jejich působením dostává železo rozličných nedobrych vlastností.

§. 73.

Chlóridy železa.

Chlóridy železa se podobají velice kysličníkům, a chlór-
rid železnatý Fe_2Cl_3 , jakož i železitý FeCl_3 , mohou v ře-
meslech hlavně barvením se zanášejících tímže oučinkem
zastoupiti kysličníky.

Obr. 19.



§. 74.

Dobývání železa.

Všechno železo se dobývá výhradně odkysličováním
sloučenin kyslíku a železa (kysličníků) čili redukcí. Odky-

sličování se děje pomocí uhlíku neb vodíku při vysokém žáru. K tomu cíli užívají hutníci rozličného paliva, jakož uhlí dřevěného, uhlí kamenného, ano částečně i rašeliny.

V Čechách ještě do nynější doby se skoro jen uhlí dřevěného užívalo a proto spolu s hutnictvím uhlířství ve veliké míře se provádělo.

V novější době započato dobývání železa pomocí kamenného uhlí a sice v koksy proměněného. K hutnickému vyrábění železa slouží vysoká pec. (Viz obr. 19.) Vysoká pec skládá se hlavně z pěti částí a sice nejvyšší *f* sluje kychta, pod ní leží šachta *a*, *a*, a tato se sází do roštu *c*, pod nímž nejužší podstava *d*, *n*, a nistěj *e* leží. Při otvoru *g* zasypá se ruda i uhlí střídavě, a dychsou při *S* se měchy a rozličnými dmychadly vzduch do pece žene, kterýmžto uhlí hořic rudy odkyslučuje. Vysoká pec musí z látek ohni vzdorujících stavěna býti, neb teplo veliké by jinak stěny kuželovité brzy roztopilo a slilo. Jelikož ale každé stavivo ještě vlhkosti v sobě drží, musí se při stavění vysoké pece k tomu přihlížeti, by se parám teplem ze staviva vypuzeným zjednalo průchodu ze zdi, jinaké by uzavřeny jsouce teplem roztahovány zdi roztrhnouti mohly. K tomu cíli nechává se prostor mezi zděmi nejvíce z čistého pískovce zdělanými *h*, *h*, jež bezprotředně oheň ošlehává a tlustou zevnější zdi *a*, tento prostor *i*, *i* vyplní se popelem, drobnou struskou a jiným. Mimo to se zvláštní průchody obvodem pece zřizují *t*, *t*. Prostor popelem a struskou naplněný dovoluje páře odcházeti a spolu špatnými vodiči tepla, které se v něm nalezají, horku z pece vysoké ucházeti brání a průchody *t*, *t* odvozují páry. Vzdor všem těmto prostředkům ustupují někdy zdě vysoké pece a proto zvenku ještě také silnými železnými sponami *v*, *v*, *v*, sepiaty a staženy jsou. Nejnížší díl pece vysoké, kterýž nistěj sluje, položen jest nad klenutím *x*, *x*, a tvoří pánev mezi *k*, *m* a *l* ležící. Z předu peci kterouž stranu také *hrud pecní* nazýváme, jest hráz *h*, a otvor mezi hrází i krajníkem *o*, při práci zamazaná jest hlínou, taktéž vrub, jenž do hráze vytesán jest. Díl *b*, mezi roštem a šachtem není při všech vysokých pecích a sluje banda. Kámen, do něhož dychsy neboli trouba z dmychadel jdoucí zasazeny jsou, jmenuje se forma, při *S*. Jelikož pravého roštu jako v jiných pecích není a mimo to všechny otvory zacpány jsou, snadno z toho vysvítá, že průtah pecí jde vždycky z dychsy vzhůru a kychtou vychází.

Rudy železné nejsou čistí kysličníkové, nýbrž kře-

many hlavně a jinými ještě nerosty proráženy. Účel vysoké pece bude tedy hlavně dvojitý, aby se kysličník odkysličil a železo rozlilo, a za druhé, aby se z křemánů buď vřudách již se nalézajících, buď jim schvalně přimíchaných utvořila sklovitá struska, jižto by rozlité železo pokryto a tak před opětným okysličením ochráněno bylo.

Kysličníky železa jen v bílém žáru se pomocí uhlíku a vodíku odkysličují a tento ve vysoké peci povstává spalováním uhlí neboli koksu; největší stupeň tepla bude jak patrné jest v podstavě, kdežto se kyslík vzdušní s uhlím již řeřavým potkává; tam se také železo rozlévá spolu se sklovitou struskou, kteráž je, též tekutinou jsouc, obaluje a tak při kapání naproti dmychadlu do nistěje neb pánve chrání. Jináče by řeřavé železo ofouknuté vzduchem se zžalo v podstavě a opět na magnetovec shořelo. V nistěji pak rozdělují se železo a sklovitá struska, tak že litina těžší jsouc dole leží a po ní struska rozlitá plove, pročež se, když nistěj již hezky litinou tekoucí naplněna jest, snadno svrchu se stahovati aneb jiným způsobem tak daleko sebrati může, aby jen tenká vrstva zůstala, která by účelu na hoře vytknutému stačila.

Rudy železné nemají ale vždy přirozeně již takové složení, aby z nich struska povstala, toho způsobu, jak povědino bylo, nýbrž často buď kyselina křemíková, buď zásada zemitá převládá. Při jiné příležitosti jsme se dozvěděli, že sklo a látky jemu se podobající tím nesnadněji se roztápějí, čím více kyseliny křemíkové v sobě mají a jelikož se ve vysoké peci struska stejnou měrou s železem rozlévati musí, zapotřebí jest, aby hutník náležitě k tomu přihlížel, by buď rudy různé přísady samy o sobě nesouce rozličně a tak se míchaly: že ze smíšeniny ono pravidelné složení strusky a vylučování litiny se stalo a neb není-li rud rozdílných při ruce, aby se takto smíchaly, musí se zvláštní *přísada* k nim dáti. Přísada bude arci dle povahy rud rozličná; rudě příliš křemenité přidá se na př. vápencových sloučenin, a naopak rudě, kteráž nemá křemčitých sloučenin, přidá se křemánů.

Je-li nistěj naplněna a litina dosti tekutá, propíchne se prulina, jenž vrubem v hrázi do vnitř pece vede a železo řeřavé vytéká do kadlubů, kteréž z pískovité hlíny vyhotovené jsou a na zemi leží. Litina vytékající vodi se z jednoho kadlubu do druhého jako voda tekoucí vždy zpovolna k nižší straně se kloníc, tam ztéká.

Rozvážíme-li pochod lučební, který ve vysoké peci se děje pochopíme snadno, že litina vytékající nemůže být čistě pouhé železo nýbrž že musí mít rozličných přísad; kteréž pocházejí z látek k dobývání želez užívaných. Vedle látek nerostních v přísadě i v rudě samé obsažených setkává se ve velikém horku vysoké pece vzduch, totiž hlavně kyslík a dusík, s řeřavým uhlím a řeřavým železem. Na těchto obou posledně jmenovaných látkách ale rozkládá se voda sama v kyslík, vedle toho slučuje se uhlík a dusík a povstávají tedy rozličné uhlovodíky, čpavek a kyan vedle kysličníku uhelnatého a kyseliny uhličitě, které jak samo sebou se rozumí spalováním uhlíku postávají. Z kychty tedy budou rozličné plynné sloučeniny vystupovati, z nichžto mnohé ještě shořeti a tepla vydati mohou. Za touž příčinou se v nejnovější době plyny tyto shromáždují a trubicemi svádějí do pecí, jimiž vzduch do vysoké pece dychsami se vede, aby jen velmi teplý vzduch do vysoké pece se dostal a podstavu příliš neochlazoval.

Kyanový plyn (C_2N), kterýž ve vysoké peci povstává, má zvláštní působení, neb se železem z rud právě odkysličeným se slučuje a činí takto kyanid železa, kterýž opět se rozkládá a uhlík zůstává železu dusík pouští. Tím se ve vysoké peci udělá litina, kteráž mnoho uhlíku obsahuje. Je-li tento uhlík s železem sloučen, nevidí se a zdá se jakoby čisté železo bylo; vyloučí-li se však, dává tím litině barvu šedou, pročež dva způsoby litiny známe, *bílou* totiž a *šedou*.

Vedle uhlíku má litina ještě jiných přísad, kteréž při vyrábění se do ní dostávají a jsou dílem slitiny kovu, dílem mechanicky přimíšené sloučeniny. Pročež má-li se litina zčistiti, musí dvojím změnám podlehati a sice chemickým i mechanickým. Uhlík se z litiny odstraňuje spálením, tedy částečným okysličením, a přísady mechanické silou kladiv, kteréž hutníci hamry nazývají. Takovýmto změněním ale nezůstane litina litinou, nýbrž promění se buď v *železo prutové* — *kovářské* buď v *ocel*, které se také jinými fyzikálními vlastnostmi značí. Ocel stojí mezi čistým prutovým železem a mezi litinou a má méně uhlíku než litina, více ale než železo prutové; pročež také dvojím způsobem se může dělati, buď že se litině uhlíku *ujme*, buď že se železu prutovému sloučenin uhlíkových přidá. Ale také jiné sloučeniny v oceli obsažené mají velikého účinku na fyzikální vlastnosti ocele, poměry tyto ale nejsou ještě dobře známé.

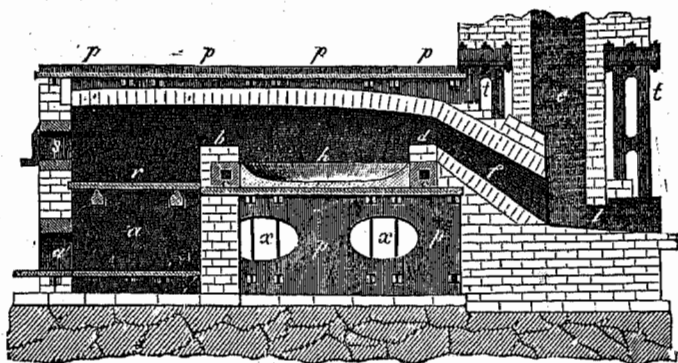
Dělá-li se ocel z litiny, slove *zkujněná*, a dobývá-li se ze železa prutového, jmenuje se ocel *cementová*.

Zkujňování litiny vůbec, totiž proměňování litiny v železo prutové neb v ocel, děje se hlavně dvojím způsobem: buď na ohništi a to jmenujeme zkujňování ohniště, neb v železo zkujní v peci pálací, kteréžto druhé dobývání jest pudlování.

V obou případech jde o to, aby se železu ujmulu kyslíku a zbytečná struska z něho vytlačila; na ohništi se zkujňuje čili frišuje tím způsobem, že se na litinu roztopenou pustí tolik vzduchu, co stačuje, by ním uhlík v litině shořel na kyselinu uhličitou; čím dál vypalování pokračuje, tím více železo houstne, až konečně se podobá houbě, kterouž hutník vytáhne a pod kladivem čili pedlíkem tak dlouho otáčí, až bylo všechny cizé látky vytlačilo a železo dostatečně zhoustlo. Přitom pochodu na ohništi okyslíčí se vzduchem, jak samo sebou se rozumí, také částka železa samého a jde do strusek zkujňovacích. Má-li se státi železo prutové, dává se řeřavé mezi válce, kteréž rychle z tlustých kusů pěkné pruty vyválejí.

V novější době však ustoupilo toto zkujňování výhodnějším pudlování v pecech pálacích.

Obr. 20.



Takovou pec vidíme na obr. 20. Zřízení její zde vidíme v průřezu. Topení nalezá se při *a*, jde roštem *r* přes můstek *b*, a odtud přes zadní můstek *d* capouchem nakloněným a dole rozšířeným do komína vysokého, kterýž se zvláštním železným poklopem přivřítí a otevřítí může. Oba můstky jsou z velikého dutého kusu litiny, nimiž ustavičně

voda tekoucí probíhá a to za tou příčinou, aby zeď za sebe stálějšího ohni vzdorujícího staviva horkem palací pece se neslila. Zvenku jest pec stažena velkými železnými sponami a širokými deskami železnými obložena. Jináče jest několika otvory, jako při S vidíme, opatřena, kteréž tak zřízeny jsou, že se snadno otvírá i zavírá dají. Mezi oběma můstky u *h* leží litina. Podlaha železná spočívá v dutých klenutích *α*, *x*, a na tuto podlahu naloží se strusek, kteréž se i v největším horku těžko roztápejí. Litina se z počátku rozlije, ale zpovolna houstne a přidáním takových strusek, kteréž mnoho kysličníku železitého v sobě mají, shoří i poslední částka uhlíku, v litině obsaženého, na kysličník uhelnatý, při čemž právě vybavením tohoto plynu zdánlivý var litiny povstává, načež se v husté neroztopitelné kusy rozdělí. V tomto stavu litina tak daleko dozrála, že se vytáhne a kladivem veliké tíže se buší. Další zdělání děje se teď skoro vesměs pomocí válců.

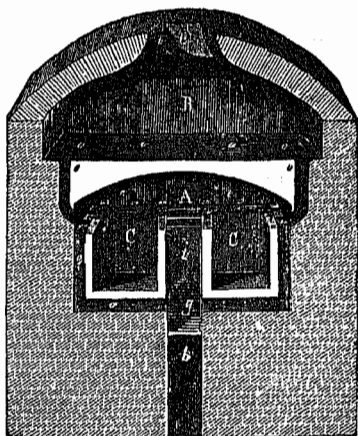
Vzdor všemu ale rozpálí se dno pece předce tak, že se nejvíce potřeba vidí, je vodou ochladiti, než se znova litina do pece k pudlování nakládá. Proplakování takové jest však nad míru nebezpečné a nezřídka se stává, že při tomto pochodu dílem parami napnutými, dílem rozkládáním vody na kyslík a vodík celá pec při strašném výbuchu se roztrhne.

Zkujňování litiny, aby se z ní dobylo ocele, jest podobné fryšování na ohnisku, ač hlavně k tomu se hleděti musí, by se litině přílišně uhlíku neodňalo.

Z železa měkkého prutového však se ocel dělá přidáváním uhlíku, což se děje ve zvláštních k tomu zřízených pecech. (Viz obr. 21.)

Pec cementová skládá se ze dvou oddělení, z nichžto dolejší *A* slouží k vlastnímu cementování a v hořejším díle se hlíněné truhlíky, do nichžto se železo klade, vypalují. Z topení *b*, skrz rost *g*, vystupuje plamen mezi četnými příčkami *i*, *i*, *i* pod klenutí *o*, *o*, a ošlehuje truhlíky *C*, *C* dříve, nežli do hořejšího oddělení vystoupí. Oheň dá se

Obr. 21.



četnými capouchy řídití dle potřeby. V truhlicích leží železo prutové s práškem uhlovým prosypané. Za červené řeravosti slučuje se povolně uhlík s železem a sice od povrchu železných prutů do vnitř. Pochod tento dle velikosti truhlíků a tloušťky prutů samých trvá 6 až 20 dnů. Ocel takto dělaná sluje cementová. Snadno ale jest pochopiti, že vnikání uhlíku do železa nebude všude stejné a že na příklad povrchní kůra ocele cementové bude míti daleko větší část uhlíku, nežli ocel v prostředku prutu. Aby se tato vadná nestejnost vyrovnala, musí se ocel vydělávati, což se děje tím, že se malé kusy ocele opětne na sebe svaří a pak důkladně skujou — vydělají. Tento druh ocele sluje ocel *vydělvaná*.

Ocel má ještě dostatečného uhlíku, by se slévala, ač se to tíže děje, nežli při litině a ocel tuto jmenujou *slévanou* neb *litou*.

Litiny, železa prutového a ocele užívá se dle potřeby a vlastnosti těchto tří druhů železa rozličně. Z litiny a z ocele lejou se ty nejrozmanitější tvary, kola a jiné částky strojů; železo prutové sdělávají kováři, zámečníci a mnoho jiných řemeslníků a ocel slouží dle vlastností svých k těm nejrozmanitějším účelům. Všady kdekoliv se jedná o hmotné rozdělení látky tvrdé (dříví, kamene a i jiných kovů atd.) užívá se k tomu nástrojů železných a zvláště ocelových. K tomu cíli se ocel *kalí*, což se rychlým ochlazením ocele děje a v částečném stavu krystalickém příčinu svou má. Rozpálíme-li ocel a pak ji do studené vody neb oleje vstrčíme, tuť, je-li lesklá, nabíhá rozličnými barvami a tyto barvy značí také její tvrdost. Čím více tvrdosti přibývá, tím více strácí tuhosti a stává se tím křehčí. Čím nižší jest temperatura, při níž se kalení vykonává, tím křehčí a tím tvrdčí se ocel stává. Podle tvrdosti jdou barvy po sobě, jak zde uvedeno jest:

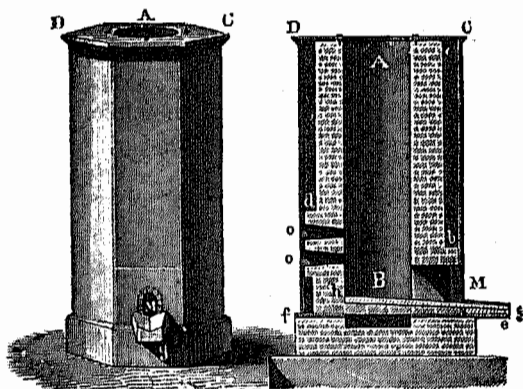
Žlutá,
 oranžová,
 purpurová,
 modrá,
 temně zelená.

Jest tedy zakalení zelené nejměkčí a opak toho zakalení světle žluté nejtvrdí. Rozumí se samo sebou, že mezi těmito jednotlivými barvami jsou rozličné přechody, které potom vyznačují stav prostřední mezi jedním a druhými. Zahříváním opětným změkne ocel a takové změkčování ocele sluje napouštění. Příčina barev, které se na kalené

oceli ukazují, jsou rozmanití kysličníkové na povrchu ocele povstávající.

Ocel slévá se nejvíce v tuhových čili grafitových nádobách. Litina ale se v novější době nejvíce roztápí v pecích zvláště k tomu oučelu zřízených, kteréž se pece *kupolové* nazývají. Pece kupolové mají rozličnou výšku, 5—18 stop, a jsou pece šachtové dle okolnosti a zvláštní potřeby stavěné. Nejobyčejnější jejich zařízení ukazuje nám obr. 22. Vnitřek vystavěn jest ze staviva ohni vzdorujícího a z venku obalen železným pláštěm. Mezi oběma ale ponechán jest prostor *d*, *b*, vyplněný popelem a struskou. Pec *A*, *B* má dole nakloněnou podlahu, kteráž otvorem *M* do korytka *e*, *g* končí. Na protější straně *o*, *o*, jsou dvě často i tři dychsy na sebe postaveny. Litina se s koksem smíchá a rychlým ohněm při zazděných ústech *M* se roztápí. Korytkem *g* se litina tekoucí vypouští a buď bezprostředně do kadlubů či forem, buď do naběraček železných se nabírá a z těchto teprva do forem vlévá.

Obr. 22.



Také litina však se dle potřeby může měniti a buď změkčiti, buď ztvrditi. Litina bílá jest tvrdší a křehčí, nežli šedá a povstává vždycky tam, kde uhlíku v železu obsaženému nebylo dáno času, by z železa vykrytalovati mohl.

Ochladí-li se totiž horká litina rychle, nemůže se uhlík vyloučiti a zůstane v skutečně chemickém sloučení, čině litinu tak zvanou bílou. Při mnohých předmětech a dílech strojů továrnických jest toho však zapotřebí, aby povrch jejich tvrdší byl a v tomto případě koná se slévání tak,

že za kadlub neslouží hlína písečná, nýbrž železné formy, do nichžto se tekoucí litina leje. Železo jsouc dobrým vodičem tepla, ochladí právě rychlým odvozením povrch litiny tak, že se tam uhlík vyloučí a šedá litina udělati nemůže; pročež věci takto slévané dostanou povrch tvrdý. Ale i tento tvrdý povrch může se opět změkčiti, když se železo takové v písku až do řěravosti rozpálené po delší čas ponechá, neb tímto způsobem popřeje se opět uhlíku času vyloučiti se.

Nejobyčejnější vady železa vztahují se nejvíce k jeho fysikálním vlastnostem, které však hlavně přimícháním cizích látek do železa způsobeny bývají. Železo, jemuž jen 0·01% síry přimícháno jest, stane se křehké, nemá skorem žádně vazkosti a taktéž to, v němž 0·3% fosforu se nalézá, za studena ani za tepla kovati se neda; neb pod kladivem se puká a rozpraská.

Znamenitě se také to nejlepší kovářské železo mění dlouho trvajícím drkáním; neb věci železné, kteréž silou jakoukoliv často se oťrásají, jako nápravy vozů železničních i koleje, berou na sebe tvar krystalický a tím znamenitou ztrátu při své síle trpí. Totéž děje se na člancích řetězů i těch, z nichžto řetězy železných mostů skládány jsou.

Jak se železo má k magnetismu, patří ve fysice vyložiti, pročež o tom zde jednáno býti nemůže.

§. 75.

K o b a l t.

Co = 29·5.

V železe povětroním čili meteorickém vyskytuje se kobalt co kov, jináče však jedině v sloučeninách se sírou neb arsenem neb kyslíkem. Jest kobalt kov k železu se podobající, ač barva čistého vyleštěného kobaltu má v sobě jaksí jiskru červenou; tažnosti jest daleko menší nežli železo a na vzduchu se mnohem tíže potahuje vrstvou rezu černohnědého kysličníku. Jest magnetický. V kyselinách kyslíkových se rozpouští, na kysličník kobaltnatý se při tom mění a vodu rozkládaje vodík vylučuje. Kobaltu, co kovu se skoro neužívá, tím více ale sloučenin jeho.

§. 76.

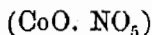
Kysličník kobaltu.

Ač se kobalt v mnohém poměru s kyslíkem slučuje a zvláště mnohé zajímavé složené kysličníky skládá, jsou předce dva z nich jen obecné: totiž kysličník kobaltnatý CoO především a kysličník kobaltitý Co_2O_3 ; prvnější podobá se ku kysličníku železnatému, poslední však jest ve svém chování chemickém netečný, s kyselinami se neslučuje ano spíše na kysličník kobaltnatý se promění a kyslíku pozbyv, teprva co zásada se ukazuje.

Soli, které se z kysličníku kobaltnatého skládají, jsou buď barvy *růžové* (karmezínové) buď *modré*. Z těchto nejdůležitější jsou dvě a sice *dusičnan kobaltnatý* a *křeman kobaltnatý*.

§. 77.

Dusičnan kobaltnatý.



Z kobaltu v kyselině dusičné rozpuštěného stává se dusičnan barvy karmezínové, jenž v pěkných krystalech ze sehnané tekutiny se vyloučí. Teplem se rozkládá a podle stupně tepla zanechá buď kysličník kobaltitý Co_2O_3 , buď silnějším totiž žháním kysličník magnetovci podobný *kobaltato-kobaltitý*. Chemikové užívají této soli hlavně jakožto skoumadla na soli kysličníku hlinitého před dnuhavkou.

§. 78.

Křeman kobaltnatý. Sklo kobaltové.

Kobaltová modř.

Sleje-li se kysličník kobaltnatý s kyselinou křemikovou v silném žáru, povstane tím sklovitá sloučenina krásné modré barvy. Přidá-li se ale ještě nějaké soli draselnaté, stane se z toho sklo, v pravém smyslu toho slova, kteréž však kysličníkem kobaltnatým často tak zbarveno bývá, že se zdá černým, neprůhledným. Prášek z tohoto skla jest obyčejná šmolka. Kysličník kobaltnatý jest příčinou tohoto

krásného zbarvení modrého. Na povahu, lesk a jiskru barvy oučinkují však velmi nepříznivě i nepatrné přísady jiných barvicích kysličníků kovových, jako železa, manganu atd., ano k děláni té nejohnivější modré šmolky hodí se jen pouhé čisté sklo draselnaté. Kysličníku kobaltnatého jest v šmolce 2—7% a dle množství tohoto kysličníku povstává také světlejší neb temnější barva.

Kde se ale dělá šmolka na velko, nebylo by s prospěchem vyráběti snad zprva jen čistého kysličníku kobaltnatého, nýbrž dělají se křemany a vlastně sklo kobaltové z rud samých po odstranění síry, arsenu a jiných rozličných škodných přísad v pecech pálacích.

Nejvzácnější způsob šmolky sluje *modří královskou*; špatnější druhy slují ešl a mimo to rozličným způsobem se znamenávají.

Šmolky se užívá nejen k modření prádla, nýbrž vůbec všude, kde se věci nedosti bílé přísadou — šmolkou — má dáti slabě namodralá běl, kteráž vždy, hlavně ale při rozličném osvětlení umělém, sněhu se podobá. Papírníci, kartonáři, pláteníci a jiní znají, jak slabé namodření látkám vzhledu a pěkného zevnějšku dává.

Mimo šmolku užívá se ještě jiné soli kobaltnaté, co skvělé barvy, totiž *hlinitanu* kobaltnatého. Ze soli hlinitých a kobaltnatých stane se silným pálením vždycky pěkná modrá sloučenina, kteráž sluje *modří kobaltovou* a za vyhlášenou barvu malířskou vším právem se pokládá.

§. 79.

Chlóridy a sirníky kobaltu.

Z *chlóridů* ne užívá se než onoho, kterýž se kysličníku kobaltnatému podobá CoCl . Kobalt se v kyselině solné rozpouští a stane se z něho chlóríd kobaltnatý barvy pěkné růžové. Možno také tento chlóríd z roztoku v krystalech dostati, které té znamenité vlastnosti do sebe mají, že mírným zahříváním barvu červenou a modrou proměňují, nijak se dále neměníce. Za příčinou této vlastnosti užívá se chlórídu kobaltnatého co *sympathetického* inkoustu, neb písmo bledým t. j. vodou rozředěným roztokem chlórídu kobaltnatého psáno, nevidí se na bílém papíře a zahřeje-li se, vystoupne rychle, neb se v modrou barvu chlóríd proměňuje mírným teplem.

Sírníku se užívá skoro vesměs k dobývání všech ostatních sloučenin kobaltových, neb rudy kobaltové jsou skoro výhradně buď sírníky, buď sírníky s arsenanem v jedno sloučeny; jako na příklad: kyz kobaltový Co_3S_4 , kobaltový kys spišový CoAs , neb kobaltový kyz švedský $(\text{CoS}_2 + \text{CoAs})$.

§. 80.

N i k e l.

$$\text{Ni} = 29.6.$$

Nikl se co kov nevyskytuje leč v povětroních s železem a s kobaltem; taktéž teměř všechny rudy kobaltové zahrnují velikou část nikelu a slouží také všechny skoro k vyrábění nikelu i kobaltu. Niklolestěn $\text{NiAs} + \text{NiS}_2$ srovnává se, co do složení ouplně nahoře uvedenému, kyzu švedskému a toho také všude provází. Nikelu se dobývá skoro výhradně při dělání šmolky ze zbytků, kteréž po slévání skla draselnato-kobaltnatého u dna pánvi se usazují a vedle železa a arsenu hlavně nikl obsahují. Nazýváme tyto zbytky míšeň nikelovou, a z ní dostaneme nikl, kůž po silném pražení — vypuzení arsenu — ji v kyselinách rozpustíme a pomocí žiravin z těchto roztoků kysličník nikelnatý srazíme, kterýž se napotom, když s uhlím smíchán byl, snadno okysličuje — redukuje.

Čistý nikl jest kov, co do barvy stříbru velmi podobný, tvrdý a pevný. Tažnost a zkujnost jeho jest pamětihodná a je-li prost uhlíku, tíže se roztápí než litina. Jest magnetický. Výhradně skoro se nikelu užívá jen v slitinách a sice nejvíce k dělání tak nazvaného pakfongu.

§. 81.

Kysličníky a soli nikelu.

Kysličníky nikelu srovnávají se naprosto s kysličníky kobaltu a železa, jen že kysličník nikelitý, co do netečnosti, kysličníku kobaltu se podobá; pročež známy jsou jen soli nikelnaté a i ty souhlasí, co do složení, ouplně s obdobnými solemi kysličníku kobaltnatého a vyjmouc štovan nikelnatý, neužívá se jich v řemeslech, leč velmi pořádku. Štovan nikelnatý slouží k dobývání čistých kysličníků a čistého kovu samého. Barva soli jest jablková, pěkně ze-

lená; taktéž kysličník nikelnatý jest šedozelelý. Síran nikelnatý srovnává se se síranem kobaltnatým a se síranem železnatým čili skalici zelenou $\text{NiO} \cdot \text{SO}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$.

§. 57.

Sírníky a chloridy nikelu.

Sírníky nikelu vyskytují se v přírodě co minerály spolu s arsenidy a sírníky kobaltu svrchu uvedenými. Chloridu nikelnatého dobýváme snadno, když kov v teplé kyselině solné rozpouštíme. Roztok chloridu jest světle zelený a písmo tímto roztokem psané jest na papíře teměř neviditelné, zahřejeme-li ale papír, vystoupí písmo nažloutlé skoro hnědé.

Za tou příčinou může se této sloučeniny podobně jako chloridu kobaltnatého užívatí.

§. 83.

C h r ó m.

Cr = 27.

Chróm má svoje jméno od řeckého slova chroma, což toliko co barva znamená a vyskytuje se hlavně co kysličník, ač jen po skrovnu, v některých rudách jako v chrómové rudě a v krokoitu. Chrómová ruda srovnává se ve svém složení s magnetovem, jen že na místě kysličníku železitého jest kysličník chromitý $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ magnetovec, a $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ jest barvastek. Krokoit jest chróman olovnatý. Z těchto rud dobývá se vždycky napřed chróman draselnatý neb vápenatý a tyto chrómany teprv slouží potom k děláni jiných solí.

Chróm, co kov, rozličnými vždycky obtížnými způsoby dobývaný jest lesku skoro stříbrového, málo pružný, ve vzduchu nestálý, nýbrž rychle se okysličující. Z jeho sloučenin s kyslíkem jsou hlavně důležité: kysličník chromitý Cr_2O_3 a kyselina chrómová CrO_3 .

§. 84.

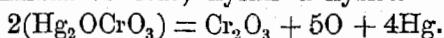
Kysličníky chrómu.

Z těchto právě uvedených kysličníků chrómu známe kysličník chromitý a kyselinu chrómovou dobře, kysličník

chrómnatý, mimo to se vyskytující, tak nestálý jest, že nemožno ho lépe skoumati.

Domníváme se, že jest původem krásné červené barvy v granátu a v rubínu, jelikož v prvním okamžení, když se ze soli jiným nějakým prostředkem sráží, hnědočervenou barvou se vylučuje.

Kysličník chrómitý Cr_2O_3 povstává z kysličníku chrómnatého jakož i z kyseliny chrómové velmi snadno, má-li kysličník chrómnatý příležitosti se okysličiti a kyselina chrómová odkysličiti se. Nejsnadněji dobývá se z chrómanu rtutičnatého $\text{Hg}_2\text{O}\cdot\text{CrO}_3$ pouhým žiháním, při čemž se chróman rozkládá ve rtuť, kyslík a kysličník chrómitý.



Tímto způsobem zbývá prášek barvy krásně zelené, který se ani ve vodě, ani v kyselinách nerozpouští, ani v nejprudším žáru neroztápí, a omaku měkkého, jemného jest. Jiný ale naprosto jest kysličník chromitý, který buď z oxychlóridu ($\text{CrO}_3\cdot\text{Cl} + \text{HO}$) se dobývá, nebo v pecích, k děláni chrómanů z chrómové rudy sloužících se usazuje; krystaly průhledné, tmavo zelené, ale velmi tvrdé, tak že do skla a do křemene rýpají.

Soli kysličníku chrómitého jsou v krystalech violové až purpurové, v roztoku ale barvu tuto pouhým zahříváním proměňují v zelenou.

Z roztoku takto změněného ale nikdy krystaly se nevyhrají, což patrným důkazem se býti zdá, že soli violové tím se v stav beztvrný proměnily.

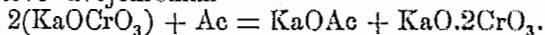
Kysličník chrómitý dle okolnosti se může také státi kyselinou a se silnými zásadami, jako s kysličníkem draselnatým, soli skládati. Tohoto kysličníku se užívá jakožto nejstálejší zelené barvy a to hlavně proto, že se i v nejprudším ohni nijak nemění. Pročež slouží výborně malířům na sklo i na porcelán, jakož i známý drahý kámen *smaragd* barvu svou od tohoto kysličníku má.

Kyselina chrómová CrO_3 vyskytuje se v přírodě v chrómanu olovnatém neboli krokoiu $\text{PbO}\cdot\text{CrO}_3$, kysličník chrómitý Cr_2O_3 , jenž v chrómové rudě místo kysličníku železitého zaujímá ($\text{FeO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3$ viz nahoře) mění se pomocí ledku za horka v kyselinu chrómovou, kteráž pak s prostým kysličníkem draselnatým, z ledku pocházejícím, skládá chróman draselnatý ($\text{CaO}\cdot\text{CrO}_3$). Není však ani ledku hrubě nevyhnutelně zapotřebí, by z chrómové rudy kyselina chrómová povstala, nýbrž i vzduchovým kyslíkem

se kysličník chrómitý v pecech pálacích na kyselinu promění.

Pochodem tímto dělají se chrómany na velko. Rudy, v nichžto chrómová ruda obsažena jest, zprostějí se všeho hluchého kamení, jemně se rozemelou a s křiuou dobře promíchané do pece pálací se dají, kdežto spolu s ohněm kyslík t. j. vzduch přes řeřavou tuto míchaninu táhne. Míchanina časem několika hodin takto pálená z pece se vybírá, opět na jemný prášek roztluče a pak se tak dlouho kyseliny sírkové přidává, až už se ničeho neusazuje. Sedlina takto povstálá skládá se ze sádry, z křemenu a z kysličníku železitého, kterýž ze železnatého se pálením udělal a v tomto způsobu v studené kyselině nerozpustným se stal. V roztoku nalezá se jen dvojjchróman vápenatý, kterýž se ze sedliny sleje neb cedítkem oddělí. Jde-li o to, z dvojjchrómanu vápenatého chrómanu draselnatého dobytí, není jiného zapotřebí, než potaše čili uhličitanu draselnatého tekutině tak dlouho přidávati, až nasycena jest. Tímto se chróman vápenatý promění v nerozpustný uhličitan, kterýž se ssadí a v roztoku jest chróman draselnatý. Sežene-li se roztok odpařením zbytečné vody, krystaluje potom z tekutiny velmi snadno chróman draselnatý v pěkných žlutých krystalech.

Z jednochrómanu draselnatého stane se pomocí kyseliny octové dvojjchróman



Kyselina octová ujme jednochrómanu jednu rovnocinnu kysličníku draselnatého, čímž ostatní kysličník draselnatý s kyselinou chrómovou v dvojjchróman se sloučí. Dvojjchróman draselnatý jest barvy oranžové až nachové a z něho právě chemikové způsobem velmi snadným dělají kyselinu chrómovou.

Přidá-li se totiž za tepla do roztoku dvojjchrómanu draselnatého tolik kyseliny sírkové, aby postačila ujmouti se kysličníku draselnatého a s ním v dvojsíran se sloučiti, tím se vyprostí kyselina chrómová a v chladnoucí tekutině granátové brzy se jako mžíkem vyskytnou jehličky nejškvělejší purpurové barvy při hranách zeleno-modře se měnící — krystalovaná kyselina chrómová. Tekutina se z krystalů pozorně sleje a krystaly hodí na cihlu právě vypálenou, kteráž zbývající v nich kyselinu sírkovou do sebe vsaje a tak je osuší.

Kyselina chrómová na vzduchu rozplývá, což snad se děje tím, že není možno, skoro vši kyseliny sírkové jí

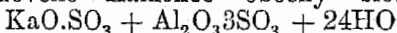
zprostiti, kteráž vodu dychtivě přitahuje, tím kyselinu chromovou rozplývající činiti se zdá. Látkám organickým poskytuje kyselina chromová kyslíku velmi snadno a hojně k oksyločení, tak sice, že se líh, éther a jiné látky na kyselinu vržené v plamen sejmou a shoří, při čemž arci kyselina, kyslíku pozbyvši, v zelený kysličník chromitý se mění.

§. 85

Soli chromové.

Stran chromitý. Jak již řečeno bylo, srovnává se kysličník chromitý, co do chemické povahy, s kysličníkem hlinitým; slučuje se dle okolností se silnými zásadami jako na př. s kysličníkem draselnatým, neb se silnými kyselinami jako na př. s kyselinou sirkovou, povahu svou tedy mění, bera na sebe jednou zásadovou, po druhé kyselinovou. Tak jest známá sůl síranu chromitého $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SO}_3 + 15\text{HO}$, kteráž v pěkných fialových krystalech ze sehnané tekutiny se vylučuje.

Jelikož kysličník chromitý s kysličníkem hlinitým stejnotvarný jest, mohou se oba v solech zastupovati, aniž by tvar krystalů změněn byl. Na tom se zakládá dělání kamence chromového Kamence obecný složen dle vzoru



může na místo Al_2O_3 přijmouti Cr_2O_3 a stane se kamencem chromovým, kterýž opět může býti buď draselnatým, buď sodnatým, buď ammonatým. Kamence chromité jsou fialové, chuti nasladlé, ve vodě se rozpouštějí a ze sehnané tekutiny tímže tvarem jako kamence hlinitý krystalují.

Chrómany žiravin. Nejobecnější všech chrómanů jsou chrómany žiravin, především ale draselnaté, kteréž jsme již při dobývání sloučenin chromových vůbec poznali. Chrómany draselnaté, sodnaté a ammonaté jsou si ve všem velice podobny. Tyto chrómany jsou v obchodu teď všude velmi obecné a slouží barvivům, barvářům i lučebníkům vždycky co základní látka, z níž se ostatní sloučeniny dělají.

Chlóridy chromu jsou hlavně známé dva, a sice jeden podobající se kysličníku chromitému a druhý podobající se kyselině chromové; jen že poslední nebyl ještě co čistý chlóríd poznán, nýbrž vždy jen co oxychlóríd, totiž co sloučenina, v níž třetí nalezájící se tam rovnomocnina chlóru

kyslíkem zastoupena jest. CrCl_2O místo CrCl_3 . V průmyslu se jich po tu dobu neužívá.

Jednochromany jsou žluté, dvochromany oranžové až šarlatové a působí co silné jedy na tělo; na kůži zanechávají trvalí skvrny žluté a solemi olovnatými sráží se z nich žlutý chroman olovnatý.

Dalšími okysličujícími prostředky stane se z kyseliny chromové kyselina nadchromová Cr_2O_7 , kteráž však jest skoro jen dle domnění známá.

§. 86.

U r a n.

$$\text{U} = 60.$$

Sloučeniny uranu vyskytují se v přírodě jen velmi pořídku. Ruda, jížto se k dobývání solí uranových a uranu samého nejvíce užívá, jest sloučenina dvou kysličníků uranových magnetovci podobných $\text{UO.U}_2\text{O}_3$. Nalezá se nejvíce v kusech beztvárných barvy havraní, lesku smolného.

Pro průmysl mají také jen tyto dva kysličníky důležitosti a slouží co barvivo na sklo a na porculán. Kysličníkem uranitým U_2O_3 zbarví se sklo na žluto, ale barva ta kloní se poněkud do zelena. Kysličníkem uranato-uranitým malují na porculán pěknou černou barvou.

§. 87.

Z i n e k.

$$\text{Zn} = 33.$$

Zinek, co kov, v přírodě nenalezáme a i sloučenin zinkových jest jen pořídku, ač tam, kde leží, vždy ložiska dosti mocná se vyskytují. Rudy zinkové obsahují hlavně uhličitán neb siričik kovu a prvnější sluje blejno zinkové, druhý *kalamín*. Vedle obou těchto rud jen ještě křemany se hustěji objevují; bývají však provázeny všechny tyto sloučeniny zinku rudami jiných kovů, z čehož pochází, že tyto doprovázeči často do kovu zinku vniknou a jej znečistují.

Proto nebývá zinek, jak ho v obchodu vidíme, nikdy čistý, nýbrž má rozmanitých přísad, jako uhlíku, železa, olova, síry a arsenu. Čistý jest barvy modrobílé, silného lesku, dosti měkký, spíše lámavý než tažný. Tažnosti zinku teplotou přibývá, největší jest při $+ 120^\circ$, odkudž

opět tažnosti ubývá, až při + 200° tak křehkým se stane, že na jemný prášek v moždíři se roztlouci může. Teprv horkem 500° se slévá a při bílém žáru v páry se proměniv destiluje. Má-li však při takovém horku vzduch volného přístupu, shoří zinek na povrchu a povstává kyprá bílá látka, totiž kysličník zinečnatý.

§. 88.

Kysličník zinečnatý.

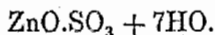


Ačkoliv se lesklý zinek na vzduchu v krátkém čase pokrývá kysličníkem barvy temné, nestává se snad jako při železe, žeby tento způsob rzi celé kusy kovu zaujal, nýbrž utvořený jednou kysličník povrchní chrání, jak se zdá sám od dalšího okysličování. Jinak vyhlíží kysličník, který shořením zinku na vzduchu se stává. Jediný to po tu dobu známý kysličník zinku. V kyselinách i slabších snadno se rozpouští a soli takto povstale jsou nebarevné, byla-li kyselina nebarevná. Dobývá se kysličníku buď způsobem uvedeným neb z uhličitanu neb z dusičňanu pouhým žiháním. Pro mnohé vzácné vlastnosti užívá se teď kysličníku tohoto velmi často, co stále neporušitelné bílé barvy, kteréž se jména *běloby zinkové* dostalo.

Běloba olověná mnohých nemilých vlastností do sebe má, kterýchž při bělobě zinkové není; neb časem nedlouhým stává se, že věci bělobou olověnou natírané žloutnou a černají, čehož jest příčina ta, že se výpary v obydlených sících, povstávajícími z běloby olověné, dělá černý sirník olovnatý. Děje se to následkem sírovodíku, kterýžto se ve vzduchu takovýchto místností, ač mnohdy ve velmi nepatrném množství, nalézá. Kdyby kysličník zinečnatý tomu i také neodolal, jest sirník zinečnatý také bílý a tedy se touto proměnou nekazí bílá barva. Cena běloby zinkové, co barvy, není posavad veliká vzhledem na bělobu olověnou, ale zinková běl nekryje tak dobře a dokonale jako běl olověná.

§. 89

Síran zinečnatý.



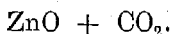
Ze všech solí zinkových jest vedle uhličitanu zinečnatého síran nejdůležitější; dělá se ve zvláštních závodech na velko a v obchodu známa jest pod jménem *bílé skalice*.

V tom ohledu souhlasí úplně se skalicí zelenou, kterouž jsme mezi sloučeninami železa poznali, $ZnO \cdot SO_3 + 7HO$. V lučebnách dostane se skalice bílé obyčejně při vyvinování vodíku pomocí kyseliny sirkové, jak v prvním díle str. 30. vyloženo bylo. V závodech větších pak dělá se skalice bílá pražením peřestku čili sirniku zinečnatého ZnS za přístupu vzduchu v pecích pálacích. Pochod jest podobný onomu, kterýž jsme při děláni skalice zelené poznali. Síra shoří a promění se v kyselinu siřičitou a mezi tím část zinku v kysličník, až konečně i kyselina siřičitá dále se okysličívší s kysličníkem se v síran zinečnatý sloučí. Vyluhováním dobývá se potom z toho síran, kterýž snadno ze sehnaného roztoku krystaluje. Vysušuje-li se pak ohněm tak daleko, až se ve vlastní vodě krystalové rozplývá, stýdne potom a snadno do rozličných forem dřevěných se nabírá.

Síranu zinečnatého užívají lékaři co léku, barvíří i kartonáři; poslednějším slouží hlavně co mořidlo, na něž se barvy pěkně usazují.

§. 90.

Kysličník zinečnatý.



Nejlepší a nejvydatnější ruda zinková jest uhličitán zinečnatý neb kalamín, který má složení, jak svrchu uvedená formule ukazuje. Co do tvaru srovnává se s vápencem, ale uměle se z roztoků zinkových srážeti nemůže; neb sraženina, která takovýmto způsobem povstává, jest solí zásaditou, totiž $2(ZnO \cdot CO_2) + 3(ZnO \cdot HO) + HO$. Pouhým žiháním pouští kalamín čili zinkovec kyselinu uhličitou a kysličník zůstává. S uhlím smíchán odkysličuje se konečně naprosto a zinek co kov zbývá a toť jest také jeho nejobyčejnější upotřebení.

§. 91.

Chlóríd zinečnatý.



V kyselině solné se zinek snadno rozpouští, čímž se chlóríd zinečnatý při vyproštění vodíku dělá. Při obyčejné teplotě jest měkký jako vosk, rozplývá se a může se až na 300° zahřítí, aniž by se rozkládal. Slouží chemikům

k doclení velikého, stejného a dlouho trvajícího tepla a jináče co prostředek zachrániti látky bylinné i živočišné od hnití, jak na př. ve sbírkách přírodnických a k natírání mrtvol — balsamování.

§. 92.

Sírník zinečnatý.



V přírodě objevuje se sírník co blejno zinkové, uměle se ho nejsnadněji dobývá pomocí sírníku ammonatého, kterýž z roztoků solí zinečných sráží bílý sírník zinečnatý.

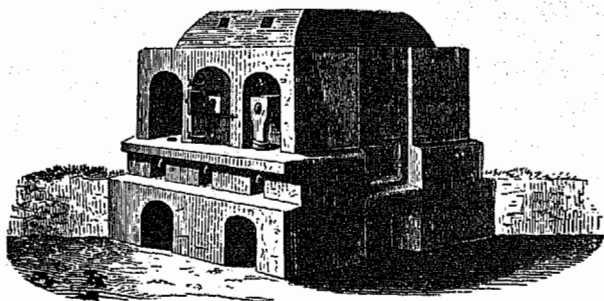
Z blejna zinkového dobývá se, jak již pověděno bylo, skalice bílá a to jest také ta největší důležitost této sloučeniny; neb na kov ji zpracovati nevynáší.

§. 93.

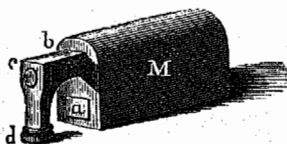
Hutnické dobývání zinku.

Dobývání zinku děje se teď výhradně z uhlíčitanu zinečnatého, čili kalamínu a zakládá se na dvojím pochodu, totiž prvně na tom, že se kalamín smíchán uhlím rozkládá

Obr. 23.



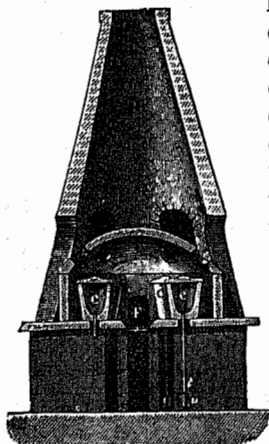
Obr. 24.



a za druhé že zinek při velikém žáru v uzavřeném prostoru destiluje. Všude se teď k tomu užívá kameného uhlí a zařízení v hutích slezských, kteréž pro nás jsou nejdůležitější, ukazuje nám obrazec 23 a 24.

Na obr. 24. máme křivuli železnou, kteráž se skládá z krku *b, c, d*, a z těla *M*. Tělo to má otvor *a*, kterýž za čas dobývání hlíněnou deskou zadělán jest. Z *M* vede otvor do krku při *b* a odtud až k *c*, kdež opět hlíněnou deskou se zavírá. Zbývá potom jen otvoru při *d*; kterýmžto otvorem, jakkoliv zinek v páry se měniti započíná, zinkové páry vycházejí, obyčejně do vody vedeny ochlazováním tuhnou. V peci, jak nám jí obr. 23. ukazuje, jest více takovýchto železných křivul zazděných, ježto se jedným ohněm, čili topením, uprostřed zahřívají. Destilaci takovouto nazývají chemikové *sestupnou*. Při *a* vybírají se strusky. Anglické a Belgické pece mají zařízení poněkud jiná ale vždy se do-

Obr. 25.



býváním zinku jen na destilaci skládá. Tento způsob pece ukazuje nám obr. 25., kterýž hlavně v Angličanech užívány. U prostřed při *F* ohniště, z něhož na nádoby *C, C*, oheň šlehá, v těchto nalézá se smíchanina kalamínu a uhlí a jelikož uzavřeny jsou, musí páry zinkové trubici u dna nasazenou dolu do vody v nádobách postavených. Takovýchto nádob jest po lavici v jediné peci šest i 20.

Užívání zinku rozmnožilo se v posledních letech velice; nejen že kovolitci ze zinku teď ty nejpěknější a nejrozmanitější tvary lejí, nýbrž i velká část se ho co plechu spotřebuje a železo se do něho namáčí, aby rzi se kaziti nemohl. Železo takové nazývá se obecně galvanisované.

§. 94.

K a d m i u m.

Cd = 56.

Kadmium jest skoro stálým průvodčím zinku a do-
bývá se nejvíce při destillování zinku tím způsobem, že
v prvních částkách sestupné destillaci se nalézá. Všechny
jeho sloučeniny podobají se zinkovým a nejobecněji se
užívá jeho sírníku CdS co výtečné žluté barvy (jeune
brillante). Sírovodíkem se zinek z kyselých roztoků soli
nesráží, ovšem ale všechn sírník kademnatý, kterýmžto

způsobem se taky velmi snadně kademnaté sloučeniny od zinečnatých oddělují.

§. 95.

A n t i m ó n.

Sb = 129.

Antimón se v přírodě vyskytuje hlavně co siřník antimónový nebo-li surma, a co kysličník antimónový SbO_3 , jemužto se jména *bělotce* dostalo. Co kov jen pořádku se nalezá v pěkných krytalech romboëdrických. Antimón, jak se obyčejně prodává, není čistý kov, nýbrž se železem a jinými kovy smíchán bývá. Je-li čist, má silný lesk, jest tvrdý a křehký, bílý ač podobně jako zinek poněkud namodralý. Mírným horkem se rozlévá a při větším snadno v páry se mění, pročež přeháněti se může; při tomto posledním pochodu musí se však antimón od vzduchu bedlivě oddělití, jinak se zejme a na kysličník antimónový shoří.

Nejobecněji se antimónu dobývá ze surmy a z kysličníku antimonového. Ze surmy se vyráží síra pomocí železa, kteréž, setká-li se při řezavosti se siřníkem antimonovým, odejme mu síru, a tak kov prostý zůstává. Z toho již nám snadno nahlídnouti, proč obyčejnému antimónu železa přimícháno bývá. Z *bělotce*, kterýž jest kysličníkem antimónovým, vyrábí se antimónu pouhým odkysličením pomocí uhlí.

Na vzduchu se antimón málo mění, leč při vysoké teplotě.

S kyslíkem slučuje se na kysličník antimónový SbO_3 , kyselinu antimóničnou, SbO_3 , a pak na sloučeninu, kterouž možno za složenou považovati z kysličníku i z kyseliny $SbO_3 + SbO_3$, neboli $2(SbO_4)$. Povahou se tyto sloučeniny hlavně kyselou značí, pročež slučující se v soli bývají obyčejně jich elektronegativní částí.

§. 96.

Kysličník antimónový.

Kysličník antimónový nalezá se co *bělotec* v přírodě a může se uměle buď z kovu samého, buď z chloridu antimónového dělati. Výrobek uměle připravený liší se od přirozeného tvarem krystalickým kysličník antimónový jest

tedy dvojtvarné. Z kovu samého se snadno kysličník udělá páli-li se kov za přístupu vzduchu; zejme se a bílý dýmy vypouštěje, na kysličník antimónový shoří. Chlóríd antimónový (SbCl_3) rozkládá se vodou na kysličník antimónový a kyselinou solnou $\text{SbCl}_3 + 3\text{HO} = \text{SbO}_3 + 3\text{HCl}$. Čím více vody se přidává, tím ouplnějši jest rozkládání, kteréž spolu velmi dobře k odstranění cizích antimónu přimíchá-ných kovů, hlavně ale železa slouží. Chlórídy železa nerozkládají se vodou a protož tímto způsobem v roztoku zůstavše odstraní se.

Kysličník antimónový usazuje se ke dnu co těžký bílý prášek, jemuž přimíchán bývá ještě chlóríd antimónový, kterýž vyvařeným louhem alkalickým se taky odstraniti může.

§. 97.

Kyselina antimonická.

Známe dvoji způsob této kyseliny, totiž obyčejnou *kyselinu antimonickou* a kyselinu metantimonickou, prvnější jest jedno-, druhá však dvojsytná.

Z antimónu povstává pomocí kyseliny dusičné bílý těžký prášek — kyselina antimonická obecná. Okysličíme-li však antimón za horka pomocí sanytru, okyslí se antimón rychle a z ouplna; z této soli takto povstalé (antimonickému draselnatého) vylučuje kyselina dusičná bílý jemný prášek, hydrát kyseliny antimonické $\text{SbO}_5 + 5\text{HO}$.

Podobně, jak jsme to při děláni kysličníku antimónového viděli, rozkládá se vodou také chlóríd antimonický SbCl_5 na kyselinu antimonickou a kyselinu solnou v roztoku zůstávající. $\text{SbCl}_5 + 5\text{HO} = \text{SbO}_5 + 5\text{ClH}$. Kyselina takto povstalá, jest dvojsytná a sluje metantimonická. Mírným zahříváním pouští všechnu vodu a zbývá co žlutavý prášek bezvodnát to kyselina antimonická.

§. 98.

Chlórídy antimonu.

Podobají se chlórídy antimónu, kysličníkům co do složení a slouží, jak jsme viděli, k dobývání kysličníků. Nejobecněji se chlórídu antimónového SbCl_3 dobývá z rudy nejobecnější totiž ze surmy čili sírníku antimónového

SbS_3 pomocí kyseliny solné, kteráž surmu na sirovodík a chlóríd antimónový rozkládá $SbS_3 + 3ClH = SbCl_3 + 3SH$.

Sírovodík co plyn ubíhá a zbytek tekutiny se mírným zahříváním vypuzuje. Je-li siriík antimónový čistý, dostaneme tímto způsobem také čistý chlóríd; než rudě obyčejné bývá značná částka železa přimíchána a tím napotom chlóríd znečištěn.

Často se však chlóríd antimónový dělá bezprostředně z antimónu a chlóru, při čemž vždy antimón v nadbytku býti musí, tak povstává hmota bělavá máslo se co do hustoty podobající, pročež jména másla antimónového dostala. Chlóríd tento dá se teplem přeháněti a tak od mnohých jiných chlórídů kovových oddělití, jako na př. od chlórídů železa. Této vlastnosti užívá se též velmi často při rozbírání rud antimónových.

Ve vodě se chlóríd antimónový rozkládá okamžitě a sraženina, která se takto u dna usazuje, jest míchanina chlórídu i kysličníku antimónového, má dle teploty celé tekutiny také rozličné složení co do poměru kysličníku k chlórídu; pravidlem však nám může býti, že se tím více kysličníku v usedlině nalézá, čím teplejší jest tekutina a na opak. Jinak závisí sloučení tohoto oxychlórídu i od toho, mnoho-li vody se vzalo a mnoho-li prosté kyseliny solné se v tekutině nalézá.

Výteční chemikové našli, že sraženina studenou vodou se skládá obyčejně takto $SbCl_3 + SbO_3$, v horké vodě však $SbCl_3 + 5SbO_3$. Jméno obyčejné těchto sraženin jest pulvis *Algarothi*.

Chlóríd antimóničný $SbCl_5$ povstává, kdykoliv mnoho chlóru plynného na malou částku antimónu oučinkuje, an antimón, na jemný prášek rozlučený, shoří v čistém suchém chlóru na chlóríd antimóničný.

Chlóríd antimóničný jest řídká tekutina bez barvy, kteráž na vzduchu silně dýmá, vodou se rozkládá na kyselinu *metantimóničnou* a kyselinu solnou.

§. 99,

Siriíky antimonu.

V přírodě nevyskytuje se než siriík antimónový SbS_3 , nebo-li surma, ktráž slouží k dobývání antimónu. Ruda to šedá, lesklá v jehlovitých krystalech, jež se již při mírném horku roztápí, větším horkem ale v páry se mění.

Dlouhým ale pozorným pražením (aby se při tom neroztopila) povstává ze sirníka pouhý kysličník antimónový, také popelem antimónovým nazvaný.

Jiný způsob sirníku dostaneme, srazíme-li roztok chlórídu antimónového nebo-li kysličníku antimónového pomocí sírovodíku. Sraženina takto povstává jest oranžová až nahnědlá, beztvárná; však i tato stane se pouze silnějším zahříváním krystalinickou šedou surmou, jakož i rozehřátá surma rychlým ochlazením v beztvárnou sloučeninu se mění. Působí-li na kyselinu antimóničnou hojnost sírovodíku, sráží se podobně jako nahoře z kyselného roztoku sirník antimóničný SbS_3 , který taky z sirníku antimónového se stane, když se tento vaří se sírou a přebytkem nějakého sirníku žiravin; neboť sirníci žiravin velmi snadno se sirníky antimónu na soli se skládají, v nichžto sirníky antimónu jakožto kyseliny se nalézají.

Několika těchto sloučenin užívá se hlavně často co léků jindy vyhlášených, jakožto jsou: *kermes*, jehožto hlavní částí jest sirník antimónový beztvárný; *jatra antimónová* ze sirníku draselnatého a sirníku antimóničného se skládající; *šafrán antimónový* z kysličníku a sirníku antimónového složený; *Schlppéova sul* ze sirníku sodnatého a ze sirníku antimóničného se skládající, z nížto se pomocí kyseliny teď hlavně sirník antimóničný dělá.

§. 100.

Antimónovodík.

Tato sloučenina podobá se velice arsenovodíku a tímž způsobem jak onen se dělá, když totiž do Marsh-ova aparátu (viz díl I. str. 87), z něhož pomocí zinku a kyseliny sirkové se vodík vyvinuje, nějaké soli antimónové přimícháme. Vychází takto plyn bez barvy, kterýž se horkem podobně jak arsenovodík na vodík a antimon rozkládá. Plamen hořícího antimónovodíku jest zelenavý a výsledek hoření voda a kysličník antimónový. Na střepe porculánovém plamenem antimónovodíkovým povstávají černohnědé blámy, které se na rozdíl od arsenových v chlórnatanu draselnatém nerozpouštějí. Dle sloučeniny antimónu se stříbrem, kteráž z antimónovodíku po roztoku soli stříbrnaté vedeného povstává a dle podoby k arsenovodíku udává se formulka antimónovodíku takto SbH_3 .

§. 101.

Slitiny antimónové.

Antimónem stávají se kovy tvrdší a křehčí, ale také lesku znamenitě jim přibývá. Zajisté však nejdůležitější všech slitin antimónových jest liternina ze 4 dílů olova a 1 dílu antimónu se skládající; často se taky cínu a mědě přidává. Není-li důstatek antimónu, stane se liternina příliš měkkou a rychle se smete.

Z cínu a antimónu (10 částí cínu na jednu část antimónu) složená slitina jest stříbru podobná a užívá se jí k slejvání svícňů, okras atd., a k děláni kovových bílých knoflíků. Slitina, kteráž hlavně k odlévání rozličných forem tiskárských se hodí, skládá se z 48 olova, 32·5 cínu, 9 hisnutu, 10·5 antimónu. Důležitá jest tedy slitina, jižto Angličané přechasto užívají k děláni *ložisek*, čili *zhlaví*, kteráž se takto dělá: Sleje se 19 mědi, 26 antimónu, 118 nejlepšího anglického cínu a tato slitina na tenké pruhy rozlita sleje se opět a to sice 54 dílů slitiny s 59 díly nejlepšího anglického cínu.

§. 102.

O b i z m u t u.

Bi = 208.

Bizmut vyskytuje se v přírodě hlavně co kov do rozličných hornin vrostlý, z nichžto se také jednoduchým vycezováním dobývá. Vycezování toto děje se hlavně v nakloněných trubcích železných, jichžto čtyry nebo-li více nad ohněm položeno bývá; mírným horkem se bizmut již roztápí a z trub do mís podstavených vytéká. Malá část bizmutu dělá se při dobývání kysličníků kobaltu; jelikož rudy kobaltové a nikelové provázeny bývají sloučeninami bizmutovými.

Bizmut jest kov křehký, krystalický a čím čistější, tím tažnější jest; barvy šedé, rudé, lesku mocného, lomu lupenatokrystalického. Snadno se roztápí a chladnouc krystaluje; větším horkem v páry se mění. Na povětří, není-li příliš vlhké, lesku svého nepozbývá, ale silným roztopením na vzduchu se zejména a shoří na kysličník bizmutový, uhel žlutohnědým práškem pokrýváje. Ani kyselina solná ani sírková nemají vydatného oučinku na bizmut, tím více

však kyselina dusičná, v nížto se přesnadno rozpouští a dusičnanem se stává.

V bizmutu, jak se v obchodu nalézají, bývají jen nepatrné částky železa, olova, arsenu neb mědě přimíchány, které se opětým roztápěním s uhličitanem sodnatým a sirou dají skoro naprosto odstraniti.

§. 103.

Kysličníky bizmutu.

S kyslíkem se bizmut slučuje hlavně ve dvou poměrech, a to na kysličník bizmutový a kyselinu bizmutičnou BiO_3 , BiO_5 . Již dříve vyloženo bylo, že bizmut na vzduchu shoří na kysličník bizmutový, jest to žlutohnědý prášek, který s kyselinami skládá soli bizmutové vodou se rozkládající, na soli zásadovité a na soli kyselé v roztoku zůstávající.

Vaří-li se kysličník bizmutový s draslem žíravým a za času varu se tekutinou silný proud plynu chlórového vede, stane se z kysličníku kyselina bizmutičná BiO_3 , kteráž v tomto pádu s draslem žíravým jest sloučena, míchanina tato bizmutičnanu draselnatého a kyseliny bizmutičné, v podobě červeného těžkého prášku na dno usedlá, dá se pozorným proplakováním rozředěnou kyselinou dusičnou všeho kysličníku draselnatého zprostiti, čímž čistý červený hydrát kyseliny bizmutičné zbývá $\text{BiO}_3 \cdot \text{HO}$.

§. 104.

Sloučeniny bizmutu.

Z těchto se užívá nejvíce dusičnanu bizmutového, kterýž se udělá volným rozpouštěním bizmutu v kyselině dusičné; při čemž na to hleděti se musí, by se v roztoku vždy přebytek kyseliny dusičné nalezal, jinak by se, jak brzy uvidíme, jiné dusičnany vylučovati mohly. Sloučenina, kteráž takovýmto způsobem z tekutiny sehnané krystaluje, jest: $\text{BiO}_3 \cdot 3\text{NO}_3 + 9\text{HO}$ obojetný dusičňan bizmutový. Přilijeme-li mnoho studené vody k této obojetné soli, stane se z ní zásaditá $\text{BiO}_3 \cdot \text{NO}_3 \cdot 2\text{HO}$, kteráž se co bílá těžká sraženina na dno usazuje a v roztoku zbývá sůl kyselá, z níž pak později se ještě jednou sůl zásaditá v lesklých krystalech vyloučí, kteráž však jest jiného složení nežli uvedená. Zásaditých sloučenin těchto užívalo se jindy co

líčidla bílého, jinak co barvy, ač nestálé, poněvadž sirovodíkem na sirič bizmutový (BiS_3) se mění, který v tenkých vrstvách jest barvy hnědočerné.

Podobně jak kysličníky, skládají se také chlóridy bizmutu. V chlóru shoří bizmut na chlóríd bizmutový BiCl_3 , kterýž se ve svých vlastnostech s chlórídem anti-mónovým srovnává. Bezvodný jest hmotou šedobilou.

Z chlórídu bizmutového vylučují se pomocí vody dle teploty rozličné sloučeniny, oxychlórídy, čili takové, kteréž se z chlórídu a z kysličníků skládají, jsou to spolu sloučeniny, z nichž jsou hlavně složeny barvy, jakož *španělská běl* neb *perlová běl*.

§. 105.

S l i t i n y.

Slitiny bizmutu, z cínu a z olova rozlévají se velmi snadno a mají nejrozmanitější složení. 8 dílů bizmutu, 5 dílů olova, 3 díly cínu roztápi se již při 94.5°C . a sluje Newtonův kov. 2 díly bizmutu, 1 díl olova, 1 díl cínu rozlévá se při 93.7°C . a nazývá se Roseův kov; ano přidáme-li ještě trochu rtuti, rozlévají se ještě dříve a snadněji.

Sázka klempířská skládá se z 1 dílu bizmutu, 2 dílů cínu a z 1 dílu olova.

Slitiny následující užívá se k děláni oplesků z rytin a dřevorytů: 3 díly olova, 2 díly cínu, 5 dílů bizmutu. Oplesky takové jsou velmi ostré a to za tou příčinou, poněvadž chladnoucí bizmut se roztahuje a tím právě do všech obrysů přísne vniká.

§. 106.

O l o v o.

$$\text{Pb} = 103.56.$$

Co kov jest olovo v přírodě velmi vzácné ale hojně vyskytuje se co sirič olovnatý neboli leštěnec i co uhlíčan ještě. Síran, chróman a fosforečnan nalezá se jen pořídku. Olovo na čisté ploše, lesku dosti jasného, barvy šedé, na povětří potahuje se rychle kysličníkem šedým a temným. Mezi 322°C . a 334°C . se roztápi, jest velmi měkké a při tom také dosti tažné neb možno olovo až na ty nejtenší lístky vytepati a na drát vytáhnouti. Potažná jeho váha jest 11.445.

Pálíme-li olovo na povětří, potahuje se kůží po vrchu, což jest kysličník olovnatý.

Z kyselin nám známých oučinkuje nejsilněji dusičná, méně však sírková a fosforečná, ano ani v této první, ani v kyselině solné se olovo za studena nerozpouští. Ve vodě dešťové a destilované rozpouští se olovo poněkud méně, ve tvrdé vodě pramenů a studnic, hlavně ve vodě nasycené dvojuhličitánem vápenatým velmi málo, skoro nic se nerozpouští. Chování toto jest hlavně ohledem vodivodných trub důležité, ačkoli pro větší věci jistotu není nijak radno, užívati trub olovených k vodivodu. Rozličné okolnosti mohou maně k tomu oučinkovat, že voda olovenými trubami vedena rozpouští olovo, ač toho dříve nebylo, jakož na př. přísady rozkládajících se látek organických a j. Všechny sloučeniny olovené jsou jedy ráznými. Nicméně jest olovo co kov velmi užitečné, neb z něho se dělají na př. desky, jimižto se pokrývají střechy, listky na obálky čili folie, drát na místě železného drátu, kdež tento rezivěním rychle se přezírá. Z olova lejí se broky, kulky a j., zalévají se stěžeje železné do kamene. Že se olova k mnohým slitinám přimíchuje, již z předešlého známo, nevšímajíc si ani nejrozsáhlejšího užítku, kterýž jest ze sloučenin co léku, průmyslových preparátů, barviva a j.

Olovo, jak se v obchodu nalézá, nebývá sice prostočisté ale mnohokráte dosti dostatečné; celkem čím jest měkčí, tím čistější bývá.

§. 107.

Sloučeniny olova s kyslíkem.

Známe hlavně následující důležité sloučeniny olova s kyslíkem: PbO kysličník olovnatý (klejt),

Pb_3O_4 minium,

PbO_2 olovičitý kysličník.

Z těchto jest kysličník olovnatý určitou zásadou, minium tělem složeným z rozličných kysličníkův a kysličník olovičitý spíše kyselinou.

Kysličník olovnatý stane se z olova, když na povětří shoří, aneb ze solí olova se vyloučí pomocí žíravin. Výrobek není stejný. Nebyla-li temperatura při proměňování olova v kysličník příliš vysoká, jest kysličník barvy světložluté skvělé. Kysličník vyloučený ze solí pomocí žíravin jest hydrát, barvy bílé, a usušený, malé nažloutlé. Jest

to silná zásada, s níž se za horka kyselina křemíková v křeman olovnatý slučuje v sklo bez barvy, lesku zname- nitého, kteréž se již při malém teple rozlévá.

Minium dělá se z kysličníku olovnatého a pravidelným zahříváním mezi 300° a 450° C. neb právě v tomto teple jen přijímá kysličník olovnatý ještě kyslíku a přesahuje-li temperatura uvedený stupeň, vypouští opět kyslík, počne se slévati a v obyčejný žlutý kysličník se promění. *Minium* jest barvy červené ač skoro vždy nažloutlé a čím povolněji chladne, tím živější nabývá barvy. V kyselině dusičné rozpouští se jen částečně zůstávajíc hnědý kysličník olovičitý, z čehož mnozí soudili, že se *minium* skládá z kysličníku olovnatého a olovičitého as taktó: $Pb_3O_4 = PbO_2 \cdot 2(PbO)$. Již ode dávna užívá se této sloučeniny co skvělé barvy.

Kysličník olovičitý (hnědý kysličník čili kyselina olovičitá) obsažen již v *minium*, z něhož svrchu uvedeným způsobem se dělá; hnědý prášek, kterýž se v teple rozkládá, jednu část kyslíku pouštěv, v kysličník olovnatý se mění; taktéž všeliké jiné látky organické rychle okysličuje. Jelikož se v něm, jako v každém jemně vzdělaném prášku, kyselina sířičitá plynná usazuje, užíváno tohoto kysličníku při rozboru organických, síry obsahujících látkách, avšak zajisté bez žádoucího výsledku, o čemž se snadno vázkami chemickými přesvědčiti můžeme.

§. 108.

Soli kysličníku olovnatého.

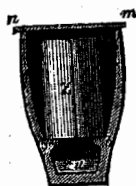
Uhlíčan olovnatý vyskytuje se v přírodě ač ne v přílišném množství, ale dělá se co vzácná bílá barva rozličným způsobem, buď *holandským*, *francouzským* aneb *anglickým*. Pochod lučební jest při všech tentýž, ale vykonání celé proměny stává se rozličně. Olovo nebo-li klejt rozpustí se v octu, a z octanu olovnatého, zásadou co možno nasyceného, pomocí kyseliny uhličitě se sráží běloba olovená. Z roztoku však takového nesráží se pouhý uhličitán olovnatý, nýbrž vždy mu přimícháno bývá hydrátu kysličníku, tak že se může běloba považovati jako $3(PbO \cdot CO_2) + PbO \cdot H_2O$ ač i toto složení není nikoliv stále a sice co do poměru pouhého uhličitánu ku kysličníku často se mění.

Hustota roztoku, temperatura, ano snad i množství kyseliny, prorážející roztok octanu, mají valného působení na výrobek. Barva skvělosti tímto způsobem mnohem ne-

trati, ale nekryje natřenou ní plochu důkladně, stávajíc se snad krystalickou, průsvitavou a tudíž světlu průchodnou.

Německým způsobem dá se do nádob hlíněných, jak nám obr. 26. ukazuje, na spod u octa a na to svinutá deska olověná, což se potom do hnoje zahrabe. Teplem, které

Obr. 26. zahníváním a zapařením hnoje se rodí, vykouří se z u tolik kyseliny octové, co stačí proměnit povrch desky v potřebný octan a tento následkem kyseliny uhličitě z hnoje vycházející v bělobu. Čas po čase vyndají se desky a běloba hotová z nich se setře.



Siran olovnatý $PbOSO_3$. Vyskytuje se v přírodě jakožto skalice olověná a uměle se z každé rozpustné soli olověné dělá, přidáme-li kyseliny sirkové. Bílá těžká sraženina v kyselině sirkové vařící se rozpouští, také též vařením s kyselinou dusičnou povolně se rozpouští, ale jakmile se tyto kyseliny pomocí vody rozředí i hned opět se siran sráží.

Mnoho siranu olovnatého dělá se ve fabrikách, kdež se z octanu olovnatého a z kamence sráží; octanu hlinitého se totiž užívá a siran jest při tom odpadkem, z něhož v největším čase pomocí solné vody a zinku snadným způsobem olova se dobývá. Důležité jest chování se siranu olovnatého s siričnanem za tepla. Rozkládá se totiž na siričitan a tento opět na olovo a siran, jak se při dobývání olova snadno přesvědčíme.

Dusičnan olovnatý $PbO.NO_3$, snadno z kysličníku čili klejtu a kyseliny dusičné se dělá. Sůl tato v pěkně lesklých krystalech již při chladnutí roztoku se vyloučí a slouží sirkářům spolu s kysličníkem olovičitým PbO_2 k natírání hlaviček sirkových.

Fosforečnan olovnatý $3PbO.PO_3$, stává se z fosforečnanu sodnatého a ze soli olověné, rozpouštěné, hlavně tenkrát, když jest fosforečnanu sodnatého nadbytek. Vyskytuje se s chlórídem olovnatým též v přírodě.

Chrómany olovnaté. Užívá se hlavně dvou chrómanů olovnatých, a sice obojetného $PbO.CrO_3$ a zásaditého $2PbO.CrO_3$. Ačkoli se prvnější přirozeně nalézá, dělá se přece největší část obou těchto solí uměle. Slučivost kysličníku olovnatého a kyseliny chrómové jest však tak znamenitá, že se i vařením chrómanu draselnatého s siranem olovnatým tvoří.

Obojetné této soli užívá se, též i zásadité, jakožto nejvýbornější žluté a červené barvy. Z roztoku chrómanu draselnatého sráží sůl olověná pěkný, těžký prášek světle

žlutý, žlut olověnou; pomocí žíravého louhu odjímá se této soli jedna částka kyseliny chromové a zbývá jemný ohnivě červený prášek, červeně chromová $2\text{PbO} \cdot \text{CrO}_3$. Mícháním obou těchto barev povstávají ty nejrozmanitější odrudy barevné, žluté do oranžové a červené.

§. 109.

Soli hálouvců.

Chlóríd olovnatý PbCl . Kyselinou solnou nelze snadno z olova nabýti chlórídu olovnatého, tím snadněji však svedením roztoku soli nějaké rozpustné, olovnaté a kyseliny solné. Sráží se v bílý, krystalický prášek, který se vařící vodou rozpouští, z chladnouceho roztoku opět chlóríd se usazuje. Žiháním se slejvá na kousky rohu podobné, průhledné. S kysličníkem slučuje se na oxychlórídy, z nichžto jest barva známá jmenem žlut Kasselská.

Jodid olovnatý PbJ dělá se podobně jak chlóríd a vylučuje se z roztoku v podobě pěkných, světložlutých krystalů.

§. 110.

Hutnické dobývání olova.

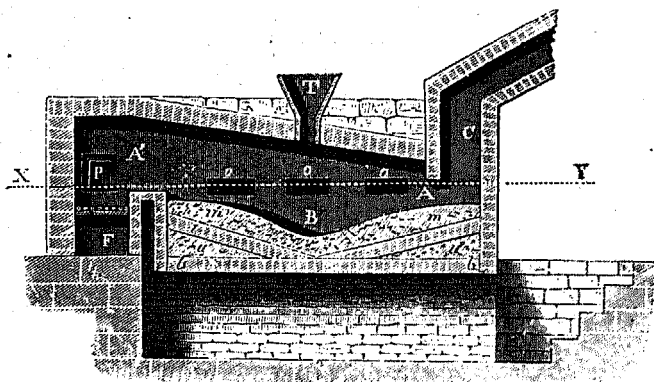
Nejobyčejnější všech rud olověných jest leštěnec olovnatý, který se na velikých ložistiích vyskytuje. Krystaluje v soustavě krychlové a *pražením* mění se na síran olovnatý i kysličník olovnatý. Této vlastnosti užívá se při dobývání olova. Leštěnec nelze snad pomocí uhlí prostě odkysličiti, tím snadněji však právě pouhým pražením z něho olova dostati. Pražením leštěnce stane se síran olovnatý a prostý kysličník olovnatý, k čemuž kyslík ze vzduchu si běže leštěnec. Ze síranu a leštěnce pražením stane se kyselina sířičitá a olovo. $\text{PbO} \cdot \text{SO}_3 + \text{PbS} = 2\text{Pb} + 2\text{SO}_2$. Taktéž se z kysličníku olovnatého a leštěnce při témže pochodu olovo vylučuje $2\text{PbO} + \text{PbS} = 3\text{Pb} + \text{SO}_2$. Na těchto dvou pochodech spočívá hutnické dobývání olova z leštěnce *pražením*.

Jiné jest dobývání pomocí železa, kteréž sluje *sražením*.

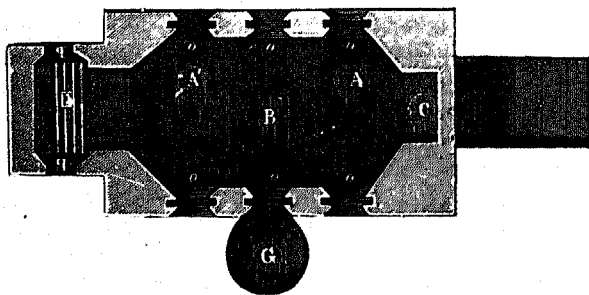
Srdžení děje se, poněvadž se železo se sirou rázněji slučuje, nežli olovo ze sirniku olovnatého, tedy ze železa stane se sirník železnatý a olovo $\text{PbS} + \text{Fe} = \text{FeS} + \text{Pb}$. Největší část olova dobývá se ze sirniku způsobem dříve uvedeným.

V Angličanech užívá se k tomu cíli pecí pálicích jak nám obr. 27. ukazuje. Přes prohlubenou, ze strusek a hlíny vystavenou nistěj *F* žene plamen z *B* a výsledky plynné vycházejí kanálem *G* do zvláštních komor ochlazujících. Do pece vede šestero otvorů, jak nám obraz 28. ukazuje. *o, o, o*, jimiž může hutník dílem pochod viděti, dílem strusky vytahovati, a do prohlubně *G* se olovo rozlité stáčí.

Obr. 27.



Obr. 28.



§. 111.

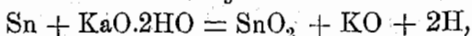
O C í n u.

Sn = 59.

Ryzí cín se v přírodě neobjevuje, ano skoro jediná ruda cínová jest *ctnovec* čili *kysličník ciničitý* SnO_2 . Kovový lesk cínu jest velmi znamenitý, též ohebností i kujností vy-

niká, neb na ty nejtenší lístky se dá vytepati, jež folní cínovou slují.

U středu jest vždycky krystalický a v teplé ruce držán vydává zvláštní zápach. Na povětří jen povolně se mění, tmavší kožkou se potahuje. Při $+228^{\circ}$ se rozlévá a při vyšší teplotě za přístupu vzduchu okysličuje se na *popel cínový* se mění. Kyselinám však vzdoruje, neb kyselina sirková vodnatá jen z povolna, taktéž solná a jen dusičná v bílý prášek, kysličník cíníčitý jej okyslučuje. Louhy žiravin však oučinkují na cín znamenitě a na tutéž sloučeninu jako svrchu uvedeno se proměňív, s kysličníkem louhovým na cíníčitán se slučuje



při čemž, jakž se vidí, vodík se vylučuje. Za příčinou krystalického složení cínu povstávají na povrchu jeho pomocí kyselin *květy cínové* (*moirée metalique*), ony plochy krystalické rozpouštění více vzdorují, než částky nekystalované.

§. 112.

Kysličníkové cínu.

Známé jsou rozliční kysličníkové cínu, jako SnO , Sn_2O_3 , SnO_2 z nichžto také chlórídy a sirniky podobně se skládají, ale z nich nejdůležitější jsou oba *kysličníky*, *cíníčitý* totiž obyčejný a *metacíníčitý* kysličník. *Cínovec* a *kysličník cíníčitý*, pomocí málo rozředěné kyseliny dusičné udělaný, jakož i *popel cínový*, jsou jednoho druhu, kysličník cíníčitý však z chlórídu cíníčího SnCl_2 pomocí ammonu se vylučuje, jest v podobě bílé průsvitavé huspeniny jiného druhu. První sluje metacíníčitý, nerozpouští se v kyselině dusičné, v cínovci jest barvy hnědé, co popel cínový jest šedý, co metacíníčitá kyselina bílý prášek, někdy nažloutlý, co obyčejný kysličník průsvitavou huspeninou. Kysličník tento slučuje se stíží jen s kyselinami, tím snadněji však se zásadami co soli s cíníčitany.

Soli z jednoho neb z druhého způsobu kysličníku povstale, ukazují v svém složení rozdíly podstatné, tak metacíníčitý kysličník s draslem se slučuje takto $5 \text{SnO}_2 \cdot \text{KaO} + \text{HO}$ a druhý v kyselině dusičné rozpustný na sůl takto složenou $\text{SnO}_2 \cdot \text{KaO} + 2\text{HO}$.

§. 113.

Chloridy cínu.

Podobně jako složeny jsou dva nejznamenitější kysličníky cínu, skládají se také chlóridy a známe chlóríd cínatý SnCl a chlóríd cíničitý SnCl_2 . První známá jest *sůl cínová*. Dělá se na velko jednoduchým rozpouštěním zrnitého cínu v kyselině solné. Práce tato může se v měděných nebo železných kotlích před se vzíti, neb pokud jest důstatek cínu v kotli, neúčinkuje kyselina solná nijak na stěny kotlové. Z roztoku toho krystaluje v chladnu sůl $\text{SnCl} + 2\text{HO}$ v bílých průhledných krystalech bezbarevných, které se ve vodě snadno rozpouštějí. Rostok jich však brzy se kalí za příčinou povstalých v něm oxychlórídů, které se usazují.

Chlóríd cíničitý možno dvojím způsobem dělati, totiž: hydrát neb bezvodný chlóríd. Vede-li se roztokem chlórídu cínitého proud plynu chlóru, přijímá ještě jednu rovnocmocninu chlóru a na chlóríd cíničitý SnCl_2 se mění. Suchý chlór působí na teplý cín bezprostředně tímto způsobem a tekutina olejovitá, na vzduchu dýmací, vodu přitahující se dělá. Chlórídů užívá se v barvířství jakožto mořidel, a přidávají se k mořidlu, kteréž barvíři jmenujou *fysikou*. Často však jich místo zastupuje sůl složená z chlórídů a salmiaku $\text{SnCl}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$, která se solí pinkovou nazývá.

§. 114.

Sírnici cínu.

Podobají se tito co do složení kysličníkům; znamenitější jich jsou: sírník cínatý a sírník cíničitý SnS, SnS_2 .

Jakkoli se sůl, buď cínatá, buď cíničitá, sráží sírovdíkem, z kyselého roztoku jest sraženina buď sírník cínatý, buď sírník cíničitý; první sraženina hnědá, která se za horka také z cínu a ze síry tvoří. Sírník cíničitý SnS_2 je barvy žluté. Této sloučeniny užívá se k pozlacování rámců a jiných. K tomuž cíli připravuje se ze síry, salmiaku a pilin cínových, mírným zahříváním. Preparát sluje taky *murivné zlato*.

§. 115.

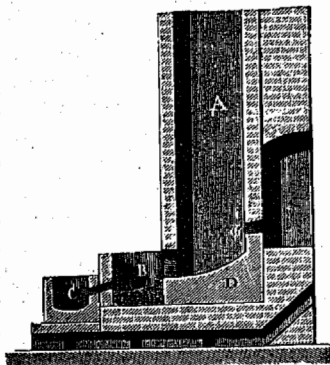
Hutnické dobývání cínu.

Jediná ruda, *cínovec*, kteréhož se k dobývání cínu upotřebuje, nalézá se mezi jiné horniny vtroušená, od nichž

se rozličnými způsoby mechanickými znejprv oddělí a pak pomocí uhlí odkyslíčí. Nejčistšího cínu dobývá se arci tam, kde se to nejlepší podaří, cínovce všech jiných rud sprostí. Čistotou sluje cín z východní Indie a z Angličan přicházející a to proto, poněvadž způsobem plavení všechny cizí přímíchaniny přírodou samou odstraněny byly.

K tomu slouží pec, vysoké peci podobná. Do šachty *A* naloží se vrstevnatě ruda cínicitá a uhlí, při *e* žene se dychsou vzduch. Kov vyhnaný nahnutou plochou steče do *B*, kdež hliněnou zátkou trubice do *C* tak dlouho zavřena zůstává, pokud *B* kovem naplněno není. Nad kovem plove tam struska křemenitá, kteráž dalšímu okysličování brání.

Obr. 20.



§. 116.

M ě ě.

$$\text{Cu} = 32.$$

Měď vyskytuje se sice také samorodá, ještě hojněji ale ve sloučeninách, jakožto kysličník nebo siřník. Zevrubnějším pátráním objevila se měď také v některých rostlinách, v řídlech, v živočiších ano i v ornici, ač tyto jen velmi malé a nepatrné částky sloučenin měďnatých obsahují. Měď jest málo kdy pouhá, naprosto čistá, jest známé nám červené barvy, silného lesku, tvrdá, však také tažná při tom. Nejtenší listky i nitky drátové z mědě se mohou vytáhnouti. Těžko se roztápí as při $+ 1200^{\circ}$ a podobně, jak toho u stříbra pozorovati budeme, v řeřavosti kyslíku pohlcuje, který stydnouc opět vypouští.

Ačkoliv obyčejná měď na vzduchu vlhkém rychle se rzi měděnou, neboli měděnkou potahuje, nečiní toho tak měď prosto čistá. Z kyselin oučinkuje nejrychleji a nejvydatněji kyselina dusičná, méně kyselina sírková a nejméně kyselina solná.

Kysličníkové mědi.

Jsou hlavně dva kysličníkové známi a to sice kysličník mědičnatý Cu_2O a kysličník mědnatý CuO , oba povahu zásadovou patrně jevíce. Kysličník mědičnatý jest méně stálý v sloučeninách, ač se v přírodě co bohatá ruda měděná hojně nalézá pode jménem *rudomědka*. Uměle se připravuje nejsnadněji z kysličníku mědnatého, když se tomuto tolik pilin měděných přidá, co dostačuje polovici kyslíku odejmouti neb $\text{CuO} + \text{Cu} = \text{Cu}_2\text{O}$; při čemž arci na vzduchu se přístup co možno zabráníti musí. Černý kysličník mědnatý proměňuje se takto v rudý, skoro karmínový prášek, který často povrchem nádobí neb plechy měděné pokrývá. V solích jest jakož i sám v sobě při zahřívání na vzduchu velmi měnivý, a sice velmi snadno z něho se *kysličník mědnatý* dělá. Kysličníkem mědičnatým sklo se krvavě barví.

Kysličník mědnatý v přírodě co *černomědek* známý a na měděných plochách v peci za příčinou kování rozpálených se tvořící, jest černý, tvrdý, jen velkým horkem se slévá, ve vodě se rozpouští; jest mocnou zásadou a soli z něho povstale jsou zelené neb namodralé. Povahy jest velmi hydroskopické, kteréž často v lučebnách se k rozborům organickým užívá, při čemž kyslíkem svým k okysličování čili spalování látek organických přispívá. Okuje měděné nejsou čistým kysličníkem mědnatým, nýbrž nejsnadněji se kysličníku z nich k účelu zde uvedenému nabude, když se okuje kyselinou dusičnou postříkají a napotom v hliněném tyglíku dobře vypálí.

Chlóridy mědi.

Chlóridy srovnalé jsou s kysličníky. Chlóríd mědičnatý nejsnadněji se dělá z chlórídu mědnatého, když se totiž v roztoku chlórídu mědnatého pilinami měděnými vaří. Měděný drát v horkem chlóru sám sebou shoří na chlóríd mědičnatý. Způsobem uvedeným dělaný jest bílý prášek ve vodě rozpustný, snadno v kyselině na vzduchu rychle v oxychlóríd zelený se mění.

Chlórídu mědnatého dobudeme, když kysličník v kyselině solné neb měď v královce rozpustíme. Z roztoku volně odpařeného krystaluje chlóríd v dlouhých, krásně zelených

hranolech, které se na vzduchu i ve vodě rozplývají. I kyslíčnickem mědnatým povstávají oxychlóridy, z nichžto se jednoho co známé barvy (Brunsvická zeleň) užívá. Desky měděné, roztokem salmiaku pokropené, delší čas na vzduchu ležící, dávají zelenou tuto barvu $\text{CuCl} + 3\text{CuO} + 3\text{HO}$.

§. 119.

Sírnikové mědi.

Se sírou se měď velmi dychtivě slučuje a kousek drátu nebo plechu měděného v párách sírkových shoří červeným světlem, při čemž se z mědi a síry sírníky stanou, ježto snadněji nežli měď sama se rozlévají. Oba sírníkové, srovnalé jsou s kyslíčnický, vyskytují se v přírodě; a sice sírník mědičnatý co *řezek* nebo mědileštěn, sírník mědnatý co *indik* měděný. Ovšem jest rud, v kterých se sírníky jiných kovů spolu nalezají, také hojnost, zvláště sírníků železnoměděných, jako *mesece* a *pestřence*.

Sírnik mědičnatý shořením měděných pilin neb kousku v síře povstalý, jest šedomodrý, kovolesklý a křehký.

Sírnik mědnatý se uměle připravuje vedením sírovodíku do roztoků solí měděných, při čemž se černohnědá sraženina usazuje, kteráž ve vodě se nerozpouští, ale není-li voda vzduchu prázdna, rychle se sírník mědnatý mění, totiž okysličuje se síra i měď a konečný výsledek tohoto okysličování jest síran mědnatý.

§. 120.

Soli kyslíčnicku mědnatého.

Soli kyslíčnicku mědičnatého si nevšímáme proto, že jsou jen umělé a snadno i rychle se rozkládají, aniž se které v průmyslu užívá.

Sírán mědnatý $\text{CuO} \cdot \text{SO}_3 + 5\text{HO}$ čili skalice modrá. Již dříve povědíno, že sírník mědnatý na vlhkém vzduchu se okysličuje a že konečný výrobek z tohoto jest síran mědnatý. Ze sírníků, jež se v přírodě vyskytují, stane se pomocí kyslíku vzdušního a vody skalice modrá, kteráž však i sírany jiných kovů, v rudách častěji přimíchaných, v sobě drží, obzvláště síranu železnatého.

Veliká část skalice modré dělá se ze staré mědi, která se znejprva pomocí sírkových par v pecích k tomu zřízených mění v sírníky a tyto způsobem svrchu uvedeným v sírany.

Z vod báňských, které po delší čas ležely na rudách měděných, hlavně siričích, dobývá se také značná část skalice modré, jakož i ze siričků (rud) prvé pražených a potom na haldách složených, kdež pomocí vzduchu i vlhka skalici modrou se stanou.

Skalice měděná jest sůl pěkně modrá, ve vodě se snadno rozpouští, 4 rovnomocniny vody již při 100° C. pouští, ostatní až při 220° až konečně dalším výhřevem z ní kyselina siričitá a kysličník měďnatý bývá. Užívá se jí mnohonásobně v lékařství, barvířství a v průmyslu vůbec. Jest, jak všechny ostatní soli měďnaté, prudkým jedem.

Uhličitaný měďnatý známe dva v přírodě, totiž *malachity* a *lazur*. Z prvního dělá se *horní zeleň*, z druhého *horní modř*. První vyskytuje se taky v kusech celistvých, z nichž se stoly, vásy a jiné věci dělají, skládát se z $2\text{CuO}\cdot\text{CO}_2 + \text{HO}$.

Lazur jest, jak již upotřebení jeho značí, modré složení $3\text{CuO}\cdot 2\text{CO}_2 + \text{HO}$. Obě tyto sloučeniny ve vodě se nerozpouštějí, snadno však v kyselinách. Soli obojetné složení $3\text{CuO}\cdot\text{CO}_2$ posud neznáme.

Uhličitanem potahují se věci měděné na vlhkem vzduchu, jakož i bronzové, kterýžto uhličitan jmenem *měděnký* znám jest. Takovýmto potažením jest ostatek kovů dosti dlouho chráněn okysličením a protož *patiny*, jak to umělci nazývají, usazené bedlivě šetří.

Dusičnan měďnatý dělá se pro potřebu barvířů přímo z mědi pomocí kyseliny dusičné. Krystaluje-li v modrých, ve vzduchu se rozplývajících krystalech, drží ještě 4 neb 6 rovnomocnin vody do sebe, horkem se konečně na kysličník měďnatý a kysličníky dusíkové rozkládá.

Fosforečnanů měďnatých známe velikou hojnost a nejen že se uměle dělají, nýbrž již v přírodě velmi četně se vyskytují a v nejrozmanitějších poměrech. V lučebnách připravují se obyčejně smícháním dvou roztoků solí a to sice jednoho fosforečnanu, nejspíše alkalického, a rozpuštěné skalice atd. Dle poměru těchto dvou solí tvoří se rozličné fosforečnany.

Arsenanů a arseničnanů měďnatých známo také množství ($\text{CuO}\cdot\text{AsO}_3$), jsou barvy pěkně zelené, za kteroužto příčinou se jich dříve na mnoze co vodních i co olejových barev užívalo, teď však pro možné zlé následky otrávení od toho upuštěno.

Křemany měďnaté, v přírodě hojné, jsou pěkně zelené a uměle se dělají, kdykoliv se sklo pomocí kysličníku měďnatého na zeleno barví.

§. 121.

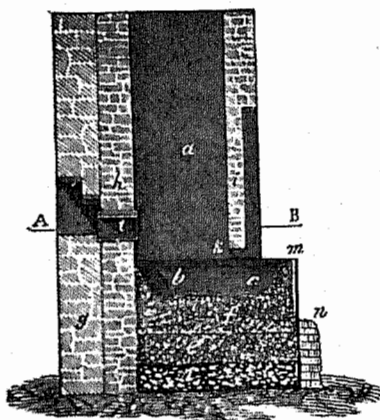
Hutnické dobývání mědi.

Spůsob, jakýmž se mědi hutnicky dobývá, řídí se dle povahy a složení rud, kterýchžto se k tomu užívá. Slouží k tomu cíli buď kysličníci měďnatí a jejich soli (*malachiti, lazur*) nebo sirníci známi co kyz měděný a pestrý. Z prvnějších jest ovšem dobývání mědi příliš jednoduché redukování čili odkysličování, při čemž jen povrch kovový musí se struskou před okysličováním chrániti. Jde-li však o to, dobývati ze sirníků mědi, stane se velmi složenou a obšírnou. Pochody lučební, na nichžto vyrábění takové spočívá, jsou hlavně následovní:

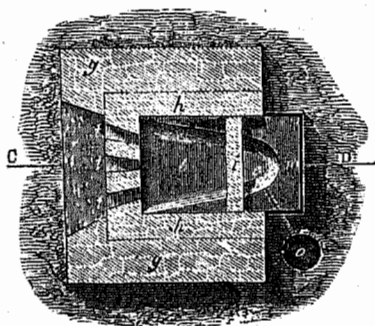
Síra se s mědi dychtivěji slučuje nežli se železem; křemany železnaté snadněji se utvoří než měďnaté a konečně se za přístupu kyslíku vzdušního okysličuje měď i železo, avšak je-li mědi nadbytkem, odnímá železo měďnatému kysličníku tolika kyslíku, že samo v kysličník železitý se proměňívá, kysličník mědičnatý zůstává.

Rudy měděné, z největší části sirníky obsahující, praží se, čímž část síry shoří, v sirník měďnatý a mědičnatý a kysličník měďnatý se přetvořuje. Rudy takto pražené rozpájejí se v pecích buď *šachtových* buď *pálcetech*.

Obr. 30.



Obr. 31.

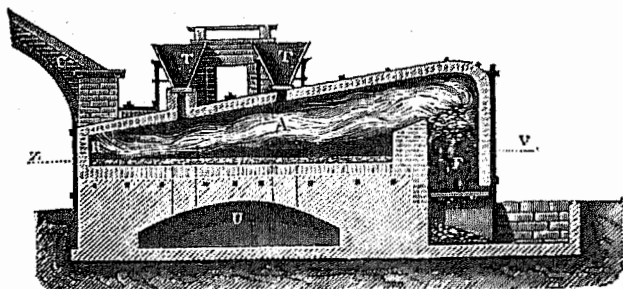


Šachtové pece ukazují nám obraz 30. a obraz 31. v půdorysu. Šachtová pec podobá se peci vysoké, železné, nistéj *b*, vyheň *a*; a při *t* od *A* zaraženy jsou dýchsy, od

c vede kanal z nistěje do důlku *o*, kamž se slitá ruda (hlavně siričik mědnatý) spouští.

Nistěj jest, jak vidíme, vypuštěna přes prsa peci a ze strusek netavitelných hlavně stavěna. Struska, kteráž se při tomto pochodu dělá, jest hlavně křeman železnatý. Pochod takového pražení a opětného slévání má za účel, aby nejpodstatnější část síry shořela, aby do strusky největší díl železa co kysličník železnatý se dostal, a konečně zase zbyl kámen bohatší na měď neb kysličníky mědi. K tomu cíli, jak samo sebou vysvítá, musí se vždy takové přísady křemenité dávat, aby způsobilé byly s kysličníkem železnatým se sloučiti, aby nejmenší části mědi však dostalo se příležitosti, sloučiti se také na křeman a octnouti se v struskách, což by vytěžení bylo na škodu. V Angličanech děje se vytěžení takové v pecech poněkud jináče zařízených pálacích.

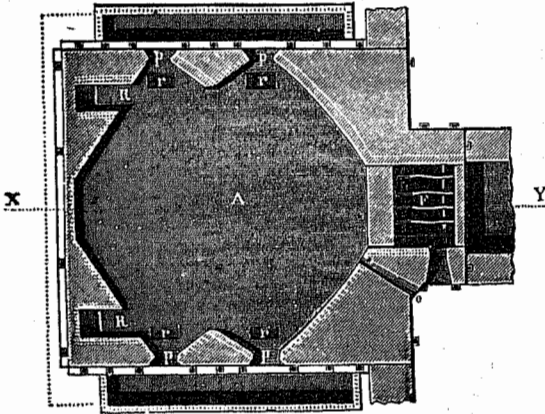
Obr 32.



Obr. 32. a obr. 33. ukazují nám takovou pec. Pádrovsní průřez ukazuje nám topení při *F* jen z hrubých, velkých železných holí jest rošt, na nějž se nakládá hrubého velkého uhlí. Toto na polo se sleje a jak na obrazci 32. vidíme, jest vzduch pocházející roštem, moci vnikati mezi uhlí tlustou vrstvou ležící, čímž plyny, vzniklé hlavně z vodíku, kysličníku uhelnatého a dusíku se skládá a tedy neoučinkuje k okysličení, nýbrž jen k vlastnímu pražení. Za to bere se v Angličanech mezi rudy mnoho takových, kteréž kysličníky obsahují a na ujmu kyslíku v těchto se nacházejícího, spaluje se síra i okysličuje železo. Pec jest šestiboká, při *R R* jsou capouchy tak, že plamen po celé peci se rozkládá, při *F F* obr. 32. jest možno přidávat rudy; *p, p* jsou otvory, nimiž pracovníci do pece mohou sáhati a pomocí rozličných pohrabáčů rudy překládati a po

ukončeném pražení otvory při r, r, r , obr. 33. do prostoru U obr. 32. vmetati. Je-li zapotřebí, by se pak pražení těchto rud opakovalo, přidává se opět takových, které mnoho kysličníkův do sebe mají, až konečně nadbytek

Obr. 33.



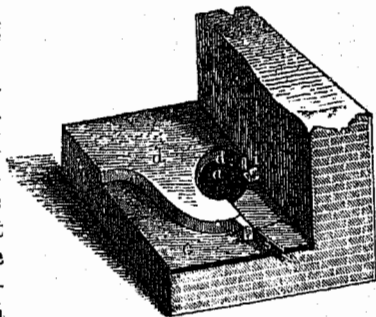
síry úplně shoří a kámen bronzové barvy a složení $\text{Cu}_2\text{S} \cdot 2\text{FeS}$ dostane. K tavení přidává se také kazivce za příčinou snadnějšího rozlévání se.

Je-li měď i sira v kamenu dosti hojně již sehnaná, jde konečně o to, odstraniti síru i železo, což se hlavně okysličením a hnaním železa do strusek děje.

Pece, kteréž se k tomu užívá, ukazuje nám obr. 34. Kámen uhlím podložený do pece při a se utoží, uhlím opět pokryje a pak dychsou při i se množství duchu pustí,

Obr. 34.

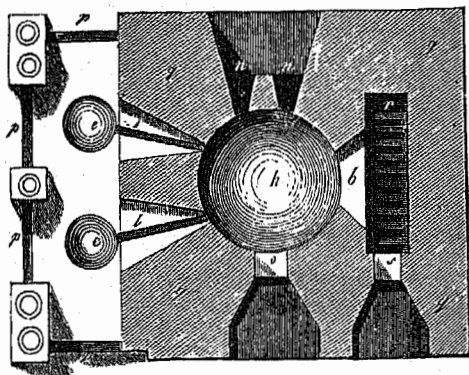
což tak dlouho se koná, až největší částka síry shořela, železo do strusky se dostalo a dvírkami při s vytaženo bylo. Konečně spustí se i rozlitá měď. Že při tomto pochodu se částečné okysličení mědi děje, jest snadno pochopiti, ale také se opětně odkysličí pomocí zhoucího uhlíku; nieméně zůstává vždy mnoho kysličníku mědičnatého ve výrobku, kterýž pozdějším opětným tavením s uhlíkem se redukuje, což



se na podobných pecích děje, jen že při tom dobrý ohled se k tomu mítí musí, aby se právě jen redukcí stala, aniž uhlíku zbývalo, který by se do mědi co takový dostal.

K tomuto konečnému dodělání mědi užívá se však také zvláštních pecí, jak nám obr. 35. ukazuje. Z roštu *r* přes můstek u *b* jde do prohloubené kulaté pece *h* plamen a vychází capouchy *i*, *l*. Při *n*, *n*, jsou dychsy, jimiž na surovou měď oučinkuje dle potřeby vzdušní kyslík a je-li stupeň žádoucí dosažen, spouští se měď do důlku při *e*, *e*.

Obr. 35.



Měď, které takto se dobývá, není ovšem ještě čistá aniž ceny tratí. Je-li přimícháno zinku, cínu, bismutu jest lomná, jakož i za studena neohebná, má-li jen 1⁰/₀ olova, ano již jedinou desetinou ve sto dílech utrpí měď mnoho, tak že se její tažnost a pevnost tratí. Nicméně jest to na ujmu dobrých vlastností mědi, má-li přimícháno kysličníku mědičnatého.

§. 122.

Slitiny mědi.

Nejhlavnější slitiny mědi jsou: Zvonovina, mosaz a zrcadlovina.

Stojíž zde dvě tabulky, kteréž poměr a vlastnosti slitin z mědi a ze zinku (mosazi se podobajících) dle Malleta ukazují.

mědi	zinku	barva	lom	poznámenání
90·7	9·3	červenožlutá	hrubozrný	některá jen při velikém horku
87·8	10·2	„	jemný krystalický	
88·6	11·4	„	„	
87·3	12·7	„	„	
85·4	14·6	žlutá do červena	jemně vláknitý	kov princův
83·0	17·0	„	jemně krystalický	
79·6	20·4	„	„	mosaz na plechy
74·6	25·4	bledě žlutá	„	anglická mosaz
66·2	33·8	pěkně žlutá	„	obyčejná mosaz
49·5	50·5	„	hrubozrný krystal.	mosaz pro hodináře
32·8	67·2	tmavo žlutá	„	velmi křehké
31·5	68·5	stříbrná	lasturovitý	
30·4	69·6	„	sklový lasturovitý	
29·1	70·9	šedivá	lasturovitý	

Z čehož vysvitá, že tažnosti v té míře ubývá, v kteréž měď ustupuje v slitině.

Tabulka následující ukazuje nám vlastnosti slitin z mědi a cínu v rozmanitých poměrech těchto dvou kovů:

mědi	cínu	barva	lom	poznamenání
84.3	15.9	červenožlutá	jemné zrno kry- stalicke	dělovina
82.8	17.2	"	"	"
81.1	18.9	žlutá do červena	"	"
80.0	20.0	"	sklovitý lasturo- vitý	dělovina i bronce
76.3	25.7	červ. do modra	sklovitý	křehký
72.8	27.2	"	lasturovitý	"
68.2	31.8	popelavá	"	drobivý
61.7	30.3	temná šedivá	deskovitý	"
51.7	48.3	bílá našedivělá	sklovitý lasturo- vitý	křehký
34.9	63.1	bělejší	deskovitý	zvonky křeh.
21.1	78.9	skoro bílá	sklovitý krystal.	"
15.2	84.8		"	zrcadlovina
18.8	88.2		"	" tažná
9.7	90.2		zemitý	" měkký a tažný

Slušno ještě poznamenati, že slitiny tohoto druhu zvláště dvojí vlastnosti se vyznamenávají a sice za první, že rychlým ochlazením křehkosti pozbudou a stanou se tažnými, kujnými, kteréžto křehkosti novým zahříváním opět nabývají, a že z velkých kusů těchto slitin při slejvání samém se zvláštní litina vylučuje, kteráž na cín mnohem bohatší jest.

K tomuto druhu slitin náleží také bronze, staré i novější, kterážto poslední vedle mědi a cínu ještě znamenité částky zinku má. Zvonovina zvuku nejjasnějšího jest slitina z 20—25% cínu a mědi. Všechny přísady jiných kovů i stříbra samého, jsou zvuku na ujmu.

Pájka k spájení ocele skládá se z 2 dílů mosazi a 1 dílu zinku. Pakfong skládá se z mědi, niklu a zinku.

Hlava třetí.

K o v y d r a h é .

§. 123.

R t u t .

Hg = 100.

Ryzí rtuť jen velmi řídko se vyskytuje, však v sloučenině, kteráž jmenuje se rumělka, jest sirič rtuťnatý HgS. Rtuť jest kov při obyčejné teplotě tekutý, lesku silného, barvy cínové; při 40° ztuhne a pak se nepadně olovu neb naběhlému cínu podobá, při + 360 se vaří a v páry neviditelné mění, při čemž ovšem opět-ným ochlazením v kuličky kovové se sráží. Je-li čistá, nechytá se povrchu skleněné desky, dlouho lesk svůj drží a od + 1 až do + 100 pravidelně se teplem roztahuje. V rtuti se rozpouštějí kovy podobně jak jiné látky ve vodě neb jiné tekutině a takové míchaniny nazývají se amalgamy. Kyselina solná ani shustěná ani vřelá nemění rtuť, siričová nepadně, vřelá dusičná však nejrychleji a mocně.

§. 124.

Kysličníkové rtuti.

Známe dva kysličníky rtuti a sice kysličník rtutičnatý Hg₂O a kysličník rtuťnatý HgO.

Kysličník rtutičnatý nejpohodlněji se dělá, kdykoliv se rtuť v nadbytku s kyselinou, buď dusičnou, buď siričovou

potkává, ovšem co sůl rtutičnatá, z nížto žiraviny srázejí jemný těžký hnědý prášek bez chuti a bez barvy. Na vzduchu a na světle se kysličník tento samovolně rozkládá na své součástky, jakož tím snadněji pomocí odkysličujících prostředků.

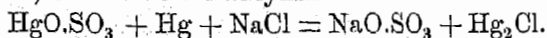
Kysličník rtuťnatý HgO dá se ze rtuti a z kyslíku přímo skládati, když se při velké teplotě, kteráž leží nedaleko varu samého, rtuť po delší čas zahřívá. Jest červený, těžký, krystalický, na vzduchu se měnící prášek; při 350° zhnědne a částečně se rozkládá, ale vychladnuvši, opět dřívější barvy své nabývá. Pohodlněji se teď v dílnách na velko dělá kysličník rtuťnatý pomocí kyseliny dusičné. Kyselina dusičná okyslíčí rtuť, stane se dusičnan, kterýž výhřevem se opět rozkládá na kysličníky dusíku pocházející a na kysličník rtuťnatý. Záleží-li na tom, dobytí čistého kysličníku, musí se dusičnan tak dlouho zahřívati, pokud nahnědlé páry z něho vystupují. Kysličník tento sluje precipitát a užívá se ho v lékařství. Oba kysličníkové skládají s kyselinami soli.

§. 125.

Chlóridy rtuti.

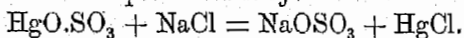
Podobajíť se zajisté co do rovnomocniného poměru chlóridy kysličníkům, a máme tedy *chlóríd rtutičnatý* Hg_2Cl čili kalomel a chlóríd rtuťnatý HgCl čili sublimát.

Chlóríd rtutičnatý Hg_2Cl vyskytuje se v přírodě co rohová rtuť u uměle dělá se na velko z míchaniny síranu rtuťnatého, rtuti a soli kuchyňské.



Kalomel takto dělaný jest bílá těžká hmota krystalická, kteráž přechoasto chlórídu rtuťnatého obsahuje. Snadno se pro potřebu lékařskou *chlóríd rtuťnatý* pomocí vody, v níž se rozpouští, vytahuje a kalomel čistý zbývá, neb naň ani voda, ani slabé kyseliny neoučinkují. Možno ovšem také přímo z chlóru a ze rtuti kalomel dělati a však při tom snadno se sublimátu nabývá, pročež touto cestou na velko se nedělá.

Chlóríd rtuťnatý HgCl , čili sublimát, rozličnými se může způsoby dělati, a však na velko v dílnách dělá se podobně jak kalomel, smíšenina totiž síranu rtuťnatého a soli kuchyňské, z níž se pak destilluje.



Jsouť to čisté bílé kusy, zrnitého lomu, poněkud průsvitavé. Ve vodě snadno se rozpouštějí a z roztoku tohož vřelého krystalují při ochlazení atlasové pěkné krystaly. Sublimát jest solí velmi jedovatou, a páry, kteréž při děláni čili sublimování sublimátu ucházejí, jsou zdraví lidskému jedem přesilným.

Užívá se sublimátu, by se látky, ústrojná těla, kůže a j. jakož i dříví uchránilo, by nehnulo, což se tím také dosáhne. Sublimát zbavuje se buď částky chlóru buď celého množství, snadno popouštěje ho jiným kovům jako na př. cínu, kteréžto vlastnosti se někdy k děláni chlórídů jiných užívá.

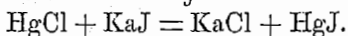
§. 126.

Jódidy rtuti.

Taktéž jako chlórídy, známe dva jódidy, jódid rtutičnatý a jódid rtuťnatý.

Jódid rtutičnatý Hg_2J povstane, smícháme-li jódid draselnatý s dusičnanem *rtutičnatým*, výsledek toho jest dusičnan draselnatý a jódid rtutičnatý co prášek temně zelený v roztoku samém, následkem prosté kyseliny dusičné, se mění.

Jódid rtuťnatý HgJ , stane se z jódu a ze rtuti bezprostředně aneb ze sublimátu a jódidu draselnatého.



Takto dělaný jest barvy šarlatové, ve vodě se nerozpouští. Znamenité jest chování této soli co do proměny pomocí tepla. Rozlévá se totiž výhřevem šarlatová sůl a nabývá bílé žlutohnědé barvy, kterouž však po vychladnutí buď otřesením, často dosti nepatrným, nebo rýpnutím rychle opět v šarlatovou mění. Jinak jest tělem *dvojitvárným*.

§. 127.

Soli kyslíkové rtuti.

Dle dvou kyslíčků budeme míti také dvoji soli rtuti, a sice soli kyslíčnicku rtutičnatého a soli kyslíčnicku rtuťnatého.

Dusičnany rtutičnaté. Dle okolnosti, totiž dle teploty, dle množství kyseliny neb rtuti a konečně i dle sehnání kyseliny samé, dobýváme z rtuti a kyseliny dusičné rozličně složených soli rtutičnatých.

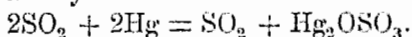
Ze rtuti a z kyseliny dusičné mírně rozředěné i mírně zahřáté povstává časem sůl obojetná, dusičnan rtutičnatý $\text{Hg}_2\text{O} \cdot \text{NO}_3 + 2\text{HO}$. Krystaly pěkné průhledné bez barvy a ve vodě jen tenkrát bez změny se rozkládající, když do ní dříve prosté kyseliny dusičné přidáno bylo, jinak z vody, totiž roztoku ve vodě učiněného vyrůstá sůl složení jiného, totiž $5\text{Hg}_2\text{O} \cdot 3\text{NO}_3 + 2\text{HO}$.

Dusičnan rtuťnaté vždycky povstávají, je-li kyseliny dusičné v poměru k rtuti v nadbytku. Že se může dusičnanu nabýti také smícháním přímo kysličníku rtuťnatého s kyselinou dusičnou, rozumí se samo sebou.

Odkouří-li se takový roztok, vyrůstají z něho pěkné, čisté krystaly průhledné bez barvy, kteréž jsou dvojrtnutný dusičnan $2\text{HgO} \cdot \text{NO}_3 + 2\text{HO}$. Však i tato sůl, podobně jak rtutičnatá, svrchu uvedená, pomocí vody (bez kyseliny dusičné) mění se na prášek nažloutlý, dusičnan trojrtutnatý ($3\text{HgO} \cdot \text{NO}_3 + \text{HO}$).

Barvíři, kloboučníci ano i řemeslníci kovů, přechasto těchto sloučenin užívají.

Síraný. Kyselinou sírkovou mírně teplou, rozpouští se rtuť povolně a stává se z ní sůl, při čemž vychází kyselina sířičitá, neb část kyseliny sírkové musila se rozložiti a kyslíku svého k okysličení rtuti dáti, aby z této stal se kysličník rtutičnatý.



Je-li však kyseliny sírkové hojnost a zvláště přidala-li se kapka kyseliny dusičné, jejímžto zprostředkováním se ze rtuti stává kysličník, stává se jen síran rtuťnatý HgOSO_3 , který se opět vodou rozkládá, obsahující sůl zásaditou citronové barvy $3\text{HgO} \cdot \text{SO}_3$.

Chróman rtutičnatý. Z roztoku dusičnanu rtuťnatého a chrómanu draselnatého sráží se ohnivá, červená sůl $4\text{Hg}_2\text{O} \cdot 3\text{CrO}_3$, kteráž pomocí vody opět se rozkládá a v obojetnou sůl $\text{Hg}_2\text{O} \cdot \text{CrO}_3$ se mění. Z těchto solí dobývá se zahříváním nejčistšího kysličníku chrómitého, barvy skvěle zelené, na mnoho užívané.

§. 128.

Sírnici rtuti.

Sírník rtutičnatý Hg_2S sráží se z roztoku solí rtutičnatých pomocí sírovodíku co černý, a však světlem i vzduchem porušitelný prášek.

Sírník rtuťnatý HgS , který se v přírodě na rozsáhlých ložistiích vyskytuje co ruda, přirozená růmělka, může se rozličnými způsoby dělati, buď bezprostředně, když se páry sírkové se rtuťí svedou, neb sražením solí rtuťnatých pomocí sirovodíku neb svedením sírníků žíravých se rtuťí atd.

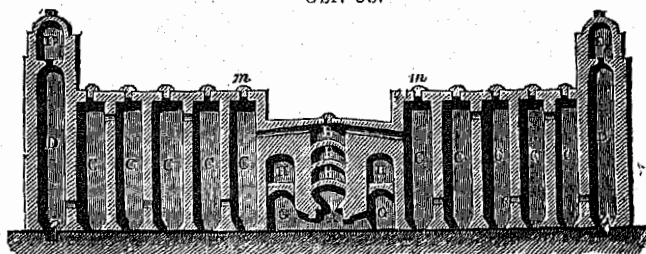
Růmělka jest dávno známou barvou malířskou a v Idrii, v Almadenu, ve Španělich a v Kalifornii hojně se nalézá. Teplem těká aniž by se rozkládala, nebylo-li vzduchu přístupu; v kyselinách se nerozpouští, vyjmouc královku. Ze rtuťí a ze síry přímo dobývána jest černá, sublimováním však zčervená.

§. 129.

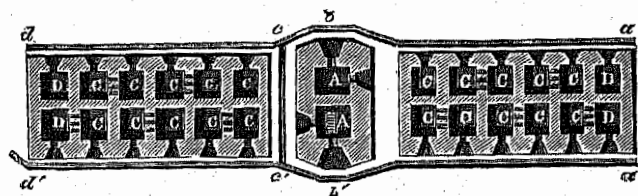
Hutnické dobývání rtuťí.

Rtuťí dobývá se buď pouhým vyhříváním tam, kde se již co ryzi kov nalézá, neb se jiným způsobem z jediné obecnější rudy z růmělky HgS vylučuje. Dříve míchaly se rudy tyto s vápnem neb železem, čímž povstávaly sírníky těchto kovů a rtuť vybavena byvši ze sírníků destilovala. Zřízení peci a dobývání nynější jest jiné. Obr. 36. a obr. 37. ukazují nám zařízení peci v Idrii. U prostřed

Obr. 36.



Obr. 37.



pece při *A* se topí a pod klenutí *B*, *B*, *B* složené jsou rudy. Rošt a celá zařízení pece dovoluje vzduchu tolik

přístupovati, že nejen k spalování slouží, nýbrž i k oksidaci síry v râmělce obsažené dostačuje tak, že kanálem nejvýše položeným vycházejí páry kyseliny siřičité a rtuť, kterážto se co páry musí komorami *C*, *C*, *C*, pohybovati, tak že jak z obrazu vidíme do první komory horem vstoupivši dolem do druhé jíti musí, až konečně do poslední *D* se dostane. Rtuť se na podlaze shromažďuje a do důlků při *O* stéká.

Ve Španělich užívá se ještě jiného způsobu. Râmělka se sice také podobně rozkládá, ale páry vodi se dlouhými kanály, které z hliněných baněk do sebe nastrkaných udělány jsou; v těchto se rtuť sráží a poněvadž k jedné straně nakloněny jsou, vytéká; páry však se konečně taky do prostranné komory vedou, kdež poslední částky rtuti se usazují. Obr. 38. ukazuje nám podobu a sestavení takového výchto baněk.

Obr. 38.



Rtuť, která se takto dobývá, není arci čistá, dílem mechanických přimíšenin obsahuje, dílem rozpuštěné v sobě kovy má. Za tou příčinou procezuje se rtuť, buď koží, buď jinou hustou látkou, v kteréžto pak největší část přimíchanin zachycena zůstává.

Jsou-li kovy jiné ve rtuti rozpuštěny, táhne se rtuť plochou skleněnou, jinakě kulatí se. Takovouto rtuť zprostíme nejsnadněji pomocí kyseliny dusičné, studené, všech rozpuštěných kovů. Když se totiž do láhve rtuťové jen málo kyseliny dusičné dá, rozpouští všechny kovy ve rtuti se nalézající, ač taky trochu, ale málo rtuti. Častější potírání nádobou urychluje tento pochod.

Rtuti užívá se k děláni amalgamů, na př. amalgamu cínového, jimžto se zrcadla pokládají, k pozlácování a postříbřování, k děláni rozmanitých nástrojů fyzikálních, jakož i k dobývání zlata a stříbra.

§. 130.

S t ř í b r o.

Ag = 108.

Ačkoliv se veliké balvany ryzího stříbra v báních stříbrových nalézají, slouží předce hlavně k dobývání stříbra jen rudy stříbrné a to přede vším leštěnce čili sirniky olova, kterýmžto skoro vždy, ač nepatrné částky, sirniku

stříbrnatého přimíchány bývají. Ryzí stříbro nalézá se v krystalech a ještě častěji v podobách stromkovitých do rozličných hornin vrostlých. Stříbro jak obecně se kupuje, není prostočisté, nýbrž má rozličných přísad. Chceme-li pouhého stříbra nabýti, musíme je buď z chlórídu pomoci potaše neb pomoci železa vyloučiti. $\text{AgCl} + \text{Fe} = \text{FeCl} + \text{Ag}$; neb $\text{AgCl} + \text{K}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2 = \text{Ag} + \text{K}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2 + \text{O}$. Pouhé stříbro jest kov všech nejbélejší a nejlesklejší, který, ač trochu měkký, předce také tažný, kujný a dosti pevný jest. Na vzduchu se skoro ani nemění, není-li ve vzduchu par sírovodíkových, kterýmiž zčerná. Teplo a elektřinu nejvýtečněji vodi. Těžko se rozlévá, ač snadněji přece než čisté zlato a čistá měď. Ve velikém žáru prchá ač jen lenivě. S kyslíkem neslučuje se rázně, ano kysličníkové stříbra pouhým zahříváním opět se rozkládají.

Z kyselin nám známých nejrychleji a nejmocněji na stříbro oučinkuje kyselina dusičná, pak sirková a nejméně — za studena nijak — kyselina solná. Veliká jest dychtí-
vost stříbra, sloučiti se s halovci.

§. 131.

Kysličník stříbrnatý.

Z tří kysličníků, které známe, jest kysličník stříbrnatý nejdůležitější, poněvadž nejrozmanitější soli tvoří a také nejvíce těchto solí se užívá. Nejjednodušší cesta, dobytí této sloučeniny, jest pomoci žiravin z dusičnanu, neb síranu stříbrnatého. Těžký, hnědý prášek ve vodě značně se rozpouštějící, teplem se, jak již praveno, rozkládá a pomoci vodíku snadno a úplně redukuje. Jest zásadou mocnou a světlem slunečním se rozkládá, kyslík pouští. Soli, kteréž z něho povstávají, jsou bez barvy, není-li kyselina sama zbarvena, všechny však jsou velmi jedovaté.

§. 132.

Sloučeniny hálové stříbra.

V přírodě vyskytuje se co rohové stříbro chlóríd stříbrnatý, průsvitavý, perlově šedý. Kdykoliv se smíchá roztok soli stříbrnaté s roztokem jakéhokoliv chlórídu, hlavně žiravin, vyloučí se v kločkách tvarohovitých, bílých, které se rychle srazí, chlóríd stříbrnatý AgCl . Ve vodě ani v kyselinách se nerozpouští, snadno však v ammonu. Světlem se

mění, barvou fialovou nabihaje, která až do temnohnědé konečně přechází. Takto změněný chlóríd v ammonu se více nerozpouští aniž v sirnatanu sodnatém ($\text{NaO} \cdot \text{S}_2\text{O}_2$). Podobně jak chlóríd tvoří se jódid a brómíid stříbrnatý.

Vlastnosti těchto hálouvců, které nabývají na světle slunečním, užívá se ve *fotografii*, kdež se pomocí čočky sloučeniny (chlóríd hlavně) stříbrnaté nerozpustné promění a ty napotom sirnatany rozpustný, temné rysy obrazu, neboli stíny tvoří.

§. 133.

Sirník stříbrnatý.

Z roztoku solí stříbrnatých sráží sírovodík černý, těžký prášek — sirník stříbrnatý AgS . V přírodě, v krystalech soustavy krychlové se vyskytuje co vzácná ruda stříbrná, stříbroleštěn. Na stříbrných penizech, neb na stříbrném nádobí, talířích, lžicích a j. povstává na povrchu často hnědočerná kožka sirníku stříbrnatého a to následkem sírovodíku, vzduchu přimíchaného. Z vajec taktéž prostý sírovodík se vyvinující potahuje stříbrné lžice touže pokožkou.

§. 134.

Soli kyslíkové stříbra.

Dusičnan stříbrnatý. AgONO_3 . Rozpustí-li se stříbro v kyselině dusičné, krystaluje z roztoku sehnaného při ochlazení *dusičnan stříbrnatý, pekelný kamínek*. Teplem taje na tekutinu čirou a takto se může do forem líti. Jest pak krystalický, bílý, v krystalech tenkých průhledný; ve vodě se velmi snadno rozpouští. Látkami organickými rychle se rozkládá a napotom černá. Skvrny, ním způsobené, dají se roztokem kyanydu draselnatého velmi snadno odstraniti.

Síran stříbrnatý AgOSO_3 může se také bezprostředně z kyseliny sírkové vřelé a stříbra dělati aneb smícháním kyseliny sírkové s dusičnanem stříbrnatým. Krystalická, bělavá, lesklá sraženina, která ve vodě hojně se rozpouští.

§. 135.

Hutnické dobývání stříbra.

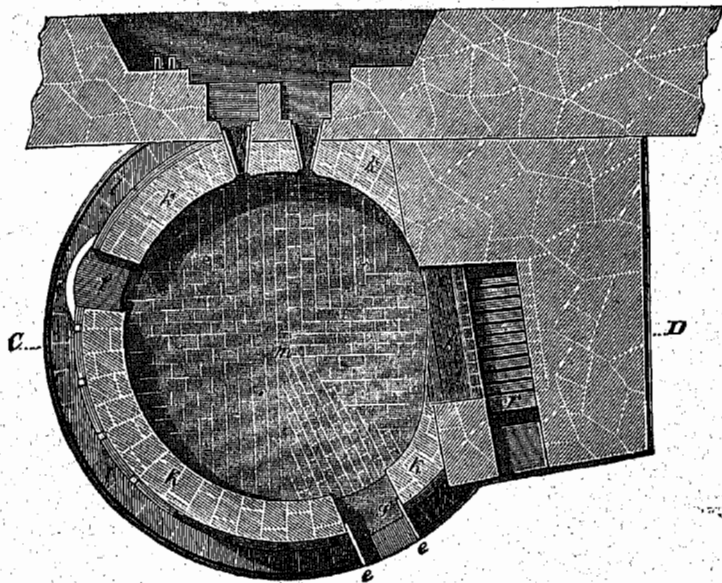
Dobývání hutnické jest podlé toho rozličné z jaké rudy hutník stříbra vyráběti má. Na nejznamenitějších hutích

českých v Příbrami dobývá se z leštěnce, v němž siriik stříbrnatý obsažen jest; dobývání takové sluje *odhánění*; jiný způsob jest *amalgování*, kteréž se v Sasích a v Americe často provozuje.

Rudy, kteréž k dobývání stříbra slouží, jsou málo kdy bohatší na stříbro, než že na nejvýš $\frac{1}{200}$ stříbra mají. Z leštěnců stříbrnatých spolu s olovem se stříbro vybaví a sluje *rudním olovem* a s tímto teprv před se běře se pochod, kterýž odháněním se nazývá.

Pec, které se tomu užívá, jest kulatá, prohlubená a může se čepcem železným dle libosti pokryti, jak obr. 39., 40. a 41. dokazují. Z půdorysního výkresu obr. 39. vy-

Obr. 39.

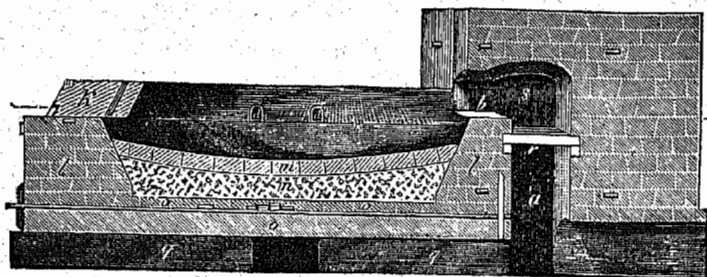


svítá, že z ohníska *r* přes mústek *b* plamen přes celou miskovitou pec šlehati může a capouchem *f* vychází. Půda pecní čili nistěj vystlána jest vespod slínem a svrchu mnohými vrstvami popele vylouhovaného velmi pevně spěchována. Na takovéto podložce rudní olovo se rozpálí a potom dychsami při *d*, *d*, postavenými se vzduch, neb vlastně kyslík vzdušní do pece pustí, když totiž již dříve celá pec

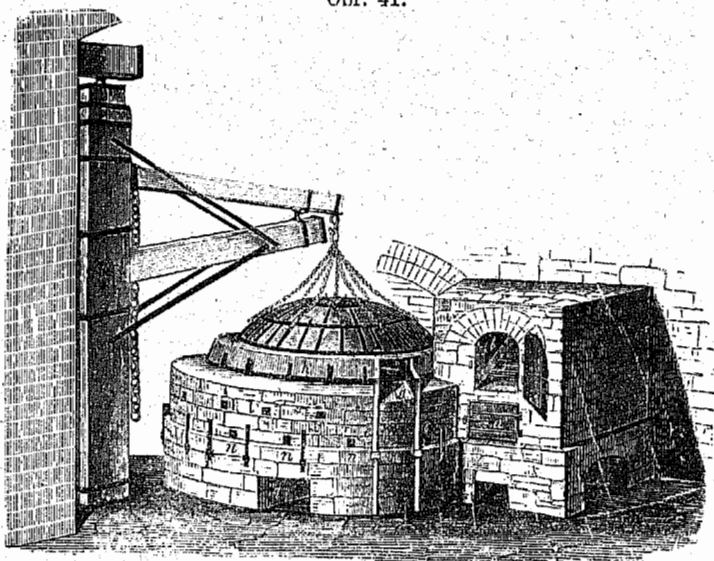
čepcem na ramenu upevněným a tedy pohyblivým, viz obr. 41. se byla pokryla.

Čepec tento jest z tlustého plechu železného uvnitř hlinou hodně vymazán. Naproti dychsám jest koryto při *g*

Obr. 40.



Obr. 41.



dvěma železnými deskama obsažené *e, e*, které však dle potřeby se proklubuje. Olovo rozlité a rozžeravěné okysličuje se následkem vzduchu, který dychsami do pece se žene, povstává glejt čili kysličník olovnatý, tento na povrchu se sleje a korytem při *g* vytéká. Je-li v podobě

jemného glejtu, zafoukají ho dychsy také až ke korytu, odkud pak snadno se vybírá. Veliká část glejtu vsákne se do nistěje a tak vrstva olova po vrstvě se okysličuje a stahuje opět, až stříbro, jen ještě modrolesklým malým povrchem olova položeno, konečně prohledne skvoucí bílou září. Na nistěji zbývá tedy konečně kus stříbra skoro čistého. Materialu, který v nistěji prosaknut glejtem zbývá, upotřebuje se při opětném *odhánění*.

Stříbro takové ještě se na zvláštních pecích rafinuje opakovaným okysličováním olova, pak konečně však téměř přísad se zbaví.

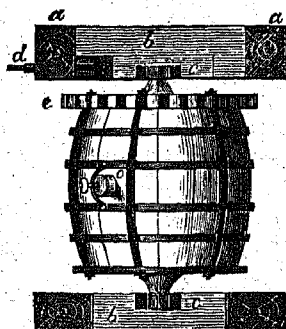
Jiný způsob dobývání stříbra jest *amalgamování*.

Rozemleté rudy s jistým množstvím kuchynské soli pomíchané, praží se z počátku volně, pak silněji, při čemž siřníkové železa a mědi v sírany se převádějí a ty opět se solí kuchynskou na chlóridy a sůl glauberovu se proměňují. $\text{CuOSO}_3 + \text{NaCl} = \text{CuCl} + \text{NaOSb}_3$. Chlóríd mědnatý pak snadno se stříbrem v rudách obsaženým v chlór se rozdělí a tak chlóríd stříbrnatý povstává AgCl , jakož i pochodem okysličujícím ze siřníku stříbrnatého síran povstal a tento se solí kuchynskou v síran sodnatý a v chlóríd stříbrnatý se proměňuje $\text{AgO} \cdot \text{SO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaOSO}_3$. Následek toho jest tedy, že konečně všechno stříbro co chlóríd se tu vyskytuje.

Z tohoto chlórídu se v sudech rychle se otáčejících jak nám ob. 42. ukazuje, pomocí ryzího železa nejprve stříbro z chlórídu vyloučí $\text{AgCl} + \text{Fe} = \text{FeCl} + \text{Ag}$ a to potom se rtutí přidanou amalgamuje.

Z amalgamu ovšem zahříváním se rtuť vypudí a stříbro zůstává.

Obr. 42.



§. 136.

Slitiny stříbra.

Aby stříbro jinak příliš měkké, nabylo dostatečné tvrdosti a pevnosti, leguje se hlavně s mědí. Legování takové jest státními zákony řízené. Jednice, podle kteréž se všechny drahé kovy váží, jest *hrůvna Kolínská*, kteráž má 16 lotův a lot 18 zrn. Právi-li se, stříbro jest 13 lotové. vyzoumívá 8*

se tomu tak, že v 16 lotech slitiny jest 13 lotů ryzího stříbra, ostatní přísady. Peníze v Rakousku jsou $\frac{9}{10}$ ové, totiž na 9 lotů stříbra přichází 1 lot přísady. Nádobí bývá 13 lotové.

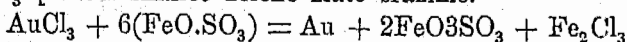
Všechny věci ze stříbra musí se povrchu potáhnouti ryzím stříbrem, což se děje, by dostatečného lesku nabyly. Vypálí-li se v ohni, čímž se měď okysličí, pak řídká kyselina sirková svrchu kysličník mědnatý sejme stříbro zůstavujíc, které hlazením se vyleští.

§. 137.

Z l a t o.

Au = 196.

Zlato, vyjmouc některé vzácné rudy, skoro pouze co kov se vyskytuje v přírodě; jen málo kdy provázejí je jiné kovy, jakoby v slitinách. Zlato, jak je obyčejně vidíme, není čisté, nýbrž buď s mědí, buď se stříbrem smíchané. Pouhého zlata dobýváme, když z roztoku chlórídu zlatového AuCl_3 pomocí skalice zelené zlato srazíme.



Zlato čisté jest pěkné, žluté, dle toho zlatové nazvané barvy a dá se na nejtenší lístky vytepati (pozlátka), tak sice, že i světlo nimi proráží. Na vzduchu se zlato nijak nemění, v ohni až při 1200° se rozlévá a dále zahříváné železnou barvou září.

§. 138.

Kysličníkové zlata.

Ač se zlato jen velmi nestále s kyslíkem slučuje, známe předce dva kysličníky zlata, a sice kysličník zlatnatý AuO a kysličník zlatový AuO_2 . Prvnější jest velmi nestálý prášek temně fialový a kysličník zlatový jest temně hnědý. Oba jen všelikými umělými prostředky připravují se a kysličník zlatový spíše kyselinou než zásadou jest, an jen s kysličníky žiravin se na soli stále slučuje.

§. 139.

Chlórídy zlata.

Zlato vzdoruje všem kyselinám kyslíkovým a jen pomocí královky lze zlato rozpouštěti, čímž se pěkně žlutého

roztoku nabývá, jehož hlavní částí jest chlóríd zlatový AuCl_3 . Odkuřuje-li se pozorně nad párami vodní lázně Mariánské, pouští z povolna jen kyselinu solnou a jest tekutina hnědočervená, houstne chladnouc i usazuje při tom chumáčky krystalův, kteréž nejspíše jsou chlóríd zlatový s kyselinou solnou $\text{AuCl}_3 + 3\text{ClH}$. Zahříváním vyšším než 100° odcházejí tyto tři rovnomocniny kyseliny solné a zbývá rubínový chlóríd zlatový.

Teplem však $+ 200^\circ$ stupňů i tento se rozkládá a pustiv $\frac{2}{3}$ svého chlóru v chlóríd zlatový AuCl se mění. Chlóríd zlatový jest nejobecnější sloučenina zlata a kdykoliv se o roztoku zlata mluví, vždycky se jen tento chlóríd pod tím vyrozumívá. Však ani chlóríd tento není stálý a světlem rozkládá se, usazuje jemné krystalky prostého zlata na stěnách nádob, v nichžto jest uschován. Taktéž všemi látkami organickými snadno a rychle se rozkládá.

Z chlórídu zlatového a z chlórídu cínu připravuje se sloučenina známá jmenem purpuru Cassiova. Obyčejně se oboje tyto sloučeniny smíchají a sraženina hnědá usazující se jest tím krásnější, čím roztoky jsou rozředěnější. Touto sraženinou maluje se porculán tou nejkrásnější rubínovou až růžovou barvou a taktéž sklovina.

§. 140.

Slitiny zlata.

Nejhlavnější slitiny zlata jsou s mědí a se stříbrem. Legováním se stříbrem nabývá zlato obyčejně barvy světlejší a s mědí opět barvy červenější. Také legování zlata jest zákony vládními zařízeno a v Rakousku hlavně trojí zlato známo: číslo I. $\frac{315}{1000}$, číslo II. $\frac{544}{1000}$, číslo III. $\frac{767}{1000}$. Jednice, dle níž se zlato váží, jest hřivna a ta dělí se na 24 karatů, karát 12 zrn. Samo sebou srozumitelné jest co znamená potom 18 karatové zlato — 18 karatů zlata a 6 karatů přísady. Podobně jak stříbrné, také zlaté zboží se konečně vyvaňuje.

§. 141.

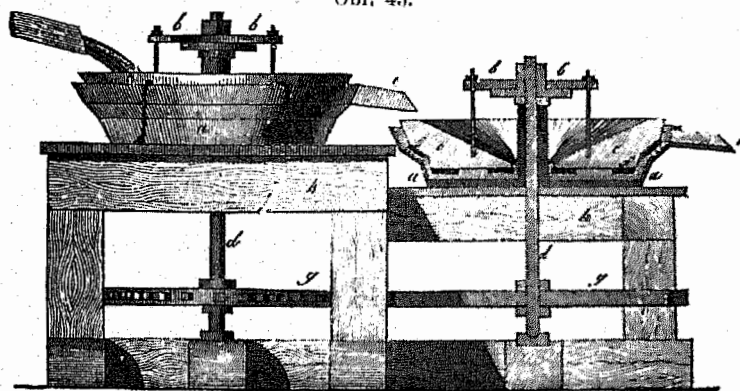
Hutnické dobývání zlata.

Jen velmi vzácné jsou horniny, v nichžto by se přímo tolik ryzího zlata vyskytovalo, že by dobývání zlata na velko se vyplatilo. Největší část všeho zlata, kteréž teď

se dobývá, pochází z písku a nánosů říčních. Pochody tyto jsou však vlastně více mechanické nežli chemické. Z hornin jemně rozdělených a vodou unášených usazuje se v zatočinách po sta let trvajících za příčinou větší tíže zlata písky, kteréž na zlato jsou daleko bohatší. Z písku takového vytahuje se zlato nejhojněji amalgamováním. Mnohé české řeky jsou zlatonosné od pradávných dob jak nám písemně nejstarší památky o tom svědčí.

Ještě po dnes dokazují sepy podél Otavy až k Sušici se rozprostírající, na obou březích, ano i po pobočných potocích, že se v naší vlasti jindy mnoho zlata rýžovalo z písku řek zlatonosného. Teď jsou ty samé neb alespoň podobné poměry v Kalifornii, v Africe, Australii a v Sibiři. Kdekoliv však příroda tak bohatý písek posud neusadila, napomáhá se umělým mechanickým zařízením. V Sibiře vybírají se ještě písky, v kterých není více než milliontý díl co do váhy zlata. Zlato se z nich však na stroji jak

Obr. 43.



obr. 43. ukazuje, pomocí amalgamování vytahuje. Husté kaše pískové tekou ze žlábků *e* do veliké mísy, kteráž se dvacaterým otočením v minutě spolu s rameny *b, b*, a měchačkami k nim přidělanými točí. U dna mísy, jak nám průřez druhé mísy ukazuje, leží vrstva rtuti, kteráž zlato ryzi rozpouští a u dna drží. Vrchem vytéká z jedné takové mísy tekutina do druhé až z ní zlato úplně vytaženo jest.

Pochopiti se může, že takovýmto způsobem i s nejchudším pískem se může ještě prospěšně pracovati, poněvadž veliké množství se denně takto vytahuje. Celý stroj pohybuje se vodním kolem a ramena zejména kolem *g, g*

Zlatá zrna, která se v písku a naplaveninách nalezají, nebývají čistá, nýbrž stříbrem a jinými kovy smíchaná. Čistého zlata z nich se nabývá rozpouštěním v královce a odloučením zlata pomocí skalice zelené, jak svrchu uvedeno bylo.

§. 142.

P l a t i n a.

Pt = 99.

Platina do Evropy se dostala teprv v roku 1741 a vyskytuje se v přírodě v okolnostech podobných jako zlato; jen že ji několika kovů řádně a skoro vždycky provázejí jako palladium, osmium, ruthenium a iridium. Za touž příčinou jest dobývání platiny pochodem chemickým poněkud obšírnějším.

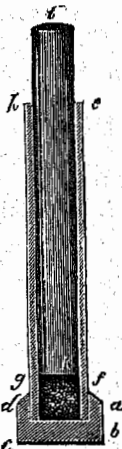
Předběžně se na Urálu, v Brasilii atd. rudy platinové slabou královkou vyluhují, čímž zlato, měď a j. se odstraní, největší částku platinových kovů svrchu uvedených zůstávajíce. Ze zbytku se v křivulích silnější a vřelou královkou všechny kovy platinové rozpouštějí a kyselina osmičelá při tom do jimadel předložených destilluje. Z roztoků takto povstalých chlórídu srazí se platinová vlastní částka pomocí salmiaku co platinový salmiak. $PtCl_2 + NH_4Cl$.

Tento rozkládá se teplem na čistý, jemně rozdělaný platinový prášek, čili platinový mour. Často se s platinovým salmiakem částka podobného salmiaku iridičitého $IrCl_2 + NH_4Cl$ srazí, což však platině, kteráž slouží k děláni nádob, naprosto neškodí.

Z tohoto mouru platinového zřídí se následovným způsobem kovové kusy platinové. Za žeravosti houby platinové stlouká se v železných rourách, jak nám obr. 44. ukazuje pomocí pístě *t*, *k* jakoby kladivem a jelikož se píst *t*, *k*, i trubice od spodku *d*, *a*, *c*, *b* dá oddělití, vytáhne se kus kovové platiny ze spoda velmi pohodlně.

Platina jest kov barvy šedobílé, lesku slabšího než stříbro. V žádné peci naší se nerozlévá leč plamenem kyslíkovodíkovým, jímž se vaří a v kuličky slévá; ochladnuvši ale jest křehká a krystalická. Jedna z nejvýtečnějších vlastností jest ta, že se platina jako železo dá svařovati.

Tažnost i pevnost platiny jest velmi veliká. Platinového nádobí užívá se v lučebnách a při fysikalních nástrojích velmi zhusta a s prospěchem.



§. 143.

Sloučeniny platiny.

Kysličníkové platiny jsou známé dva *platinatý* PtO a *platičitý* PtO₂.

Z chloridu platinatého vylučuje se pomocí žiravin kysličník platinatý co černý hydrát.

Kysličník platičitý PtO₂ jest spíše kyselinou než zásadou a soli určitých krystalovaných skorem jen se silnými zásadami žiravými známe.

Chloridy platiny máme podobně jak kysličníky dva, *platinatý* a *platičitý*.

Platina pomocí teplé královky as 50—60 stupni se rozpouští a až na sucho odkouřena ku konci při 120° zůstává pekně žlutou krystalickou hmotu, chlorid platičitý. Ve vodě, etheru a lihu se rozpouští a se salmiakem dává sloučeninu, kterouž jsme již dříve pod jménem salmiaku platičitého poznali.

Nejen že právě tímto pochodem salmiaku se skoro všechna platina dobývá, slouží chlorid tento také v lučebnách co nejvyšší skoumadlo na soli ammonaté a draselnaté.

§. 144.

Postříbření, pozlacení.

Pochody tyto mají do sebe mnoho podoby a dějí se buď na *sucho*, buď na *mokro*.

První sluje také stříbření, pozlacení atd. v ohni a vykonává se hlavně amalgamem těchto kovů.

Rozpustí-li se některý z těchto kovů ve rtuti, povstává jak známo, amalgam, který horkem se opět rozkládá na kov ryzí, neprchající a na rtuť, kteráž ubíhá. Amalgamem natírají se věci, pak se v ohni vypájejí a konečně se jemně na povrchu rozdělené stříbro nebo zlato pomocí roubíků ocelových hladí.

Na mokro vykonává se postříbření nebo-li pozlacení buď soli nějakou buď cestou galvanickou. Ze solí užívaných jest na příklad chlorid stříbrnatý, který na plochu jiného kovu neb měděné legury natřen rozloží se na chlorid toho kovu a ryzí stříbro, chlorid se smeje a ryzí stříbro na plochách se vyhladí.

Od těchto pochodů liší se naprosto platírování, což jest vlastně skládání dvou desk na př. měděné a stříbrné pomocí mechanických sil.