

ХЕМИЈА

ЗА

УПОТРЕБУ ВАТРОМЕТСКЕ ШКОЛЕ.

САСТАВИО ПО НАРОЧИТОМ НАЛОГУ ВИШЕ ВЛАСТИ
СТЕВАН ПАНТЕЛИЈЋ,
КАПЕТАН АРТИЛЕРИЈЕ.

*Печатано по налогу војеног министра о трошку војеног
министерства.*



У БЕОГРАДУ,
У ДРЖАВНОЈ ШТАМПАРИЈИ 1867.

Page II 746.1

LN= 443891

ХЕМИЈА

ЗА

УПОТРЕБУ ВАТРОМЕТСКЕ ШКОЛЕ.

САСТАВИО ПО НАРОЧИТОМ НАЛОГУ ВИШЕ ВЛАСТИ

СТЕВАН ПАНТЕЛИЈЋ,

КАПЕТАН АРТИЛЕРИЈЕ



Печатано по налогу војеног министра о трошку војеног
министерства.

У БЕОГРАДУ,

У ДРЖАВНОЈ ШТАМПАРИЈИ 1867.

Инв.бр. 784361



1891

САДРЖАЈ.

ПРИСТУП.

I. Физички део.

	СТР.
О материји и телу	3
» тежини	7
» топлоти	15
» притиску ваздуха	20

II. Хемијски део.

Разлика између физике и хемије	24
Деоба свију тела	27
Таблица простих тела	32

О простим телима.

О металојидима	44
Кисеоник	45
Водоник	46
Азот	47
Угљеник	48
Сумпор	50
Клор	52
Арсеник	54
О металима	55

A. ЛАКИ МЕТАЛИ.

1, Метали алкалија	62
Калијум	»
Натријум	63
Амонијум	»
2, Метали алкаличне земље	64
Калцијум	»
Баријум и стронцијум	65
Магнијум	66
3, Земљани метали	67
Алуминијум	»

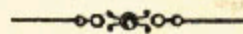
Б. ТЕШКИ МЕТАЛИ.

Гвожђе	68
Манган	77

Цинак	СТР°
Бакар	78
Калај	81
Жива	85
Олово	87
Антимон	88
	91

О сложеним телима.

а, Киселине	93
Сумпорна киселина	»
Азотна киселина	98
Клороводоничка киселина	101
Угљена киселина	104
Вода	106
Сумпороводоник	109
Сумпороугљеник	111
б, Базиси	112
Хидрат калија	»
Хидрат натрона	115
Амоњак	116
Креч	117
Барит и стронцијан	121
Магнезија	122
в, Соли	123
Азотнокисели калиј	»
Клорнокисели калиј	127
Азотнокисели патрон	129
Клорид патријума	130
Клорид амонијума	133
Сумпорнокисели креч	126
Азотнокисели барит	137
Азотнокисели стронцијан	138
Сумпорнокисели оксидић гвожђа	139
Сумпорнокисели оксид бакра	140
Тресачнокисели оксид живе	141
Азотнокисели оксид сребра	145
О атмосфери	146
О пламену	152



ПРИСТУП.

Ма како се Хемија почела изучавати, нека преходна знања из физике, ту су неизоставно нужна.

Према томе и у овоме делу, где су спрам потребе, којој је оно *намењено*, оне само ствари из Хемије побране и објашњене, за које се зна да су најнужније и са којима се у једној војеној лабораторији свакога часка има посла, — није смело изостати, да се при томе штогод и од физике не напомене, зашто би без тога и многе хемијске истине остале вавек неразговетне и тамне.

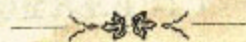
И тај физички део, који ће од науке ове оно бар донети, што је за разумевање ствари, које ће у хемијском делу изучаване бити, од преке потребе — стављамо због тога на прво место.

Но пре него се пређе на сам предмет физичкога дела, ваља напоменути да је физика као и хемија наука природна; да је због тога једна другој доста близу, но да се оне опет између себе са свим разликују.

Ту разлику њихову, да би се боље схватила, напоменућемо доцније, кад се буде говорило о

делу хемијском; а за сад имамо само да кажемо, да се физика за себе као природна наука дели на више грана; тако: једна грана говори о механици; друга о топлоти; трећа о електрици (муњилу); четврта о магнету; пета о звуку (звуку) и шеста о светлости.

Но ми ћемо у физичком делу говорити о ономе само што ће за нас најнужније бити; као: о тежини и притиску ваздуха (што спада у грану механике) и о топлоти; и изложићемо, како су неке справе које у те одељке долазе начињене и како је употребљење њихово; као: о саставу и употреби ареометра, термометра и барометра; а остало не.



I.

ФИЗИЧКИ ДЕО

О МАТЕРИЈИ И ТЕЛУ.

Материјом зове се све оно, што год ми нашим чулима можемо да осетимо; т. ј. што можемо да опипамо, окушамо, видимо и т. д.

Тело је пак неки *део* од какве материје.

Н. п. парче соли видимо и можемо га узети у руку и опипати; и на језику окушати сла-ноћу. То дакле што смо чулима овим *овако* осе-тили јест *материја*; а као *парче* опет соли, оно је неки *део* те солане материје која се у оваком стању зове *тело*; по томе дакле тело није само месо, кожа, и т. д. у опште животињско тело, него је тело као што видимо и парче соли и т. п.

Каквоћа или различита стања тела. Тела су или *тврда* као: дрво, камен, и т. д. или *течна* на прилику вода, или *гасовита* као што је ваздух. Осим ове три сорте тела, имаде још једна сорта, коју познајемо по њихном дејству, а иначе је несхватљива, а то је: *то-плота, светлост, електрика* (муњило) и *магне-тна сила*. За тврда тела ваља још и ово напоменути: Кад се капљичава или гасовита

тела буди којим начином претворе у тврда, онда ова поставша тврда тела могу бити двојакога изгледа (вида): или т. ј. постане тврдо тело *правилних граница* (кристал) или постане тело без *икакве правилности* (названо аморфно).

Својине (својства) тела. Опште својине (својства) свију тела и тврдых и течних и гасовитих јесу: *запремина, непробојност, (непрогонивост) дељивост, шуиљикавост, стискивост и лењивост.*

а; **Запремина** је та својина тела, што свако тело заузима извесни део простора. Оно ма како малено било запрема опет неко место (део простора), одвојено је од остале околине и има свој изглед, свој вид.

б; **Непробојност.** (непрогонивост) Тела су *непробојна*, т. ј. више тела у једно време не могу да буду на једном истом месту. О томе се лако уверимо, кад како тело метнемо у простор који је другим телом заузет, па видимо како оно прво истерује ово друго. Н. п. кад се у чашу у којој има нешто само воде метне друго какво тело, видеће се да ће се вода у чаши пети, па ако је чаша понижа можда ће се и пресипати. Ексер не може ући у дрво пре, него се дрвена влакна не размакну и т. д. —

Па и сама гасовита тела јесу *непробојна*. Кад чашу пуну ваздуха посувраћену загњуримо у воду, видећемо да ће се вода донекле

у чаши попети, због тога што се онај ваздух, који је у чаши, може да згњечи; али се до дна чаше не може вода дотерати, па ма колико чашу притискивали, зато што је у чаши ваздух, који не да води даље да продире до онолико само, колико је у чаши ваздуха сабити могла.

Овде не треба мислити да је тротиву овога начела оно, што парче *шуиљикаве* креде и сунђера воду у себе пушта.

в; **Дељивост.** Тела се могу на многе делове да одвоје. О томе не треба велика доказа, но ево само неколика примера. *Стоти* део грама кармина (црвена боја) може обојадисати грдну мложину воде; што значи, да у свакој честици воде има по нешто кармина.

Још се боље опажа та дељивост код мириса. Мало парче миришљива мошуса (и бизамска миша) може да омирише читаву кућу за неколике године. Ко би могао измерити сада ону једну мајушну миришљиву честицу?

Ево још и једнога чуднијега примера. У води има животиња неких што се зову *инфузорије* којима је кап воде много већа него што је за нас море; и те мајушне животињице имају опет све органе нужне за живот.

Са увеличавајућим стаклима види се где оне по води тамо и амо врдуцају, као да себи по води рану лове или да од чега беже. Према томе, може се сада мислити колишне ли су оне жи-

вотиње, што се ове њима ране? А кад свака опет и од ових животињаца има *тврде* и *меке делове тела* шта се онда може казати о једној таквој честици тела те мале животиње? Извесно то: да се сила божја у тој живој невидљивој мрвици исто толико огледа, колико и при највећем светском створу.

Тела се могу двојако да деле: или *физички* (механички) или *хемијски*. Кад се какво тело којим механичким справама дотле на мања и мања парчета дели, да се дође до тако маленог парчета, да већ нема више справе којом би се могло и даље делити, онда се то мало парче зове *атом*. Но то је само код тела простих; иначе, ако тело што је дељено, није просто већ сложено, онда се та мала честица што се никаквом *механичком справом* не може више да дели, не зове атом, него *молекул* (т. ј. честица која још може и даље другим начином да се дели), зашто, ако се она не може више механички да дели, *хемијски* се може још делити; па овако тек те одвајане честице зову се атоми. Тако н. пр. и најмања честица креде, која се механички не може више да дели, зове се *молекул* а не *атом*, с тога, што хемија може још у тој честици да одвоји креч од угљене киселине; а од креча опет, одвоји *калцијум* од *кисеоника* и т. д.; калцијум и кисеоник тек су атоми.

г; **Шупљикавост.** Сва су тела шупљикава

па и најтврђа и најгушћа. О томе смо уверени тиме, што и мермер најтврђи може да се обојадише, а то значи да он има у себи неких шупљика у које опет боја улази.

д; **Стискивост.** Сва су тела стискива, јер су сва и шупљикава; само нека више а нека мање. Од свију тела гасови се могу највише да стисну (згњече), после тога јака тела; а најмање могу да се згњече тела течна.

е; **Лењивост.** Тела сва могу да се покрећу и да почивају; али ни једно ни друго не могу да чине сама од себе док их што не покрене, или не заустави. Тако оно кад је у миру не би се никад с места покренуло, а кад се опет једном покрене, оно би по лењивости вечито ишло, да га у томе друго што не заустави као: трење, ваздух, тежина, и т. д. И то се зове лењивост.

О ТЕЖИНИ.

Земља привлачи себи сва тела без разлике; с тога свако тело при падању своме и тежи к земљи.

Кад му се при томе падању његовом подметне каква запрека, да га на путу падања задржи, онда ће тело притискивати на ту запреку, тежећи опет к земљи. Тај притисак његов јесте управо **тежина** или **важина** тела. —

Но осим те обичне важине има још и друга тако звана **специфична важина** (густина). Ова специфична важина (густина) управо

је та својина тела, по којој тело једно у истој запремини више или мање материје има; тако на нр. један кубички сантиметар воде тежи један грам, а тај исти кубички сантиметар, кад се напуни живом тежи 13.586 грама, што значи, да је у исту запремену могло да стане више делова живе материје, него ли водене, и због тога да је жива 13.586 пута тежа (гушћа) од воде. Број исти (13.586) јесте *специфична важина* или густина живе. За јединицу густине узета је вода као понајчистије тело, па се по њој рачуна густина свију осталих тела.

Густина тврдог тела изналази се овако: измери се тело (кога се густина истражује) на ваздуху као обично па се забележи та нађена тежина. Сад се то исто тело метне у воду па се тако у води на ново мери и тежина (која је сад мања од прве) опет се забележи.

После тога одузме се ова друга мања тежина од оне прве веће, и са остатком се подели прва тежина.

Оно, што отуд изађе — *количник* — показује тражену густину тела.

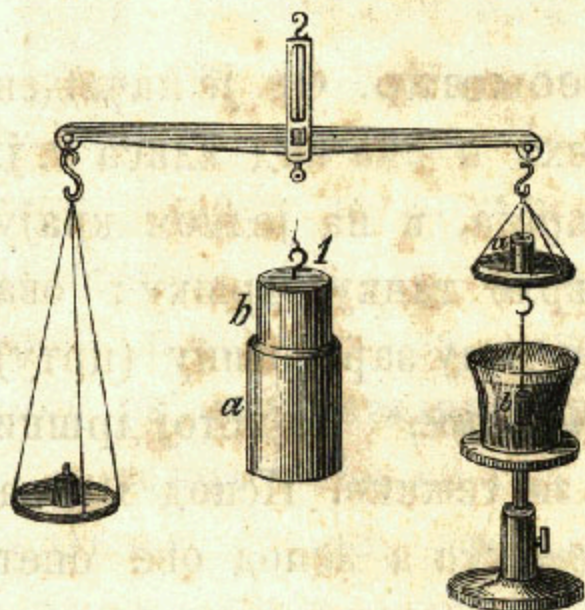
Архимедово правило (закон). Да је тело у води лакше пронашао је и то доказао *Архимед* и овако правило извео.

Тело, умочено у воду изгуби од своје тежине онолико, колико је тежила она вода, што је тело сад њено место заузело.

Ево како је то доказано:

На једну страну теразија обесе се два бронзена ваљка **a** и **b** један испод другог од којих горњи т. ј. **a** пун је, а други **b**, шупаљ;

Сл. 1.



и горњи управо је толики да таман може да улази у онај доњи ваљак **b**. На други крај теразија, метне се толика тежина, да теразије дођу у равнотежу, т. ј. да се не крећу ни тамо ни амо. Сад се подметне чаша пуна воде под ваљак

a, тако да он сав до уста упадне у воду. Како се то учини, теразије одма претегну у другу страну због тога, што је ваљак у води изгубио од своје тежине онолико, колико тежи вода којој је он место заузео (дакле његове запремине); а да је он доиста толико од своје тежино изгубио, доказано је тиме, што вага дође одма у равнотежу како се шупљи ваљак **b**, напунио водом, кад је чаша на више дигнута.

На томе осведочењу (искуству) начињене су неке справе помоћу којих може да се изнађе густина тела и зову се *Ареометри*. Тих справа има од више руку; но ми ћемо овде да напо-

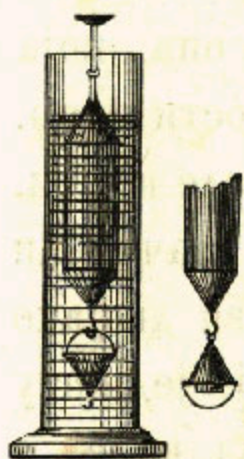
менемо само две и да кажемо како се њима истражује густина тела.

Једна је од тих справа ареометар *Нихолзонов*, којим се изналази густина тврдих тела; а друга је ареометар *Бомеов* којим се мери густина течних тела.

8. **Нихолзонов ареометар.** Он је начињен од танког бронзеног блеха и има вид клиса т. ј. ваљак зарезан на оба краја, и на једном крају (управо горњем) има врло танку дршку; ова опет имаде на себи једну малу зарезотину (црту) која се зове „*црта равнотеже*.“ На истој дршци насађен је мали *чанчић* за тежине. Испод ваљка виси о куци метална *решетка* а испод ове опет једна *тежина*.

Говорећи о тежини, казали смо како се истражује густина тврдога тела; т. ј. казали смо да се тело мора измерити прво на ваздуху, а после у води те да се види колико ће тело од своје тежине изгубити у води; пак онда с тим губитком тежине (а то је управо тежина истиснуте воде) подели се тежина тела, добивена при мерењу на ваздуху, и количник је густина тела. Ево како се то Нихолзоновим ареометром изнађе: Ареометар спусти се у воду, па се на горњи чанчић метне тело кога се густина тражи; па како се парче тела узме обично толико лако да неможе ареометар да утера у воду те да потоне до оне црте равнотежне; — то се на

Сл. 2.



чанак међу још и тежине какве год дотле док се равнотежна црта изравна са водоравном течности. Сад се тело скине са чанка и место њега међу се опет грамови или драмови дотле, докле се равнотежна црта са водоравном течности на ново не изравна. По себи се разуме да те мере додате место тела, показују меру тежине његове. Та се мера сад забележи и тежине поскидају са чанка, а тело се метне у воду на ону металну корпицу (решетку). Точка равнотежна неће се сад моћи изравнати са водоравном, с тога, што ће тело у води да изгуби од своје тежине онолико, колико истиснута вода тежи; за то треба опет додати неке тежине те да ареометар дође у равнотежу. Ове сад додате тежине дају управо ону тежину воде што је тело њено место заузело т. ј. губитак тежине тела у води. Овде сад ваља само поделити мало пре забележену тежину тела са овом последњом тежином (т. ј. тежином истиснуте воде) и количник показује ону густину тела, која је тражена.

Ареометри који се употребљавају за мерење густине течних тела, зову се и *густоморе* (densimètres). Мићемо овде да разгледамо један од најобичнијих тих густомера тако звани *Бомеов*. Ових ареометара има у главном од двојакних подељења: једна сорта подељења што показује

специфичну важину или *густину* течности, (и то су управо густомери); а друга је сорта она, која показује *проценте* какве мешовите течности н. пр. алкохола и воде, сумпорне киселине и воде и т. д.

Бомеов ареометар проценти (рачунајући проценте по тежини). Ареометри Бомеови двојако су начињени и за мерење удешени, т. ј. једни су удешени за мерење течности теже од воде, а други опет за мерење оних течности, што су лакше од воде. Првима се мери густина киселина соли и т. д. а другима шпиритне (алкохолне) течности. И једни и други начињени су од стакла.

Степени (градуси) оних првих ареометара граде се овако: ареометар се начини да буде *тако те-*

сл. 3. *жак* како ће у чисту воду умочен, толико упасти, да мало само из воде вири. Та точка докле је ушао забележи се и биће нула и точка равнотежна за подељење ареометра. После тога метне се у течност у којој има 85 делова воде а 15 делова соли (куинске); у овој ће се течности ареометар пети (излазити из воде на врх) и где се заустави та се друга точка равнотеже забележи са 15. Одстојање између тих двеју точка подели се на 15 равних честица (степенa, гради), пак се онда ти исти степени продуже и даље до краја целог ареометра.



Подељење ареометра за течности лакше од воде, гради се овако: начини се течност (раствор) таква у којој има 90 делова воде а 10 делова куинске соли, па се после цев ареометра тако удеси да у тој течности падне до тачке н. пр. а; та се тачка забележи и биће нула (или почетна тачка подељена) за подељење ареометра. После тога метне се ареометар у чисту воду у којој ће сад више упадати и кад се заустави, онда се та тачка обележи са 10 и то је друга равнотежна тачка. Остојање између њих двеју подели се на десет степени, па се онда то подељење продужи до врха ареометра.

Да би појмили како се те две сорте ареометра употребљавају, напоменућемо, да сумпорна киселина која се у трговинама продаје мора на првој сорти Бомеовог ареометра одговарати броју 66° , т. ј. до броја 66 (што је на ареометру назначен) утонуће ареометар у трговачкој сумпорној киселини; у азотној до 36° , а у хлороводоничкој до 26° и т. д.

Алкохол најчистији што се у трговини продаје показује на алкохолометру 40° , алкохол обичан 36° , а етер 70° .

Алкохолометар (процентни рачунећи по запремини) *Геј Лисак* начинио је једну сорту ареометра, којим може да се нађе *процентни* број (*по запремини*) апсолутног (са свим чистог) алкохола у течности која се испитује.

На њему се граде степени *кушањем*, (пробом, експериментално) међући га постепено у течност од алкохола и извесне мложине воде, и то при температури од 15° , пишући при том по цеви (алкохолометра) сразмере одговарајући смеси воде и алкохола. —

Кад такав алкохолометар при испиту трговачког алкохола покаже 85° , то онда значи да он има 85 чести алкохола и 15 чести воде. Но алкохолометар такав показује точно само при 15° . Завршујући реч о ареометрима навешћемо таблицу густине неких тврдых и течних тела у односу на воду од 0° па до $+4^{\circ}$.

ТАБЛИЦА ГУСТИНЕ ТВРДИХ И ТЕЧНИХ ТЕЛА.

Платина.	22.722
Злато.	19.258
Жива.	13.586
Олово.	11.352
Сребро.	10.474
Бакар.	8.895
Бронза.	8.395
Гвожђе.	7.788
Калај.	7.291
Цинак.	7.166
Мермер.	2.25—2.32
Сумпор.	1.8

Восак	0.95
Алкохол (апсолутни)	0.792
Етер	0.715
Зејтин маслинкин	0.913
Лед	0.916

ТАБЛИЦА ГУСТИНЕ НЕКИХ ГАСОВА У ОДНОСУ НА
ВАЗДУХ ПРИ 0°

Кисеоник	1.1057
Азот	0.971
Водоник	0.0692
Клор	2.44
Угљена киселина	1.529.

О ТОПЛОТИ.

Њад примаћнемо руку ватри, одмах приметимо неко особито осећање. Тај се појав зове топлота која је доиста врло важна ствар, пошто сила других војекањвих појава има што су управо последице топлоте. Од свега осталог ми ћемо да споменемо овде само оно, што ће за наш посао најнужније бити да се зна, — то је, да се топлотом, загревањем, растежу сва тела и тврда и течна и гасовита.

Ова својина тела помогла је те се дошло до справа којима се и топлота може да измери. Те справе назване **термометри** (топло-мере), врло су нужне, зашто се без њих не би могло насигурно знати **температура** (т. ј. степен топлоте) чега. Јер, поред онога што се каже н. пр. вода је **врућа** и вода је **ладна**, још има

између тих граница и трећи степен топлоте што се зове **млако** а од овога опет колико још има степени, ближе врућем или ладнијем?

Термометара има напуњених или живом (јер жива као тврдо тело растеже се кад се загреје а скупља кад се охлади) или алкохолом (који се такође растеже и скупља) или ваздухом. Но ми ћемо проучити термометре само живом и алкохолом напуњене.

Термометар живом напуњен. Ових има од три сорте: 1, **Реомиров**; 2, **Целзиусов**; и 3, **Фаренхајтов**. —

Сви се овако граде: жива се успе у стаклену цев од врло малог пречника, и која на дну

Сл. 4. има један резервоар (т. ј. суд где се



жива скупља) на форму **ваљка** или **кугле**. Дизање и спуштање живе у цеви термометра показује степене топлоте. Но да би се могло чинити точно сравање између више и ниже температуре, узете су две температуре сталне и познате, којима је термометар узасоб излаган, пак су онда обележене **т**очке на цеви термометровој, где је жива у цеви стала при једној и где при другој температури. Простор између те **две сталне** **т**очке подели се на **известан број** **једнаких** **подељења** (степени—гради). Та се **подељења** **после** **про**дуже и с једне и с друге стране тих сталних

точака, пак се сва та подељења скупа зову „скала“ а свако поједино подељење зове се **степен** „град“.

Те две сталне тачке које се обично употребљавају јесу: температура *леда* (или ледене воде) и температура *паре кључале воде*. Прва се тачка добије кад се термометар замочи у воду у којој има комада леда; а друга кад се термометар метне у пару кључале воде, па се пази докле се жива у цеви попне. Ако је сад простор између тих тачака подељен на 100° онда је термометар *стотиначни* и зове се *Целзиусов* по имену онога који је први тако поделио; а ако је простор подељен на 80° онда се термометар зове *Реомиров*. И у једног и у другог тачка ледене воде означена је са 0 (нулом); а степени који одговарају повишавању температуре означени су са 1, 2, 3 и т. д. у колико се жива пење или што исто значи у колико је температура већа. Исто тако означени су и степени температуре испод ове тачке, где се вода мрзне. т. ј. веће ладноће од оне, ледене воде и назначени су од нуле на ниже са 1, 2, 3. и т. д. Но да би се могли разликовати степени *више* нуле од степена *испод* нуле, т. ј. степени топлоте од степена ладноће (мале топлоте), усвојено је: да се први степени бележе са знаком + (више) а други са знаком (—) мање. Н. пр. ако је тако ладно да жива стоји на 5° испод нуле онда се каже: Тем-

ФИЗИКА.

пература је мање пет или температура је 5° испод нуле.

Што се тиче самог бележења степени то се обично или урежу на самој цеви термометра или се начине на хартији, па се после цев термометра на њој тако намести да одговара покретању живе.

Термометар фаренхајтов. Готово само стотиначним термометром служе се у Француској. Термометар Реомиров употребљавају још у Немачкој; а Енглези и Американци служе се трећом сортом термометра што је *Фаренхајт* прво конструирао. У овога термометра температура паре кључале воде одговара 212-ом степену Фаренхајтовог подељења а точка ледене воде 32-ом степену. Остојање дакле између те две точке подељено је на $212 - 32 = 180$, степени.

Термометар са алкохолом. Врло се често за термометре место живе употребљава ракија или на црвено обојадисани алкохол.

Подељење ових термометара онако је исто као и у термометара са живом. Они се употребљавају за мерење ниске температуре, јер се алкохол ни у врло ниској температури неће да смрзне, а жива се већ при — 39 замрзне и буде тврда. Но за више температуре опет употребљава се жива, зашто алкохол прелази ту у пару.

Подељење алкохолских термометара гради се само саврњењем термометра са живом, јер је

точка кључања алкохола нижа од тачке кључања воде и термометар алкохолски прскао би у пари кључале воде.

Метне се дакле алкохолски термометар на коме хоће да се гради подељење, заједно са готовим живним термометром у какву топлицу (bain), па кад се види да се алкохол са живом изравнао и више се не пењу, онда се на алкохолском термометру забележи температура коју термометар са живом показује. Тиме се добије једна тачка на алкохол. термометру. Чинећи то исто у каквој другој температури добила би се и друга тачка; и тако се после између њих начине и остали степени.

Сравњење степена термометарских. Немогућно би било сравнити температуре посматране на разним тим термометрима и у разним земљама, кад се не би знало превођење једне сорте степена на другу сорту. Ми ћемо овде изложити врло просто решење тога питања. Рецимо прво да имамо да преобратимо 28° Реомирових у степене стотиначне:

Почем 80° Реомирових одговарају 100° стотиначних (целзиусових); то 1° Реомиров одговара $\frac{100}{80}$ или 1° и $\frac{1}{4}$ степена стотиначног, дакле 28° Р. вреди 28 пута $1\frac{1}{4}$ стотинач. степена. А то ће рећи ако се к 28° Р. дода четвртина од 28 (то ј. 7) онда ћемо добити $28 + 7 = 35$ као истражени број степена стотиначних.

Целзиусови пак степени претварају се у Реомирове кад се помложе са $\frac{4}{5}$; јер 100 Целз. одговарају 80 Реомир. а 1° целзиусов одговара $\frac{4}{5}$ Реомирових. Н. пр. имамо 35° Целзиусових да претворимо у Реомирове, онда ће бити $35 \times \frac{4}{5} = 28$ Реомирових степени.

Сад опет да видимо 95° Фаренхајтових којим степенима Целзиусовим одговарају. Од оног термометра, 32 степена одговарају точки ледене воде, а одатле до точке вључале воде има 180 Фаренхајтових степени, који одговарају 100° Целзиусових. Онда 1° Фаренхајтов одговара ће $\frac{100}{180}$ или $\frac{5}{9}$ степена Целзиусовог. Тако сад 95° бројећи од оне нуле што је 32° испод точке ледене воде, износе по Фаренхајтовом $95^{\circ} - 32^{\circ}$ или 63° више точке ледене воде. Ова 63° управо имамо ми да помножимо са $\frac{5}{9}$ па да добијемо израз у степенима стотиначним дакле $63 \times \frac{5}{9} = 35^{\circ}$ стотиначних.

О ПРИТИСКУ ВАЗДУХА.

У старија времена није се знало за ова тела што ми сад зовемо гасови. Само су знали за ваздух нешто мало; али да је и ваздух тежак, — то нису знали.

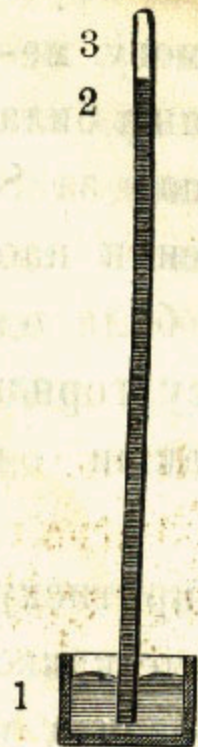
За боље познавање ваздуха као и осталих гасова имамо да благодаримо хемији. Проналазак парних справа отвори свету очи и нагна га да верује да и ваздух и сви остали гасови имају своју тежину.

Да је ваздух тежак, то је нашао *Галилеј*

још 1640. год. тражећи узрока пењању воде у шмрку из кога је ваздух извучен; као и томе зашто вода може у безваздушној цеви да стоји више од осталог водоравна а неће да спадне. Мислећи о томе дошао је најпосле до убеђења да тежина ваздуха што на површину водоравна притискује, нагони воду да се у безваздушној цеви пење, и то да се пење дотле, док тежина оне воде што је у цеви не буде толико тешка, колика је тежина и ваздуха што на водораван притискује.

Торичели ученик Галилејов чинио је тај исти испит са живом (дакле течношћу гушћом — тежом — од воде), која је скоро 14 пута тежа од воде. Ако се, вели он, вода пела у цеви због притиска ваздуха, онда ће се и жива због тога пети; само што ће висина живе у цеви бити 14 (управо 13.586) пута мања због

Сл. 4. тога, што је жива од воде 14 пута гушћа. То што је он премишљао, пробом је потврдио, и призна сваки да је ваздух тежак. Торичели пробао је то овако: узео је стаклену цев дугачку од прилике 1 метар, која је на једном крају затопљена. Ту је цев напунио пуну живом па је горњи крај запушивши пристом обрнуо на ниже и умочио у живу што је у суду а прст измакао. Како је то учинио, одмах жива је из цеви почела ићи у



суд и у цеви се видело где силази; али кад је толико сишла да је од 1 па до 2 било 76 сантиметара, онда се жива зауставила и место више ње од 2 до 3 остало је празно.

На томе је основу начињена она справа што се зове *барометар*, т. ј. справа која *притисак ваздуха* показује.

Да ваздух доиста притиска, уверили су се још и с друге стране. Мислило се на име (као што се и имало право) да ће притисак ваздуха бити мањи кад се барометар изнесе на какву велику висину, почем се зна да онај ваздух што је испод барометра не притискује на њ. То је узео да проба неки *Паскал*; и тако се године 1646. попне с једним барометром на неку високу кулу. Како је дошао до на врх, жива је доиста у барометру пала за 8 сантиметара. —

Одавде сад није много остало да се пронађе после и то, да се овом справом могу мерити висине. Јер, ако је кула малопрешња била висока н. пр. 500 стопа, и барометар пао за 8 сантиметара; онда, кад би на другој висини пао 16 сантиметара, — та би опет висина била од 1000 стопа (с мало нешто разлике јер су горњи слојеви ваздуха ређи, па дакле и лакши од доњих). —

Томе се још принашло, да се по притиску ваздуха може барометром да сазна и време какво ће бити. При лепом времену жива се свагда у

цеви барометра пење, а кад хоће киша, онда жива пада. С тога на барометрима, који су начињени тако за показивање времена, има поред скале написано „*лепо време*“, а мало ниже пише „*киша*“; прелаз од лепа времена на кишовито означено је речју „*промењљиво*.“

Притисак *једне атмосфере* зове се притисак живног стуба од једног квадратног сантиметра у пречнику а 76 сантиметара висине. Тај притисак износи 1033 грама или у нашим мерама речено, било би $322\frac{1}{4}$ драма.

Притисак атмосфере на површину наше земље грно је велики и по неким рачунима физичара износи 100,000,000,000,000,000,000 килограма.

Човечје тело, кога се површина рачуна једно на друго на $\frac{1}{4}$ квадратног метра сноси терета од прилике на 17.5 килограма; или што исто значи, на целу површину тела одрасла човека притискује ваздух са тежином од 12 ока и и 80 драма. Но тело може толики терет да поднесе (неосећа) само зато, што такав притисак чини и онај ваздух што је у телу, те тако један другог потиру. —

II.

ХЕМИЈСКИ ДЕО.

РАЗЛИКА ИЗМЕЂУ ФИЗИКЕ И ХЕМИЈЕ.

Готово је немогућно да се почетнику с мало речи на просто каже шта је Хемија и чему нас она учи, јер је управо нужно да се о тој науци нешто унапред зна. То није случај и код осталих наука, јер кад се н. пр. каже *ботаника* је наука о *биљкама*, онда ће сваки разумети одмах каква је она наука и чему учи.

Овако одсечно казати и шта је Хемија у толико је теже, што је Хемија с Физиком тако у близу, да би се ту могло лако смешати оно, што спада у Физику, са оним што долази у Хемију.

Да би пак неке бар појме о Хемији добили, размотрићемо ове неколике примере:

Ми видимо да се вода зими стврдне (*претвара у лед*); ми смо видели да се жива у термометру диже и пада; ми опажамо да органска тела труле и. т. д. али све те различите промене, које на телима што су око нас видимо, — иду на двоје

т. ј. или тела мењају само стање, својину и место или се притоме и сама материја тела тако мења, да тело не остаје више оно што је пре било. — Кад се жива у термометру диже и спушта, она онда истина трпи неку промену али опет остаје жива; исто тако кад се вода смрзне само се стање воде мења; јер лед је као што се каже смрзнута (*тврда*) вода, која опет поста- не течна кад се лед открави. Али кад органске материје труну онда је ту таква промена, да од исте органске материје са свим друга (*нова*) тела постају, која се и својим изгледом и свој- инама (*особинама*) са свим разликују од оног тела из које га су постала. С оним променама, које се ограничавају само на промену места и форме једнога тела бави се *Физика*, а с овим другим због којих се тело у суштини самој ме- ња, бави се *Хемија*.

Још који пример:

Кад се стаклена цев или комад сумпора протре сувом вуненом вrpом, онда она добије неку силу којом себи може да привлачи лаке предмете као: перје, ситна парчета хартије и. т. д. — Кад се опет гвожђе протре магнетом, или се овоме поближе примакне, онда и оно добије силу маг- нетску и може гвоздене предмете себи да при- влачи; но својина ова престаје, како се гвожђе од магнета уклони; а кад се челик о магнет

извесним неким начином таре, онда он задржава магнетску силу и пошто се одвоји од магнета. У свима овим случајима добила су поменута тела неке нове особине више или мање постојане али нису изгубила своје првашње особине: сумпор поставши електричан није престао бити сумпор, а гвожђе поставши магнетично остало је опет гвожђе. *Појаве тога рода тумачи Физика.*

Кад се струготине гвожђа са сумпорским прашком помешају, не показује се никакав *особити појав*; ситне честице од оба тела само су просто измешане једна с другом и могу се да виде свака за се (т. ј. *честица гвожђа за себе, честица сумпора за себе;*) али кад се та смеша загреје, онда настаје врло *знатна промена*: смеша почиње светлити, сувишни сумпор испарава и оба се тела тако сједине, да се више ни микроскопом не може да види ни сумпор ни гвожђе за себе, јер је сад постало са свим неко ново тело — *Сумпорњача гвожђа* — која се разликује својим особинама и од сумпора и од гвожђа. *Појаве овога рода тумачи сад Хемија.*

Према овоме дакле што је до сада речено, могла бисе у кратко поставити ова разлика између Физике и Хемије: да прва оне појаве тумачи при којима тело, претрпевши какву промену, задржава опет свој првашњи створ; а друга-Хемија да изналази оне појаве, при којима тела претрпевши промену *изгубе и свој првашњи створ* тако

да од њих постане после са свим друго нево ново тело.

Зарад лакшег изучавања Хемије подељена је она на два дела: *неорганску* (*анорганску*) и *органску*. Прва говори о оним телима која немају органа (*живаца*) помоћу којих би се могла ранити, а друга о телима која имају помануте органе. Ова последња т. ј. органска Хемија дели се још на *биљну* и *животињску*.

Ми ћемо нешто да проучимо овде само из Хемије неорганске.

ДЕОБА СВИЈУ ТЕЛА.

Хемија дели сва тела на две класе: на *те-ла проста* и *тела сложена*. Прва су она, што наука до данас није могла да нађе у њима друга каква тела са особитим каквим својинама. Та *проста* су тела н. пр. злато, сребро, гвожђе, сумпор, и. т. д. А вода, мермер, иловача и др. већ нису проста тела; јер вода н. пр. састоји се из два проста тела, водоника и кисеоника; исто тако и мермер састављен из више којекаквих простих тела, с тога се овакова тела зову *сложена*.

Проста тела зову се још и *елементи* (*основна тела*.) Стари наученици мислили су да свега *постоје* само 4 елемента (*проста тела*) на име: *вода, ватра, ваздух и земља*. Али ни једно баш од ових тела данас се не може да рачуна у

просто тело, јер су доцније сви ти елементи раздељени у више простих тела, што значи да она нису проста већ сложена тела. —

Раздвајање сложеног тела на његова проста тела или елементе зове се *анализа*; а састављење више простих тела, тако да се она Хемискји једини образују једно сложено тело зове се *синтеза*.

Хемијски знаци и обрасци. Пре него ли побројимо колико је до сада познато простих тела, рећи ћемо најпре коју о Хемиским знацима и обрасцима у опште.

Да би се на *први поглед* могло знати из каквих се основних тела састоји које сложено тело; и после, колико се атома од ког елемента (*основног тела*) у истом сложеном телу налази, постављени су у Хемји неки знаци и обрасци стављени из слова и бројева, помоћу којих се то одмах сазнаје. Ови су знаци и обрасци свуда усвојени и тако су постали као неки општи значни Хемијски језик.

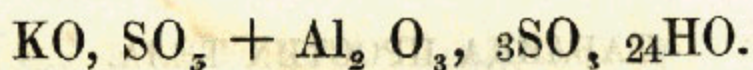
Знаци основних тела јесу почетна писмена од њиховог страног имена, Грчког или Латинског н. пр. кисеоник долази од грчке речи и значи тело што порађа киселину или од кога се гради киселина. Исто тако и водник долази од грчке речи и означава тело од кога постаје вода. Полатињена имена ових тела почињу са *О* (за *кисеоник*) и са *Н* (за *водник*) те отуд та два тела и добише знак *О* и *Н*.

Тим путем добише после и остала основна тела своје знаке, при чему, кад се десило да два основна тела почињу са истим писменом, онда се за разлику даје једном од њих још по које слово из исте речи н. пр. тела Бор, (Bor), Баријум (Barium) Бром (Brom) пишу се: В (Бор) Ва (Баријум), Вr (Бром), и т. д. Сложена пак тела означе се, кад се напишу знаци њихових основних тела један поред другог н. пр. Fe S јесте сложено тело које се састоји из једног атома гвожђа и једног атома сумпора, и зове се сумпорњача гвожђа; а образац NaCl каже да се то сложено тело састоји из једног атома натријума и једног атома хлора; оно се зове хлорид натријума (или просто хлор натријум) и то је наша обична куинска со.

Ако се у ком сложеном телу налази повише атома од истог основног тела, онда се број тих атома означи бројем пониско и с леве стране слова н. пр. Сумпорна киселина (сложено тело) састоји се из једног атома сумпора (S) и три атома кисеоника (O); с тога се она и означава обрасцем SO_3 . Још сложенија тела, као што су н. пр. *Соли* (састављене од друга два сложена тела) означе се просто, кад се она два сложена тела из којих је ово сложеније састављено, метну једно поред другог, па се после само једном запетом одвоје једно од другог. Тако н. пр. *Шалитра* тело сложено од

два друга сложена тела: једно калиј (KO — калијум (K) и кисеоник (O) —) а друго азотна киселина (NO₃ — азот (N) и кисеоника пет (O₃) —) пише се KO,NO₃. Она сложена тела опет, која су састављена из две разне соли и која се из тог узрока и зову *двојне соли* (двосоли) означе се просто, кад се њихове саставне соли напишу једна до друге па између њих дође знак + (више); ево образац таке двојне соли: KO, SO₃ + FeO, SO₃. Кад од каквог сложеног тела дође у какав сајуз или и иначе више молекула по другог каквог сложеног тела, онда се обично број тих молекула означи бројем, који се напише пред оним једним молекулом сложеног тела. н. пр. У соли која се зове двогуби угљевокисели натрон, долазе два молекула угљене киселине на један молекул натрона, с тога се и пише NaO, 2CO₂.

Овај значни Хемијски језик од лене је хасне, јер као што је мало час речено олакшава у многome преглед и читање хемијских процеса, што би иначе врло мучно и споро било кад би се сваки хемијски процес (*нарочито нешто сложенији*) морао речима описивати. Примера ради навешћемо најпре образац *стипсе* (двојне соли—двосоли—) који ће нам на први поглед показати шта је стипса и из чега је она састављена, а после ћемо то исто и речима описати, те да се види олакшица тог значнога хемијског језика. Образац је стипсе овај:



То што тај образац са неколико само слова и бројева на први поглед каже, имало би се у речима одприлике оволико и овако рећи.

Стипса је двојна со и састоји се из ове две соли: из сумпорнокиселог калија, и сумпорнокиселог глиниковог оксида и још из 24 молекула воде. Сумпорнокисели калиј (со) састоји се из једног молекула калија (базиса) и једног молекула сумпорне киселине; друга со т. ј. Сумпорнокисели оксид глиника састоји се из једног молекула глиниковог оксида (базиса) и два молекула сумпорне киселине. Базис калиј састоји се из једног атома калијума (метала и једног атома кисеоника (металојида), сумпорна киселина опет састоји се из једног атома сумпора (металојида) и три атома кисеоника. Оксид глиника (алуминијума) састоји се из два атома алуминијума (метала) и три атома кисеоника; три молекула сумпорне киселине састоје се из три атома сумпора и девет атома кисеоника.

Завршујући реч о хемијским знацима и обрасцима имамо да кажемо да је до сада нађено простих (основних) тела 65. Имена и знаци тих тела заједно са еквивалентима (код који су до сада нађени) могу се видети у табlici коју стављамо овде мало ниже.

ТАБЛИЦА ПРОСТИХ ТЕЛА.

Број.	Име тела.	Хемијски знак.	Еквивалент (равноважећи број). водо- ник = 1.	Еквивалент (равноважећи број). кисеоник = 100.
1	Кисеоник	O	8	100
2	Водоник	H	1	12.5
3	Азот	N	14	175
4	Сумпор	S	16	200
5	Селен	Se	39.7	490.9
6	Хлор	Cl	35.5	443.7
7	Бром	Br	80	1000
8	Јод	I	127	1586
9	Флуор	Fl	19	237.5
10	Фосфор	P	32	400
11	Бор	B	10.9	136
12	Шљунак	Si	22.2	277.5
13	Угљеник	C	6	75
14	Арсеник	As	75	937.0
15	Телур	Te	64.2	801.7
16	Калијум	K	39	490
17	Натријум	Na	23	287.2
18	Баријум	Ba	68.5	856.5
19	Стронц.	Sr	43.8	548
20	Калцијум	Ca	20	250
21	Магнез.	Mg	12	150
22	Глиник	Al	13.7	171
23	Гвожђе	Fe	27.6	345
24	Манган	Mn	28	350

25	Кобалат	Co	29.5	369
26	Никел	Ni	29.6	370
27	Уран	Ur	60.0	750
28	Кром	Cr	26.2	333.5
29	Цинак	Zn	32.5	406.5
30	Бакар	Cu	31.7	396.6
31	Олово	Pb	103.6	1294.5
32	Калај	Sn	58.8	725
33	Бизмут	Bi	212.8	2660
34	Антимон	Sb	129.0	1612.5
35	Жива	Hg	100.0	1250
36	Сребро	Ag	108.0	1350
37	Злато	Au	196.4	2455
38	Платина	Pt	98.6	1232.5
39	Литијум	Li	6.5	81.2
40	Берилиј.	Be	7.0	87.5
41	Циркон.	Zr	33.6	420
42	Норијум	No	?	?
43	Торијум	Th	59.5	744
44	Итријум	Y	32.2	402.3
45	Ербијум	Er	?	?
46	Тербијум	Tb	?	?
47	Донариј.	Do	?	?
48	Церијум	Ce	47.3	590.7
49	Латан	La	47.0	580
50	Дидијум	Di	49.6	620
51	Аридијум	Ar	?	?
52	Кадмијум	Cd	55.7	696.8
53	Титан	Ti	25.2	314.8

54	Тантал	Ta	?	?
55	Ниобијум	Nb	?	?
56	Пелопи.	Pe	?	?
57	Илмени.	П	?	?
58	Волфрам	W	92.0	1150
59	Ванад.	V	68.5	856
60	Молиб.	Mo	47.1	589
61	Палад.	Pa	53.2	665
62	Иридијум	Ir	98.5	1231
63	Рутен.	Ru	51.7	652
64	Родијум	Rh	51.2	652.5
65	Осмијум	Os	99.4	1242.5

Еквивалент. У 3-ћем и 4-том стубу таблице види се и реч „Еквивалент (равноважећи број)“ и испод њега неки бројеви за сва тела; и то једни бројеви за кисеоник=100, (стуб 4.) а други за водоник=1. стуб 3.

Ево шта ће то да каже:

Искуством се дознало да се тела хемијски једине само у извесним сразмерама. Тако кад се анализира вода, оксид бакра и оксид цинка (дакле тела где свуд има кисеоника) онда се нађе да:

1, У 100 чести воде има 11.1 водоника и 88.9 кисеоника

2, У 100 чести оксида бакр. 79.83 бакра и 20.17 кисеоника

3, У 100 оксида цинка 80.19 цинка и 19.81 кисеоника

И та се сразмера никад не мења но свагда је једна иста. — Из тих бројева процентног састава нађу се и они таблични бројеви, али тек онда, кад се узме вакво од оних тела као јединица, па се тек по њему остала рачунају, као што је оно речено при опредељењу специфичне важине. —

Као год што је при тој специфичној важи- ни тврдых и течних тела узета вода за основ и дата јој специфична тежина равна 1., нсто се тако и овде један елеменат за основ узима и даје му се опредељена тежина као јединица, па се онда по њој рачунају тежине и осталих тела.

За ту цел изабрани су водоник и кисеоник (два гаса), први зато, што је најлакши а други, што га највише има. Првом је дат број 1 а другом број 100. Но како се с мањим бројевима лакше рачуна, — то се број водоника све више усваја.

Кад се из процентног састава прорачунају тежине појединих тела узевши да је водоник *раван* 1, онда се добију они бројеви т. ј. еквиваленти; а то се овако прорачуни:

Кад на 11.1 водоника, долази 88.9 кисеоника; то на 1. водоника, колико долази кисеоника? — Нађе се да долази 8 кисеон. Сад даље:

Кад на 20.17 кисеоника, долази 79.83 бакра; то на 8 кисеоника (број малопрешни који је нађен помоћу водоника, што је узет за јединицу), долази 31.6 бакра. После опет:

Кад на 19.9 кисеоника, долази 80.19 цинка; то на 8 кисеон. колико долази цинка? — Нађе се да долази 32.5.

Бројеви: 8 за кисеоник, 31.6 за бакар, и 32.5 за цинак нађени су један за другим пошто је водоник узет за јединицу; и то су они бројеви у табlici што се зову *еквиваленти*, или *равноважећи бројеви*. Ово последње опет значи то, да 8 делова кисеоника толико исто вреде, колико и 31.6 бакра т. ј. ако је у ком сложеном телу било 31.6 бакра, па хоћемо сад место бакра да метнемо кисеоник, — онда нећемо на место 31.6 бакра дати 31.6 и кисеоника но само 8 кисеоника. Зато се ти бројеви и зову *еквивалентни* или *равноважећи* што једнако важе (вреде) т. ј. свуда може један другота да замени. —

Као год што су горњи бројеви нађени, кад је водоник узет за јединицу и дата му вредност 1, исто тако нађу се и други бројеви кад се кисеоник узме за јединицу и да му се број 100. Ти су бројеви означени у табlici у последњој рубрици.

Деоба простих (основних) тела. Основна тела деле се на две класе на: *металојиде* и *метале*.

Разлика између металојида и метала та је: што *металојиди* слабо спроводе кроза се топлоту и муњило (електрику), и немају металну сјај-

ноћу; после тога њихова једињења са кисеоником већином су биселине, врло ретко неутрална (индиферентна) тела, а никад базиси. *Метали* напротив добро спроводе и топлоту и муњило, имају металну сјајноћу и њихова једињења кисеоничка скоро су махом базисна карактера. Но и у самом том подељењу основних тела у те две класе, неслажу се сви хемичари међу собом. Једни броје у металојиде 13 основних тела и то ова: Кисеоник, Водоник, Азот, Сумпор, Селен, Клор, Бром, Јод, Флуор, Фосфор, Бор, Силицијум и Угљеник. А други (кога ћемо се подељења и ми држати) рачуне у металојиде још и арсеник и телур, дакле свега 15 металојида; а остала сва основна тела долазе онда у метале.

Деоба сложених тела. Сложена тела деле се на четири класе, на: *киселине*, *базисе*, *неутрална тела*, и *соли*.

а, *Киселине*. Киселином зову се сва она сложена тела, која имају укус кисео и опор као: оцат (сирће) и сок од понеког воћа. Но како су киселине већином и жестоки отрови, то се не могу пробати на језику да ли су доиста киселе, него има нека друга начина, којим се оне пробају и испитују је су ли киселине; то је овај: Киселине имају ту особину да плаветну боју од понеких биљака (као што је н. пр. чивит, лакмус и т. д.) претварају у црвену. С

тога, кад се хоће да испита каква течност, да ли је киселина, онда се она успе у раствор оне плаветне боје, па ако боја поцрвени, онда значи да је та течност доиста киселина. Или, место саме плаве боје има хартија што је том бојом обојадисана и зове се *Лакмусова хартија* па се њоме проба течност, кад се плава лакмусова хартија у њу замочи и пази да ли ће поцрвенити или не.

б, *Базиси*. Ова сложена тела имају љут укус, непријатан и опасан за кушање. И базиси могу да се распознају лакмусовом хартијом; јер они исту хартију, која је киселином претворена у црвену, враћају опет у првашњу боју њену, т. ј. опет у плаветну. То долази отуд, што базис по своме природном својству сједини се с киселином, па пошто је из хартије сву киселину извукао, онда и нема киселина више снаге да плаветну хартију на црвено бојадише; с тога црвена боја ишчили и место ће опет се првашња плаветна показе. Базиси имају још и ту особину да жуту куркумску хартију (која је обојена у куркумској кори) бојадишу на мрко. Напоменути ваља, да се киселина хоће радо да једини са базисом као год што се и базис једини са киселином.

Базисима даје се још и име *алкалија*.

в, *Неутрална тела*. Овако се зову она тела, која нису ни базис ни киселина, нити су производ каквог сједињења киселине са базисом.

Ова тела у опште немају никаквог дејства на органске боје т. ј. нити бојадишу плаву хартију на црвено, нити црвену враћају у плаветну, нити опет ону жуту куркумску претварају у мрку. Али не треба опет мислити да је свако оно тело неутрално, које не чини никакве промене код органских боја. Јер на прилику и вода нити бојадише плаветну боју на црвено, нити црвену на плаветно, па опет могу да се образују једињења хемиска, при којима вода негда заузима место базиса, а негда опет киселине. Но имада још и више тела што заузимају место базиса кад су са јаком киселином; а кад су опет са јаким базисом, да се узимају у киселине. То су управо сложена *неутрална* тела.

г. *Соли*. Со је управо оно сложено тело, што постане кад се базис са киселином сједини па једно друго узајмице веже, при чему и базис и киселина изгубе првашњу своју особину. Тако оцат и калиј, кад се сједине, онда оцат изгуби онај свој кисели укус, а калиј опет изгуби свој опори (разједајући) укус. Тако исто и *кlorоводоничка киселина* кад се једини са *Натријумом* изгубе обоје своје првашње особине и онда постане од њих сложено тело што се зове *со* и у хемији (као сједињење базиса и киселине) и у обичном животу, јер је доиста слана (куинска со).

Хемијски називи. Цељ је хемијских на-

жива та, да се даде име телима (како простим тако и сложеним) с којима се у хемији посла има, те да се одмах по томе може да сазна какво је које тело и у коју класу спада оно.

Простим телима имена су давана од воље. Имена пак сложених тела начињена су из имена оних простих тела, која се у истом сложеном телу налазе т. ј. из којих је оно сложено, састављено; и добила су на крају извесне придатке, по којима се познаје тело, кога је рода. Тако н. пр. придатак *на* и *ста* дат је киселинама. Имена опет соли склопљена су из имена киселина и имена базиса, из којих је со састављена, као што ће се мало ниже показати. —

Киселине кисеоничке. Доста имаде киселина, које су постале кад се је *кисеоник* хемијски јединио са каквим *простим телом*. Све киселине тога рода зову се *кисеоничке киселине*. Свака таква киселина добија име до оног простог тела, које се је са кисеоником сјединило, пошто му је додан придатак *на* или *ста* и коме је још придата реч *киселина*. Н. пр. кад се је кисеоник једино са сумпором, и образовао киселину онда се киселина та зове *сумпорна* (по ономе што је мало час речено). Исто тако зове се *угљена*, *азотна*, и. т. д. *киселнна*. —

Други онај придатак *ста*, даје се оним киселинама које су постале кад се са каквим основним телом мање *кисеоника* хемијски јединило.

Тако н. пр. зове се киселина *азотаста* она, у којој је само три кисеоника једињено са азотом (N O_3) за разлику од оне киселине, што се зове *азотна*, у којој има *пет* кисеоника са једним азотом (N O_5 .) Но поред тога има још киселина, којима је предметнут слог *под* и *над* опет спрам различитих миожина кисеоника како би се разликовале између себе и од оних осталих. Тако имаде пет различитих кисеоничких киселина које су постале кад се *клар* са *кисеоником* једињено. У свакој од њих други је број кисеоника, с тога свака од њих има и друго име, као:

над—клар—на	киселина	Cl O_7
клар—на	„	Cl O_5
под—клар—на	„	Cl O_4
клораста	„	Cl O_3
под—клора—ста	„	Cl O.

Киселине водоничке. Кад се какво просто тело хемијски једини са *водоником* и образује киселину, онда се киселина тога рода зове *водоничка киселина*.

Ове киселине добијају име од оба саставна тела, т. ј. и од водоника и оног другог што се шћиме јединило, н. п. кад се *Јод* једини са водоником и образује киселину, онда се та киселина зове *Јодо—водоничка*, од *клора* *Клоро—водоничка* и. т. д.

Киселине пак које су постале од какве биљне или *животињске* материје, зову се *биљне*, *животињске* *киселине* и добијају име од саме биљке

или животиње од које су и постале, као: киселина *лимунова, детелинина, мравиња и. т. д.*

Оксиди. Кад се какво просто тело једини са кисеоником онда не постаје свакад киселина; с тога се она тела, која не бојадишу лакмусову хартију на црвено (као киселине) зову се *оксиди* за разлику од киселина. И у овом случају, као год и мало пре при киселинама што је речено, ако би се десило да се какво тело једини са кисеоником у различитим сразмерама, даје се телима различито име. Онај сајуз где је кисеоника више зове се *оксид*; а где је кисеоника мање (при истој мложини оног другог тела) зове се *оксидић* н. пр. *оксид* калаја (SnO_2) и *оксидић* калаја (SnO). Међу тим не треба мислити да сви оксиди или сви оксидићи имају ту сразмеру кисеоника и другог дотичног простог тела (види *оксид* и *оксидић* Мангана).

Поред тога имаде и при оксидима и оксидићима као и при киселинама придатака *под* и *над* додани опет спрам мложине сједињеног кисеоника. Примера ради узећемо сајузе Мангана са киселином и казати како се зову; тако:

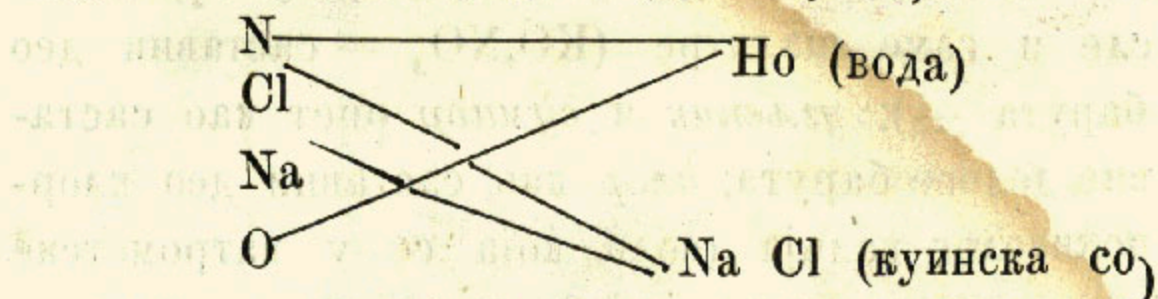
над—оксид Мангана	MnO_2
оксид „	Mn_2O_3
оксидић „	MnO
под—оксид Мангана	Mn_2O

Имаде доста оксида што се владају као *базиси*, и то још као јаки *базиси*, а то су н. п.

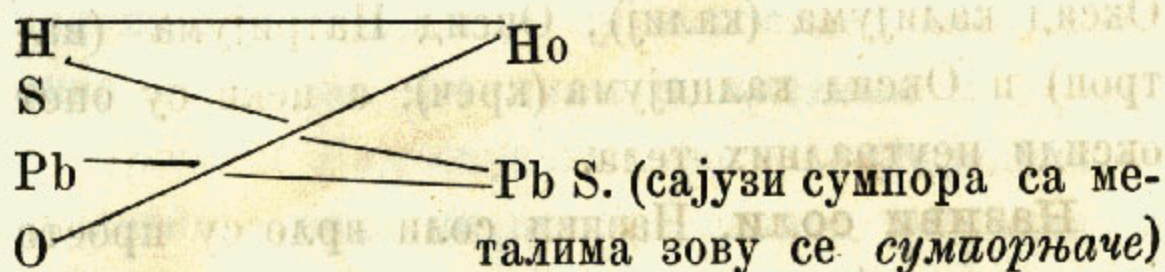
Оксид калијума (калиј), Оксид Натријума (натрон) и Оксид калцијума (креч); а неки су опет оксиди неутралних тела.

Називи соли. Називи соли врло су прости јер се састоје управо из имена базиса и киселине из којих је со састављена. При тим називима соли, *киселина* се употребљава као *придев*, а *базис* као *именица*: н. пр. со која се састоји из азотне киселине и калија зове се *азотнокисели калиј* (шалитра); со која је из сумпорне киселине и креча, зове се *сумпорокисели креч* (гипс).

То је тако при солима, које се састоје из базиса и кисеоничких киселина; а са оним киселинама, које се састоје из базиса и водоничке киселине (назване *халогидне соли*) већ је другачије. У таквом случају водоник из киселине једини се са кисеоником базиса и образује воду, а метал оксидов једини се са другим телом водоничке киселине као н. пр. хлороводоничка киселина (HCl) и оксид натријума (NaO) што дају воду и хлорид натријума (куинску со).



Исто тако *Сумпороводоник* и *оксид олова* дају *воду* и *сумпорњачу олова*.



Пошто смо се овако упознали нешто са задатком Хемије, са телима што у њен круг спадају, подељењем истих тела и т. д. проучићемо сада у кратко неба од најважнијих простих и од најважнијих сложених тела; и то од првих неке металојиде и метале, а од других неке базисе, киселине и најпосле неке соли.

О ПРОСТИМ ТЕЛИМА.

О МЕТАЛОЈИДИМА.

Од поменутих 15 металојида ми ћемо да узмемо овде само најобичније и оне, који су у војеној струци од највеће употребе. Тако: проучићемо *кисеоник* и *водоник* као саставне делове воде (први је саставњи део и ваздуха); *азот* као саставњи део азотне киселине (NO_3) а после и саме шалитре (KNO_3 — саставни део барута —); *угљеник* и *сумпор* опет као саставне делове барута; *клар* као саставни део *кларновиселог калија* (соли која се у ватрометске смесе махом скоро меће), наше обичне *куинске соли* *нишадора* и т. д. Поред тога напоменућемо нешто и о *арсенику*.

КИСЕОНИК (O).

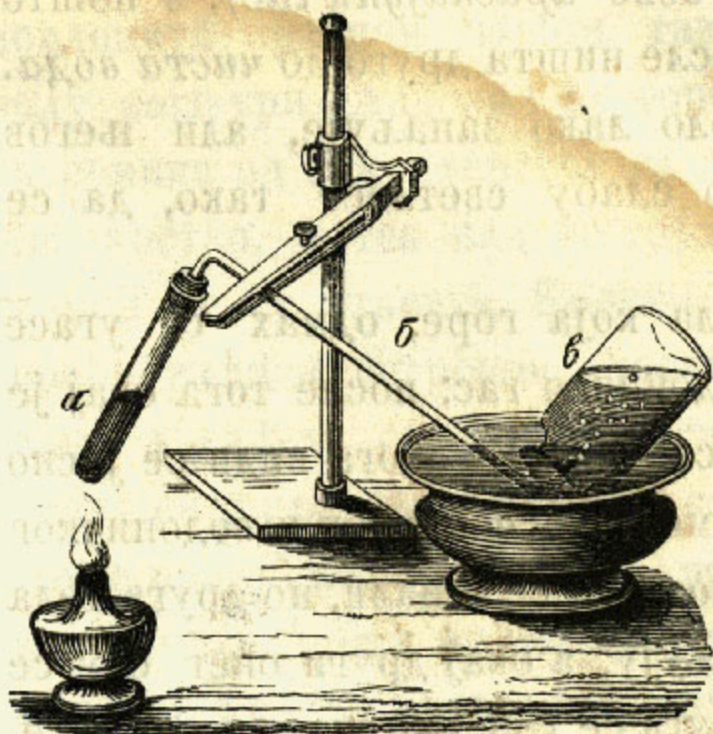
Кисеоник је гас без боје, безукуса и мириса, и нешто је мало тежи од атмосферског ваздуха. Тоба гаса има много у природи и врло је од потребе. Он је саставни део ваздуха, воде, животиња и скоро свију сложених тела. Он је тај исти што подржава дисање и живот животиња, саживљање, и сила других које каквих потреба у природи. —

Кад се у бочицу која је пуна кисеоника, метне свећа, која угашена тек само тиња, примети се да с места опет плане; а кад се усијана тела н. пр. усијана гвоздена жица у исти гас спусти, она гори са највећом живошћу.

Кисеонички гас и ако је од преке потребе за живот опет би био опасан и штетан, кад би само њега дисали.

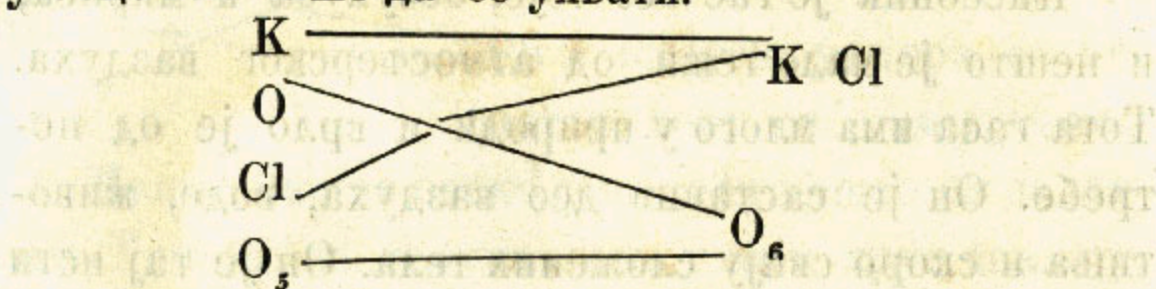
Кисеоник добија се на више начина; но ми

Сл. 5.



ћемо од њих узети само један. — Кад се *Клорнокисели калиј* (co) у стакленом вргу или у епрувети, као што је у слици назначено загреје на умереној ватри, онда се та со распада на своје саставне де-

лове и отпушта из себе кисеоник који после може у боце или чаше да се ухвати.



Кад се сад у тај нахватани кисеонички гас метне запаљени сумпор, онда и овај гори са највећом живошћу и светлошћу.

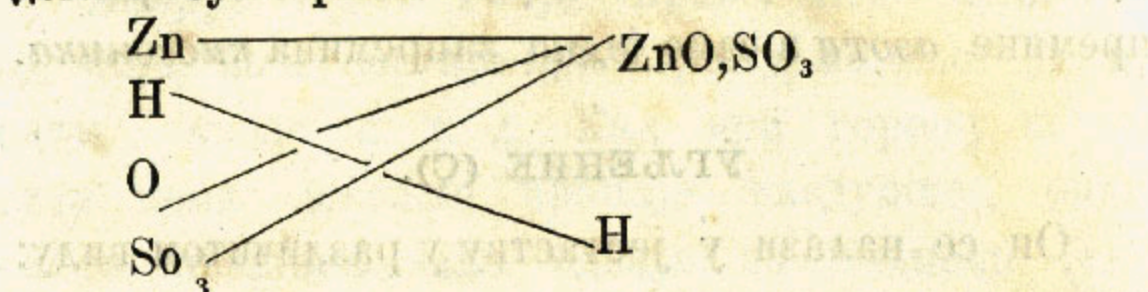
ВОДОНИК (H).

Овај гас који се у води налази, такође је без боје, без укуса и мириса. Скоро $14\frac{1}{2}$ пута лакши је водоник од ваздуха, и управо је најлакши од свију гасова. Кад се помешају две запремине тога гаса са једном запремином гаса кисеоничког па се та смеша запали, онда се она сажеже са највећим треском (зато се овака смеша гасова и зове *праскајући гас*); и пошто изгори не остаје после ништа друго до *чиста вода*.

Водоник се врло лако запаљује, али његов пламен имаде врло слабу светлост тако, да се готово и не види.

Остала пак тела која горе, одмах се угасе како се метну у водонички гас; после тога овај је гас штодљив за дисање. — Из овога види се јасно каква је разлика између кисеоничког и водоничког гаса: онај први не може да се запали, но друга тела се у њему лако запаљују; а овај други опет сам се лако запаљује, а друга се горећа тела у њему гасе.

Водоник се добија кад се *цинк* полије водом и сумпорном киселином.



АЗОТ (N).

И азот је гас без боје, вуса и мириса. Нешто је лакши од ваздуха. У њему се гасе горећа тела, а и животиње не могу у њему да живе но се угушују, због тога се он и зове *Азот*, које значи *угушњик*. Он се може добити, кад се парче сунђера метне на подугачку гвоздену жицу, па се после полије са алкохолом и држи над чинијом пуном воде, тако да за једну судланицу од воде одстоји. Затим треба запалити онај сунђер који је са алкохолом наквашен и одмах поклопити празном чашом тако да се иста у воду загњури. Алкохол ће горети помоћу онога кисеоника од атмосферског ваздуха што је у чаши заостао, и тек кад се тај кисеоник потроши пламен ће се угасити. Колико је сада кисеоника горећи пламен потрошио, толико ће воде ући у чашу, а остали гас што заостане то је *Азот* (јер ваздух се у главном састоји из кисеоника и азота); а то се одмах познаје по томе, што се свећа горећа гаси како се тури у ону чашу пуну азота, као што и мала животињица затворена у истучашу, угуши се.

Атмосферски ваздух тако јеначињен да на *пет* запремина атмосферског ваздуха долази *четири* запремине *азота* а само *једна* запремина *кисеоника*.

УГЉЕНИК (C).

Он се налази у јестаству у различитом виду: чист и кристалисан као *диамант*, са гвожђем и земљаним материјама тек измешан као *графит*, *антрацит*, камени угаљ, и сједињен са кисеоником као угљена киселина. Поред тога сва органска једињена имају у себи угљеника који се вештачким начином може из њих да одвоји и као *угљен* добије.

Према различитим органским сједињенима постоје и различите сорте угљена; тако:

Дрвени угљен добија се кад се дрва у малим комадима сажижу у затвореном и од осталог атмосферског ваздуха одвојеном простору. Таково сажижање (угљенисање) чини се или у рупама, или у гвозденим цилиндрима (шупљим ваљцима) као и код нас у Страгарима. При оваквом сажижању дрва у затвореном простору, угљен као тврдо, стално тело заостаје на месту а гасови (димови) којекакви одилазе у ваздух. Кад се ови гасови проведу кроз ладну воду, онда се од њих одвоји некака течност, што се зове *дрвени оцат*; а поред тога и она смолава течност што се зове *катран*.

Кад се животинске кости сажегу онако као дрво, онда се добија угљен, познат под именом

кошчаног или *животинског углена* а у трговини зове се (*сподијум*).

Кинрус (чађ). То је управо ситна прашина од чађи, која постаје при горењу каменог угља, олаја, смоле и т. д. Кад при горењу истих тела нема довољно промаје ваздушне, онда се та прашина чађи одваја из пламена (газовитих угљеничних јединења. У обичном животу зову ту сорту угљеника *кињерос*. Сажижљиве материје које би се у кинрусу затекле одвајају се од тога жарењем истог у затвореном суду.

Коак (или кок). И то је опет печени каменни угаљ, има суру боју, врло је сјајан и више или мање шупљикав. Ова сорта угљена не даје много чађи при сажижању, а даје врло велику топлоту, с тога се и употребљава при растапању гвожђа и т. п.

Графит. Ова сорта угљена находи се у јестаству у заокругластој форми а и кристалисана; он је суре боје и металне сјајноће; од њега се граде *плајвази* (Bleiveiss) а употребљава се за мазање гвоздених (собних) вуруна и других гвоздених предмета. У ватри је тако постојан, да издржи и највећу топлоту; с тога се и граде од њега лончићи у којима се хоће што да топи у високој температури (великој топлоти).

Употреба чистог угљеника или диаманта управо је само у накиту, а то због тога што светлост јако одбија (баца зраке).

Нечист угљеник више се употребљава. Узима се прво за различита сажигања, за грејање, топљење метала (као што је мало час речено) и т. д. У смеси пак са сумпором и шалитром даје нам барут. Чађ (угљен) с машћу помешан даје оно црnilо за печатање књига. Угљеник сједињен са гвожђем даје *челик*, који се разликује од гвожђа тврдоћом и виткошћу.

Кроз животињски угљен цеде *шећер* у фабрикама (где га израђују) да буде бео и чист, а и вода мутна и рђава хоће да се прочисти кад се кроз угљен процеди.

СУМПОР (S).

Сумпор је тело основно (елеменат) тврдо и врло рђаво споводи топлоту и електричку силу; жуте је боје и врло се лако запаљује. Њега има у природи прилично доста и то или сама за себе или сједињена са металима н. пр. са гвожђем, бакром и т. д. Но он се налази и у погдекојим биљкама, н. пр. у црноме луку; а има га и у животињским материјама као и у јајима летећих животиња.

Сумпор се употребљава за грађење барута, сумпорне киселине, палидрвца и т. д.

Кад се загреје до 111° топи се и прелази у ћилибарско жуту бистру течност; при повишеној температури до 160° течност потавни; а при температури од 200° постаје готово црна и та-

ко се згусне да се не може просути ни кад се суд преврне. Још и даље загрејан, та се згуснута течност опет растањи, а при температури од 420° почне прелазити у пару (специф. важ. 6.655).

Кад се растопљени сумпор успе у хладну воду онда постане жилав и растегљив као восак (некристални сумпор-аморфни) докле се год не охлади, а после постаје опет крт. Кристални сумпор раствара се *само у сумпороугљенику* (сложено тело од сумпора и угљеника а некристалисани сумпор не раствара се ни у чему.

Ако ли се сумпор у малом стакленом вргу дотле загреје да у пару пређе па се та пара после проведе у хладну стаклену тиквицу, онда ће се од охлађене паре у тиквици начинити ситни *беличасти сумпорски прашак*, који се по странама тиквице свуд у наоколо нахвата.

Тај прашак зове се *Сумпорско цвеће*, а посао којим се ово производи, назива се *сублимисање сумпора*. Кад се сада она стаклена тиквица угреје, онда се сумпорско цвеће неће више у виду прашка по странама тиквице да купи, већ се почне топити и на дну тиквице пада. Тако растопљени сумпор разлива се у фабрикама у шипке (калупе) од оне форме, као што се после и продаје. — Сумпор се пречишћава кад се више пута претапа (у вурунама које су за тај посао баш и удешене — начињене —) као оно горе што је речено. —

Ако се у стаклену епрувету успе мало цеђа, пак се томе дода нешто сумпорског цвећа и смеса се мало прокува, — онда се једна чест сумпора раствори и обојадеше течност на мрко-жуто. Течност се затим процеди, са водом разблажи и са *оцатом* помеша: како се то учини, течност одмах побели као млеко; а то због тога, што сумпор у виду врло ситног прашка плива по течности и тако је лак, да се и подуже времена на течности задржи па се тек доцније слегне на дно. Тај се сталожени сумпор оцеди, са водом испере и у умереној топлоти суши, и то је онда она сорта сумпора што се зове *сумпорско млеко*.

КЛОР (Cl).

То је гас жуто-зеленкасти, кога је мирис тако знатно непријатан да га по томе већ мора упамтити сваки који га је једно само опажао. Он је у нешто тежи од двогубе тежине ваздуха.

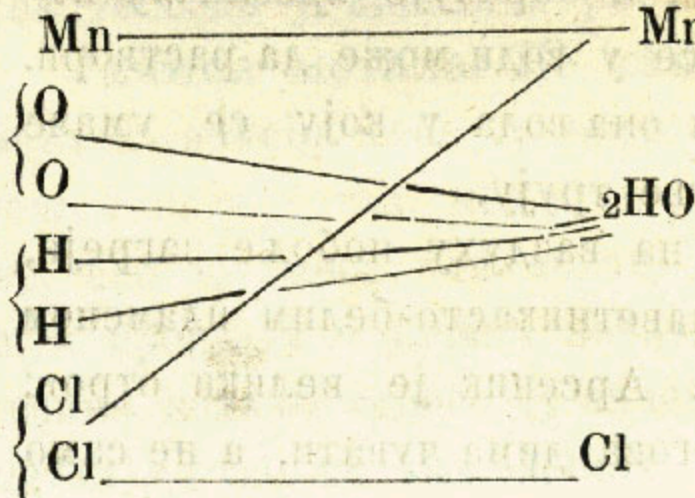
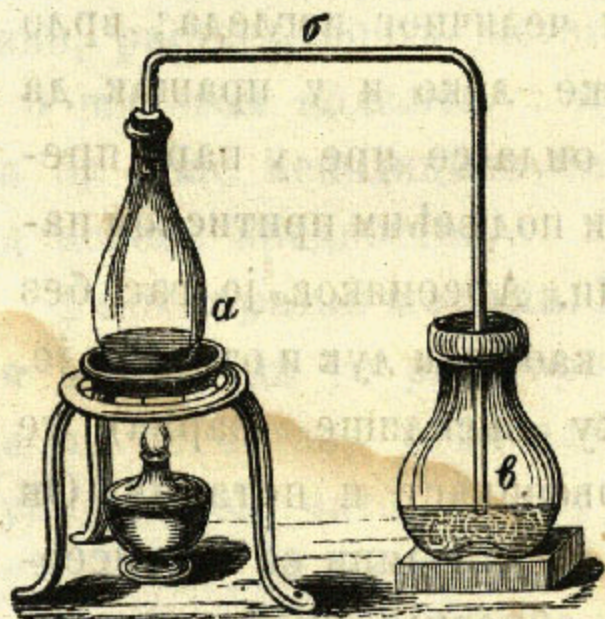
Клор се врло радо једини са водоником, тако, да скоро сваком телу хоће да га одузме и тад образује једињене што се зове *кlorоводоничка киселина*. То је и узрок зашто клор бели све органске материје. На томе истоме својству основане су многе употребе његове, тако се он употребљава за чишћење поквареног ваздуха у болницама, школама и т. д. јер разгони мијазме, што ваздух трују и кваре.

Некада се много трошило клора у виду *кло-*

рида калцијума за бељење платна, а сада се то ређе чини јер креч изгори платно.

Иначе клор је врло отровно тело, тако да, кад би ко клорног гаса мало повише у себе повукао намах би се закашљао, а после кратког времена крв пропљувао и од покварене цигерике и умр'о. Лек противу тога био би амоњак, јер се амонијум од амоњака једини са клором и производи сајуз клорид амонијума или што се у обичном животу каже *Нишадор*.

(Сл. 6.)



Клор се добија кад се надоксид Мангана (MnO_2) полије саклороводоничком киселином (HCl) па се умерено загреје.

Процес је овај: два водоника из клороводоничке киселине једне се са два кисеоника (из надоксида мангановог) те начине воду; један се клор једини са манганом, а други клор као гас одилази и хвата се у стаклета.

Једињења хлора са неким металима одвећ су важна, тако: једињење његово са металом *натријумом* врло је важно тело, почем је то наша обична *куинска со*; а са металом *амонијумом* даје обични *нишадор*.

АРСЕНИК (As).

Он се налази у јестаству чист а има га и сједињена са другим неким металима, као и са сумпором. Арсеника имаде доста у јестаству; нарочито у неким гвозденим рудама и после у многим минералним водама. —

Он је врло сјајан и челичног изгледа; врло је крт па се с тога може лако и у прашак да сатре. Кад се загрева, онда се пре у пару претвори него се растопи, али под већим притиском паре може и да се растопи. Арсеников је гас без боје, мирише од прилике као бели лук и отрован је.

На влажном ваздуху оксидише (зарђа) те зато после изгледа црвеникаст и потамни. Он се и у води оксидише, т. ј. једини се са кисеоником што је у води и образује *арсеничку киселину* (AsO_3) која се у води може да раствори. — Тако се и гради она вода у коју се умаче хартија којом се муве трују.

Кад се арсеник на ваздуху побоље загреје, запали се и горе плаветникасто-белим пламеном и образује бео дим. Арсеник је велики отров; с тога се ваља и његова дима чувати, а не само да се прашак не окуси.

Сви метали постају крти кад се у њима поле арсеника налази, за то се особито и пази да не буде њега у бакру и калају од кога се топови хоће да лију.

Б. О МЕТАЛИМА (КОВОВИМА.)

Казали смо још напред да се метали разликују од металојида тиме што имају неку извесну сјајноћу, што су тврди, и што лако спроведе кроза се топлоту и електрику.

Спомињући то, ми ћемо сада да говоримо укратко најпре о неким општим својинама метала као: о њиховом растварању, њиховој јачини, растегљивости, истегљивости и т. д. као и о њиховом подељењу; па ћемо тек онда прећи на опис неколицине метала, који су за нас од повеће вредности.

Растварање метала. Никакав метал не може ни у чему да се раствори, а и оно што изгледа да се метали у киселинама растварају, могуће је само зато, што се од истих метала образују соли са растварајућом киселином, па се тек те соли у киселини растварају.

Јачина метала. Не само да се поједини метали између себе у јачини разликују, него још и исти метал, мења своју јачину према томе, ако је ливен или кован. Да би имали општа прегледа о јачини метала, казаћемо у бројевима колико терета (у килограмима) може боји метал да одржи кад се исти терет обеси у прав-

цу дужине металне шипке *апсолутна* јачина и
бад је дебљина шипке узета од 1 квадрат. ми-
лиметра у пречнику. Тако:

ковано гвожђе одржи	32—89	килогр.
гвоздена плоча ”	36—40	”
жица ”	50—143	”
жица платинска	62	”
ливено злато	14	”
златна жица	46—51	”
ливено сребро одржи	29	”
жица сребрна ”	34	”
ливени бакар ”	13	”
плоче бакарне (ламинисане	20—28	”
бакрена жица	21—69	”
ливени калај	2—4	”
калајна жица	4.5	”
бизмут	2	”
цинак	1.9	”
ливено олово	0.6—1.4	”
плоче оловне	0.8—1.7	”
оловна жица	2.7	”

Растегљивост и истегљивост. Метала има
витких и кртих. Они се дају растезати и исте-
зати, а ови не могу ни једно ни друго. Неки се
витки метали могу боље у *плоче да растегну*
ваљањем и чекичањем; а други се опет дају
боље на *жице да извуку* (истегну). Први степен
виткости зове се *растегљивост* а други опет *ис-*
тегљивост. Ми ћемо навести неколико метала,

по рангу њихове растегљивости и истегљивости, те да се од прилике види где који долази, и у ком је степену који растегљив и истегљив.

Растегљивост.**Истегљивост.**

1, Злато	1, Злато
2, Сребро	2, Сребро
3, Бакар	3, Платина
4, Калај	4, Гвожђе
5, Платина	5, Бакар
6, Олово	6, Никел
7, Цинак	7, Цинак
8, Гвожђе	8, Калај
9, Никел	9, Олово

Као што се види злато и сребро имају највећи степен виткости за оба случаја; гвожђе је више истегљиво, него растегљиво; а калај је опет врло растегљив а незнатно истегљив.

Растезање метала топлотом. Кад се метали загреју у температури од 0° до 100° онда се они растежу за околико од своје целе дужине колико показују ови бројеви.

Платина	0.0008565
Стакло	0.0008719
Челик	0.0010792
Ковано гвожђе	0.0012204
Злато	0.0015135
Бакар	0.0017173
Смеса од бакра и цинка	0.0018782
Сребро	0.0019086

Калај	0·0021729
Олово.	0·0028483
Цинак	0·0029416.

Растопљивост метала. Метали се у извесним температурама растапају ; но те температуре за разне метале врло су различите. Тако се растапа:

Жива	при —	39° Ц.
Калијум	„ +	58° „
Натријум	„ +	90° „
Калај	„ +	228° „
Бизмут	„ +	265° „
Олово	„ +	334° „
Цинак	„ +	412° „
Антимон	„ +	432° „
Сребро	„ +	1000 „
Злато	„ +	1200 „
Бакар	„ +	1398 „
Гвожђе	„ +	1550 „

Платина се топи само у пламену праскајућег гаса.

Специфична важина метала. У физичком делу показате су специфичне важине неких твр-
дих, течних и гасовитих тела; на како су и ме-
тали тврда тела, то је том приликом назначена
и њихова специфична важина. Но почем се опет
та специф. важина мења према томе да ли је
метал ливен или кован, то ћемо сада на овом
месту да назначимо спец. важ. и за један и за
други случај, како би добили лак преглед о раз-
лици једног и другог случаја. Тако:

Чиста платина кована.	22.10
Ливена „	20.85
Злато ковано.	19.33
„ ливено.	19.25
Сребро ковано	10.56
„ ливено	10.47
Бакар ковани	9.00
„ ливени	8.78
Челик ливени	7.20
Гвожђе ливено	7.91
„ ковано	7.78
Цинак ковани	7.86
„ ливени	7.21
Калај рољани (гњечени)	7.47
„ ливени	7.29

Тврдоћа метала. Разни метали имају и различиту тврдоћу: добар челик гребе стакло; гвожђе пак и антимон може стаклетом да се пара, а олово опет може да се пара и самим ноктом. Калијум и натријум меки су као восак, а жива је течна.

Владање метала спрам воде. Већом чешћу метали разлучују воду, т. ј. једине се са њеним кисеоником и образују оксиде, а водонички гас (воде) одилази; само што се то догађа под различитим степенима температуре н. пр. калијум, натријум и калцијум разлучују воду у врло ниској температури; гвожђе, цинак и калај разлучују је тек пошто се усијају, а бакар и калај

разлучују је тек пошто се зажаре до белог усјања. Драги пак метали не разлучују је никако. —

Легирање метала. Једињење метала један с другим зове се *легирање*. Ово се изврши, кад се различити метали у различитим множинама заједно растапају. За нека захтевања технике ово је врло корисно, јер за извесне цели не би се могли метали појединце употребити. Тако н. пр. за ливење топова не би се ни један од метала могао сам за себе тако удесно употребити као легирање бакра и калаја у извесној сразмерици (што ће се доцније видети при говору о бронзи); а никакав опет за грађење слова, којима се књиге штампају. За ову последњу цел, олово и калај били би врло меки; антимон са свим крт а гвожђе одвећ тврдо; али легирање од 80 делова олова и 20 делова антимона, таман је за тај посао. Апсолутна јачина легирања метала већа је од апсолутне јачине појединих метала из којих је састављена; н. пр. апсолутна је јачина топовског метала 19—26 а апсолутна јачина саставних делова т. ј. бакра и калаја за себе мање су и то првог 13, а другог 2—3. Што се тиче тачке топљења металних легирања могло би се казати да је она у опште нижа од тачке топљења појединих метала из којих се легирање састоји.

Тако: чисто олово топи се при 334° а чист калај при 228° легирање пак 47.2 олова и 52.8

калаја топи се при 196. Легирање опет од 26·3% олова и 73% калаја топи се при 194°. и т. д.

Најпосле има се напоменути да се једињење метала са живом не зове легирање; него *амалгам*.

Подељење метала. У главном метали се деле на: *лаке* и *тешке*.

У прве се броје метали *алкалија*, *алкаличних земаља* и *земљани метали*; а у друге тако зва-
ни *рудни метали*, који се опет деле на: *драге* и *просте* метале.

Побрај овог подељења, деле се метали још и на друге неке одељке, удешене према влада-
њу њиховом спрам кисеоника и разлучења воде. Осим тога има још једно подељење удешено и
спрам сумпороамонијума (NH_4S — тело сложено од сумпора и амонијума). Према томе подељени су метали у две класе: 1, у метале, који се могу да сталожу помоћу сумпороамонијума, и 2, уметале, који се не могу њиме (сумпороамонијумом) да сталожу. У прву класу долазе тешки и земљани метали, а у другу метали алкалија и алкаличних земаља.

Од свега, ми ћемо овде да прегледамо само оне метале, који су за наш посао понајважнији. — Тако од *лаких* метала узећемо неколике метале алкалија, као: *калијум*, *натријум* и *амонијум*; после метале алкаличне земље, као: *калцијум*, *баријум*, *стронцијум* и *магнијум*; а од земљаних метала само један најобичнији, а то је *алуминијум* (глиник).

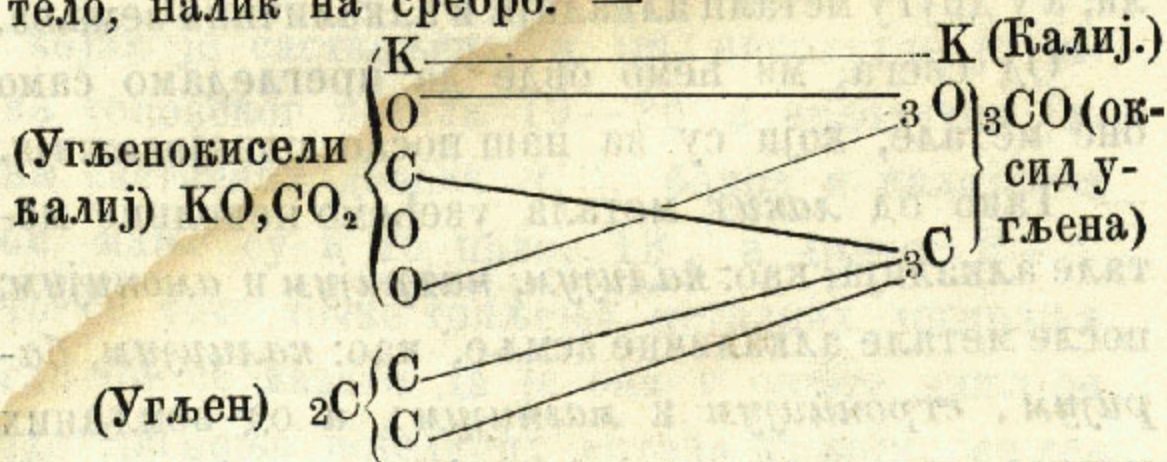
Исто тако и од *тежких* метала узећемо само оне, који су за војену потребу од веће вредности, као: *гвожђе, манган, цинак, бакар, олово, жива, калај и антимон.*

А. ЛАКИ МЕТАЛИ.

1. МЕТАЛИ АЛКАЛИЈА.

Калијум. (К)

Калијум се налази у јестаству у виду његових соли, из којих се вештачким начином одваја. Тако се он налази и добија из *угљенокиселог калијумовог оксида* кад се овај са угљеном жари у топлоти тако званог белог усијања. При овој топлоти угљен се једини са кисеоником калијумовим и кисеоником од угљене киселине те се образује *гас оксид угљена*, који одилази на поље. Метал пак калијум пошто се тако одвоји и сам се жарењем претвара у пару, која се после води у течност што се зове штањол (Steinöl) у којој се после он згушћава у тврдо тело, налик на сребро. —



Калијум се врло лако једини са кисеоником, с тога се и чува у течности штајнелу (сложено

тело из водоника и угљеника) у којој нема ни мало кисеоника, а ова опет не да да дође кисеоник из ваздуха, те да се једини са калијумом.

Калијум разлучује воду како се у њу баци; т. ј. он узме од воде сав њен кисеоник и једини се ш њиме а водоник као гас одилази. Но како се притом порађа велика топлота, а водоник гас, као што је напред речено лако се запаљује, то се он и запали и гори пламеном љубичасте боје. Оксид калијума зове се калиј.

Натријум (Na)

Исто тако и натријум као год и калијум гради се од натријумових соли, или од натрона (оксид натријума) самог кад му се кисеоник одузме. Овај метал имаде и оне исте особине као и калијум, и само се у томе разликује, што не разлучује воду тако нагло и што у опште не дејствује на остала тела тако жестоко као калијум. У хладној води оксидише се без пламена јер водоник не може овом приликом да се запали због ниске температуре и планете онда, кад се натријум метне на парче проливајуће хартије јер тада се он (натријум) на једном месту на води подуже задржи, и толико тоpline прикупи да га она може да запали.

Амонијум (NH_4)

Због тога што Амоњак (оксид. амонијума; као што је калиј, оксид калијума) много наличи на ка-

лиј и *натрон* мислило се да је сва прилика, да ће и у њему морати имати некакав метал прикривен, као год што је у калију калијум и у натрону натријум. Знало се је међутим да има тело једно, састојеће се из *азота* и *угљеника* (названо *цијан*) које се влада као год основно тело (и то баш као *клар*); пак се онда према томе мислило, да би било могуће, да постоји још неко тело, које се састоји из *азота* и *водоника*, па да се и оно влада као неко основно тело као што су н. пр. метали калијум и натријум.

Такови сложени метал из амонјачних соли истина нису могли до сад да добију одвојен за себе; али се опет за извесно држи да га има, и да се састоји из једног атома азота и четири водоника (NH_4). Њега су назвали *амонијум* и сматра се да је амонјак у коме има воде, управо *оксид амонијума*. ($\text{NH}_3 + \text{HO} = \text{NH}_4\text{O}$).

2, МЕТАЛИ АЛКАЛИЧНЕ ЗЕМЉЕ.

Калцијум (Ca)

Калцијум као основно тело не налази се у јестаству одвојен за себе, него увек сједињен са кисеоником. То сједињење њихово зове се *оксид калцијума* (*креч*), који после са разним *киселинама* и *разне соли* образује. Ових соли има у јестаству врло много, јер камење што *кад-кад* читава *брда гради*, све је једињење *калцијума* са *кисеоником* и *којекаквим киселинама*. Тако: *мермер*, *креда*, *гипс*, и т. д.

Калцијум се израђује из његових соли помоћу струје електричне и живе тако, да се он прво од његових соли одвоји електричном силом а после опет истом силом нагна да се са живом сједини (дакле образује амалгам калцијума) па се тек из овога амалгама одваја калцијум од живе дестилацијом. Он је беле сребрне боје, на ваздуху и у води оксидише се врло лако и образује оксид који се зове *креч*, као што је мало час речено. —

Баријум и Стронцијум (Ba и Sr).

Оба ова метала имају тако доста једнакости са калцијумом по својим својствима, да се може пренети на баријум и стронцијум све оно што је и о калцијуму речено. И баријум и стронцијум као год и калцијум одвајају се из њихових соли помоћу електричне струје, и нагнају се да са живом образују *амалгам*; па се после одвајају од њега дестилацијом. Т. ј. амалгам се тај сагрева у стакленом вргу те се жива претвори у пару и одиђе, а у врху заостане метал *Баријум*, или ако је стронцијанова со узета *Стронцијум* у виду металне куглице, нарочито ако је температура повишена до црвеног усијања; но како опет баријум у овој температури јако наједа стакло, то се обично пази да температура и не буде тако велика.

И баријум и стронцијум као и калцијум разлучују воду јединећи се са њеним кисеоником и образују оксиде; оксид баријума зове се барит; а оксид стронцијума зове се стронцијан.

Магнијум (Mg.)

Овај се метал налази у јестаству врло често у оним једињењима у којима је и калцијум; поред тога он се налази у морској води као и у многим другим минералним водама; а много пута и у неком шљунковитом камењу.

Магнијум одваја се из његових соли (обично хлоридамагнијумовог) помоћу струје електричне онако исто као што је и о калцијуму речено а после гради се (опет из хлорида магнијумовог) и на онај начин као што ће се мало ниже казати о добијању алуминијума. Он је беле боје налику на сребро; врло је сјајан и доста крт метал, специфична му је важина $= 1.74$. Кад се на ваздуху или у чистом кисеонику сажиге, онда гори са врло јасно светлећим или боље рећи бљештећим пламеном, па пошто изгори онда образује оксид магнијума (магнезију) врло бело и лако тело. Он се на ваздуху теже оксидише него ли остали метали алкалија и алкаличне земље, исто тако он и воду разлучује теже него они, и то управо разлучује је тек пошто је до неког степена загрејана.

3, ЗЕМЉАНИ МЕТАЛ.

Алуминијум. (Al)

Овога метала имаде у земљи и на површини њеној врло много, јер сва она земља што је позната под именом глине, јесте оксид алуминијума сједињен са силицијума киселином, (сједињење силицијума (Si) са три атома кисеоника (O_3); знак је дакле SiO_3) и извесном множином воде. Имаде сила камења (минерала) који су састављени од силицијума киселог алуминијевог оксида и других којекаквих силицијума киселих соли; од којих састава понајважнији су, они што су познати под именом *Фелдшпат* и *Мика*, који су онет састав гранита т. ј. оних стена што образују унутрашњу (доста дубоко) кору наше земље докле се још може са данашњим средствима (и вештином) да допре.

Алуминијум се гради (добива) из хлорида алуминијум овод (једињење од два атома алуминијума и три атома хлора Al_2Cl_3), помоћу калијума овако: На дно платинског лончића метну се неколика зрнца калијума а поврх тога метне се и неколико комада алуминијумовог хлорида. Лончић се својим поклопцем добро поклопи, гвозденом се жицом поклопац привеже, па се онда лонац добро загреје. Кад је загрејано до црвеног усијања, онда дејство одпочне, и то тако жестоко да би заклопац нагло одбацило кад неби био

добро утврђен. Том приликом калијум једини се са хлором и образује хлорид калијума (KCl) а алуминијум се одвоји. Пошто се лонап охлади, онда се цела маса водом испира, те се тако хлорид калијума и хлорид алуминијума (ако га буде остало неразлучена) у њој растворе, а алуминијум остане у виду сурога прашка, који и металну сјајноћу добије пошто се углади.

Кад се алуминијум на ваздуху загреје, онда се запали. У обичној температури не може да разлучи воду, него је разлучује тек пошто се загреје до 100° . У разблаженој киселини раствара се.

У новије доба покушало се те се место бајаја употребио алуминијум и начињена нова сорта бронзе, којој је и дато име „Алуминијумова бронза.“

Б. ТЕШКИ МЕТАЛИ.

Говорећи напред о подељењу метала, базато је поименце које ћемо од тешких метала описати, с тога ћемо сада овом приликом одма и прећи на сами опис њихов.

ГВОЖЂЕ. (Fe)

Ако је злато цар ковова, онда је и гвожђе заиста краљ. Никадав се готово посао не може да сврши без гвожђа: Најмања справица као и највеће машине, — праве се од гвожђа. Од њега се данас и путови граде, по којима се онаком

чудноватом брзином преко бела света прејури; сваки скоро занат служи се гвожђем; и редко које алатљике има да је без гвожђа начињена.

Чисто гвожђе беле је боје и може се добро на жице да извлачи (истеже).

У сувоме ваздуху гвожђе је постојано, али у влажном ваздуху, нарочито ако у њему има повише угљене киселине, почиње оно да се једини са кисеоником и оксидише (рђа). При томе ваља знати да ће гвожђе, све више и више да рђа само ако се иоле рђе на њему налази, нарочито ако влаге или воде, јоште ту има. Јер између рђе и гвожђа порађа се електрична струја, која воду разлучује на њене саставне чести т. ј. водоник и кисеоник. Овај последњи једини се са гвожђем и образује нов оксид гвожђа (рђа) и то тако иде све више и више. Водоник као гас одилази у ваздух.

С тога не треба рђу трпети на гвожђу, већ одма скидати како се покаже.

Гвожђе може да се сачува да не зарђа када се намаже, каквим лаком што влагу не пропушта н. пр. графитом и т. д.

Цеви од пушака хране се најбоље од рђе тако званим *брунирањем*; ево како то бива: цев се намаже каквом киселином или раствором азотнокиселог бакреног оксида те се тако остави да се на њој мали слој рђе нахвата. Та се накупљена рђа после глача, мажући је при том

каквим лаком или воском, те се тим начином цев покрије материјом која влагу кроза се не пропушта и тако се може од рђања да сачува.

Гвожђе образује са кисеоником два базисна оксида:

1, *Оксидић гвожђа* (FeO) где на један атом гвожђа долазе два атома кисеоника и

2, *Оксид гвожђа* (Fe_2O_3) где на два атома гвожђа долазе три атома кисеоника.

Одвајање гвожђа од његових руда. Гвожђе се добија из његових руда на начин као што ће се мало ниже укратко показати. Ових руда има више сорти: има руда где је гвожђе у сједињењу са сумпором, као сумпорњача гвожђа; а има их где је гвожђе у виду гвозденог оксида или оксидића у сједињењу са киселинама као: угљеном, силицијума киселином и т. д. Руде, из којих метал хоће да се одваја, пре свега држе се неко време на слободном ваздуху бо-лико да изветре и да се после лакше могу у ситне комаде да раздробе. После тога оне се *прже*, те се на тај начин одвоји од њих угљена киселина; као и сумпор ако би га у руди било (као у сумпорњачама метала). Кад је то учињено онда се руде топе те се метално гвожђе од њих одваја. Процес хемијски којим се гвожђе из руда добија, у самој ствари није ништа друго него *дезоксидација* т. ј. одузимање кисеоника помоћу угљена. С тога се руде и мешају са

угљеном па се тек онда топе. Но металне руде нису чисти оксиди, него има у њима и других бојекаких материја као силицијума киселине и друге какве кречне соли, што се све скупа зове *присмеси*. Спрам ових присмесака мора се руди додавати опет друге материје, назване *додаци*, које ће се са присмецима руда јединити и образовати лако растопљива једињења и ова ће се после као специфично лакша од гвожђа одвојити и озго по растопљеном гвожђу пливати; и то је оно што се избацује из вуруна где су руде топљене, под именом *изгарине* — *шлаке* — (Schlacke).

Додаци дакле управљају се спрам присмесака т. ј. ако се присмеси у руди састоје већином из кречних соли, онда ће се као додаци мешати са рудом соли које већином силицијума киселину у себи имају. А ако присмеси руда имају у себи соли од силицијума киселине, онда су додаци из кречних соли (н. пр. доломит, креч, флушпат); јер ће се тек тако моћи добити силицијума кисела једињења, која ће поврх растопљеног метала пливати.

Руда, присмеси и додаци зову се скупа *смеса*. Ова се смеса трпа у вуруну, која се зове *висока вуруна* те се у њој топи. Но пре него се смеса почне у вуруну да меће, успе се у ову најпре нешто угљена и запали како би се у вуруне загрејале све стране.

На подложју вуруне имају отвори кроз које се изгарина може да вади, а осим тога имају још и неке рупе кроз које се атмосферски ваздух у вуруну утерује меовима, како би се добила она топлота што ће руде да растапа.

Кад је подножје тако напуњено са растопљеним металом, да би овај могао напоље заједно са изгаринама да изтиче, онда се отвори једна рупа на дну подножја (која је дотле глином добро затворена била) и метал се пусти да у калупе или олуке од глине истиче, где кад се охладне образује оне шипке или полуге као што се у трговини продаје.

На овај начин добивено гвожђе зове се *сирово* ливено гвожђе, којег има од две сорте: *суре* и *беле* боје.

Суро ливено гвожђе. Ова сорта гвожђа имаде у себи много угљеника, а поред тога још и сумпора, фосфора и металних земаља од којих се у гвожђу у толико више налази у колико је гвожђе у вишој температури топљено. Ова сорта гвожђа имаде више или мање сору боју, може се вртети, и са челичним оруђем резати; но тешко се топи и кује. —

Суро ливено гвожђе знатно се стеже кад из течног стања прелази у тврдо; па како се од ове сорте гвожђа граде гранате, шрапнели и бомбе, што извесни пречник морају имати, то се ово стезање мора узети у рачун при грађењу

калупа, иначе би могла зрна испасти нешто мања него што треба.

Кад се растопљено суро гвожђе у калупе излије, па се брзо охлади н. пр. помоћу воде, онда се добије гвожђе беле боје, и добије са свим друга својства, него што је имало суро ливено гвожђе, које је полагано хлађено. Гвожђе овог рода зове се:

Бело ливено гвожђе. Оно има у самој ствари оне исте саставне делове као и суро ливено гвожђе, почем се од овог последњег и гради као што је речено брзим хлађењем; као и обрнуто, што се суро ливено гвожђе добија кад се бело полако хлади. Осим тога искуством се доказало да се бело ливено гвожђе образује истом тада, кад при ливењу није топлота одвише велика.

Бело ливено гвожђе врло је тврдо и крто; са турпиом и другим челичним оруђем не може се обрађивати ни резати, а оно напротив нарезује стакло и лако се топи.

Узрок различним каквоћама сурог и белог ливеног гвожђа поглавит је у томе, што су поједини саставни делови у гвожђу разно наслагани, нарочито угљеник.

Ливено гвожђе, које је из високе вуруне изливено, може се у мањим вурунама претапати, кад се хоће мањи какви предмети да излију или какви покварени комади опет употребе, као што

је случај н. пр. при преливању муниције (граната и шрапнела). —

За ову цељ растапа се метал или у мањим вурунама које су налике на високу вуруну, или се топи у топионицама од графита или ватросталне глине.

Од ливеног гвожђа граде се још и друге две сорте гвожђа: *ковачко гвожђе и челик*.

Ковачко гвожђе. Ковачко је гвожђе оно, које има у себи што је могуће мање угљеника и оних других тела која је имало ливено гвожђе; нарочито сумпора и фосфора не сме у њему бити. По томе прављене ковачког гвожђа од ливеног оснива се на томе, што се овоме неки део угљеника, и још други неки штетни присмеси одузимају помоћу оксидације; т. ј. ливено се гвожђе меће у вуруну на жеравицу, па се после на растопљени метал у вуруни утерује ваздух помоћу меова. Овај ваздух оксидише и одваја у виду изгарине не само угљеник него и све остале присмесе што су у гвожђу били, а гвожђе најпосле остаје у виду шупљикаве масе од прилике као сунђер. Ова се маса затим кује маљевима те се добије масивно густо гвожђе, названо *ковачко гвожђе*.

Ово је гвожђе прилично меко и гинко, и шипке од доброг ковачког гвожђа имају по себи као неке жиле. Од ливеног гвожђа разликује се оно у томе што се може ковати, и што се

два комада усијана до белог усијања, могу спојити (сјединити). Кад се усијано ковачко гвожђе у води гаси, не губи оно своју мекоћу и гипкост; а кад се усијава под приступом атмосферског ваздуха, онда сагорева један део његовог угљеника, који му је нуждан и то се гвожђе зове онда *изгорело*. С тога и међу ковачи шипке и друге гвоздене предмете у гомилу угљевља.

Челик. У односу на његове саставне делове, челик стоји у средини међу ковачким и ливеним гвожђем, почем он има у себи мање угљеника од ливеног, а више од ковачког гвожђа. Из овога види се да се челик може на два начина да гради: или од ливеног гвожђа кад му се од угљеника нешто *одузме* или од ковачког кад му се нешто угљеника *дода*.

Прва сорта челика зове се *сиров челик* и гради се из ливеног гвожђа онако исто, као што је грађено и ковачко гвожђе, с том само разликом, што се оксидација растопљеног метала не одржава до оног степена као при грађењу ковачког гвожђа, него се мало зараније прекине.

Друга сорта челика што се зове *цемент челик* гради се овако:

Од ватросталне глине направљени сандук напуни се смесом од угљена и ковачког гвожђа тако, да свака шипка гвожђа буде добро обложена угљеном, а после и сва празна места из-

међу шипака да се угљеном добро попуне. Тај се угљен зове *цементски прах* и састоји се из дробног угљена од тврде сорте дрва и одприлике 2—3% буинске соли.

Кад је сандук напуњен, онда се затвори и замаже глином, па се после постепено загрева до белог усијања, и у тој се топлоти одржава 3—4 дана. Премда се у овој температури ковачко гвожђа не може овако да растопи, али се опет толико растегне, да се угљен свуда у његовој маси може да распростре.

Но и једна и друга сорта челика није свуда једнаке каквоће, с тога се од обе те стране гради опет нова сорта челика што се зове *рафинисан* челик. Овај се добија, кад се поједини комади челика усијавају, па се после нагло у води гасе и маљевима на више комада разбију; па најпоследње се опет у високој температури сједињавају, гасе, разбијају и т. д. Маса челика биће тим боља и једначија у колико се пута више овај посао понавља, а према томе и челик се после зове двапут или трипут рафинисани челик.

Најједначија сорта челика добија се претапањем рафинисаног челика и та се сорта зове после *ливени челик*.

Челик је беле боје и кад се углача, онда му је површина сјајна као огледало. Добре сорте челика, кад се пребију, показују на своме прелому зрчасту површину, и што су зрна у по-

вршине мања то је и челик све бољи. Дobar челик нема у својој маси жиле, као што то има ковачко гвожђе.

Челик је тврђи од сурог ливеног и од ковачког гвожђа, и ову тврдоћу добија нарочито онда, кад се усијан нагло охлади т. ј. кад се *кали*. Кад није каљен, онда се може турпијати и са свима осталим справама обрађивати као и ковачко гвожђе. Каљен пак челик тако је тврда да може стакло резати. —

МАНГАН (Mn.)

У многим рудама у јестаству налази се и манган умешан; скоро све гвоздене руде имају у себи мангана. Најбогатија је руда манганова, тако звани мрки камен (Надоксид мангана).

Метал манган добија се вештачким начином из горе реченог мрког камена кад се с угљеном јако жари. Он има боју суру, мало на сребро налик, слабе је сјајноће, мучно се топи и врло је крт; има специфичну важину = 8. Од тешких метала, осим цинка и гвожђа, још и манган привлачи себи јако кисеоник и шњиме се једини; с тога се он и оксидише (рђа) врло брзо на ваздуху, и разлучује воду и при обичној температури (но само полако).

У војеној лабораторији једињења мангана често се употребљавају при грађењу ватрометских смеша, нарочито надоксид мангана или мрки камен

(MnO_2) кога мало пре поменусмо. Овај се сајуз налази у јестаству или у правилним кристалима или у игличастој кристалској маси, и то обично са оксидом гвожђа. Вештачким начином може овај састав да се добије жарењем угљенокиселог мангановог оксидића (MnO, CO_2) са хлорно-киселим калијом (KO, ClO_2). Ово тело (т. ј. надоксид мангана) отпушта лако свој кисеоник кад се загреје, било само за себе или са другим оксидишућим телима; оно се употребљава за грађење и свију других манганских једињења. С тога да би се он (мрки камен) чист добио и онда кад је из руда одвојен (дакле као што је у јестаству нађен) мора се исти пробувати у разблаженој азотној киселини како би се тиме од њега одвојили они други којекакви присмеси што се у истој киселини могу да растворе и оцеле.

ЦИНАК (Zn.)

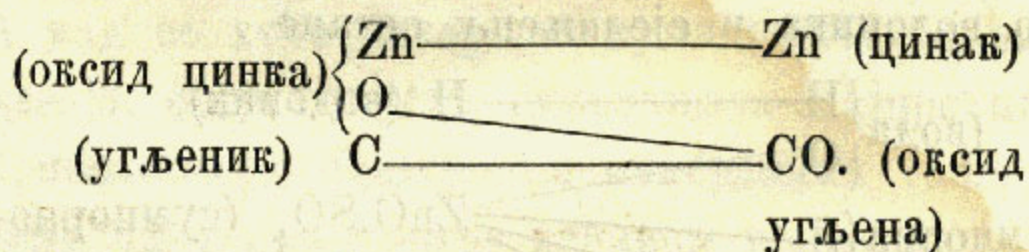
Цинак се налази у јестаству у виду својих соли, као: угљенокисели оксид цинка (галмај); сумпорњача цинка (цинкбленде) и најпосле у сједињењу са силицијума киселином и са осталим металима.

Цинак се добија већином из галмаја, т. ј. угљенокиселог оксида цинка, кад му се одузме угљена киселина и кисеоник. Прво се изврши пецивом у вурунама (као год што се чини кад се креч пече); а друго опет жарењем оксида

цинковог са угљеном (као оно при твoжђу што је речено). Споменути ваља да се овај посао не сме вршити у отвореним вурунама него у таквим, које су на свод без одушке сведене, зашто би добивени метални цинак отишао у ваздух кад се великом топлотом и сам у пару претвори.

У такве вуруне помеђу се лонци што су начињени баш за тај посао, а у лонце се натрпа печени оксид цинка па се после поклопе и глином добро замажу. Дно у тих лонаца пробушено је, и кроз рупу спроведена гвоздена цев, која после и скроз под вуруне излази напоље; она силази у један суд напуњен водом што је под вуруном.

Кад се сад лонци у вуруни зажаре до црвена усијања, онда се угљен, једини са цинковим оксидом и образује гас оксид угљена (CO) а цинак се одваја у виду паре, која се после у цеви охлади и прелази у течност. Овај течан цинак тече кроз цев што води у воду и тамо се стврдњава.

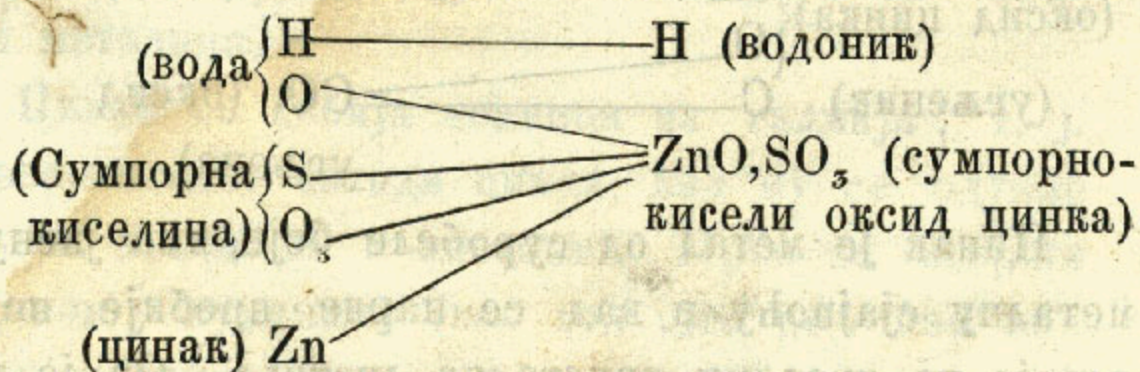


Цинак је метал од суробеле боје, има јасну металну сјајноћу и кад се парче пребије показује на предому кристалне листиће. Он је у

обичној температури крт, а кад се загреје до 100 или 110°, онда је тако кован, да се од њега могу плоче (блехови) и жице да граде, при 200° постаје тако крт да се у прашак може да стуче.

На влажном ваздуху покрива се слојем оксида свог, који у масу дубоко не улази, но је још чува од даљег рђања; отуд је и удесна она употреба цинкових плоча за покривање кућа. При овоме треба знати, да се цинкове плоче не смеју закивати гвозденим ексерима, јер се онда између цинка и гвозђа породи електрична струја која воду разучује на њене саставне делове и тиме цинак све више и више оксидише (рђа), тако, да се с временом повеће рупе покажу и ексери испадају. — На ваздуху јако усијан цинак запаљује се и гори са белим јасно светлећим пламеном, при чему се образује оксид цинка (ZnO). —

Кад се цинак полије водом и сумпорном киселином, онда се развија водонички гас, а то због тога, што је цинак тога својства да он место водоника у сједињењу остане.



БАКАР (Cu).

Бакар је познат још од вајкадашњег доба; јер су стари понајвише бакра метали у легирања од којих су градили оружје и друга којекаква сечива. Грци и Римљани донашали су га са острва *ципра*, те му отуд и постаде име *ципријум* — купрум — па му је тако и знак хемијски **Cu** (Cuprum).

Бакара има прилично доста у јестаству и то у врло различитом стању: имаде га 1., чиста т. ј. сама за себе а не у сједињењу са осталим металима у виду руда; 2., у сједињењу са кисеоником као бакреног оксида и бакреног оксида; 3., у сједињењу са сумпором као сумпорњача; најпосле 4., у виду соли, као: сумпорнокиселих, силицијума киселих, фосфорнокиселих угљенокиселих и т. д. бакрених соли.

Кад се хоће бакар да одваја од његових руда, онда се узимљу његови оксиди или угљенокиселе соли, које се најпре пеку а после са угљеном жаре онако, као што је речено при одвајању цинка из угљенокиселог цинканог оксида. А кад се хоће бакар из сумпорњаче бакра да одваја, онда се иста сумпорњача најпре пржи, а после са силицијумовим минералима топи; при чему одваја се гвожђе већином у виду изгарине, а бакар се одваја у виду *бакреног камена* т. ј. у виду смесе, састојеће се из сумпорњаче бакра, сумпорњаче гвожђа и још осталих метала (ако

их је у руди било). Кад се сад тај бакрени камен потекар пржи и са силицијумом и угљеном топи, онда се од њега добија она сорта бакра, што се у обичном животу зове *црни бакар*; а ова сорта бакра кад се опет растапа у вуруни, где се ваздух меовима јако утерује (као оно што је речено при ливењу гвожђа) претвара се у онај бакар што се у обичном животу зове *Розетски бакар*. Овај последњи зове се *иречишћени* кад је са угљеном још једном претапан. —

Бакар је црвене боје; кад се растопљен охлади, онда се кристалише; но може кристалисан и у јестаству да се нађе. Он је тврђи и од злата и од сребра; после гвожђа најистегљивији је од свију метала; а у растегљивости трећи је у рангу. У врло великој топлоти предази у пару, од које пламен добија зелену боју; иначе врло мало одилази тако у виду паре; с тога при ливењу топова свагда ће од узете сразмерице више калаја у пару отићи него ли бакра. Бакарна једињења већином су отровна; од њега се гради и она зелена отровна боја што се зове *гриншпан*. Овај гриншпан и сам се образује, кад бакар буде неко време у додиру са slabим киселинама; с тога и ваља пазити да су судови бакрени (и казани у којима се јела готове) добро калаисани, како не би бакар дошао у додир са сирћетом и образовао гриншпан и јела

била отровна. Метална кашика (кад у својој смеси имаде и бабра) покрије се после неколико минута слојем гриншпана, пошто је из закишељена јела извучена. —

Присмесци других којекаквих метала врло шкоде бакру. Тако ако у бакру имаде цинка, визмута, калаја, арсена антимова и олова, онда се он не може да кује ни врућ ни хладан. Од свију метала сребро најмање шкоди бакру.

Бакар се може са многим металима да меша, отуд и имаде у обичном животу бакрених смеша (легирања) са разним именима. Ми ћемо од њих навести најобичније и поглавито оне што се у војеној струци употребљавају. Тако:

а, *Месинг*. То је смеша од бакра и цинка; овога последњег имаде 28—34 процента. Месинг има жуту боју, а кад мање цинка има, онда му је боја више црвеникаста; поред тога постане више гибак, може лако да се кује, на плоче растеже и на жице истеже. На ваздуху је доста постојан, али кад има гвожђа у себи, онда се покаже на неким местима по њему рђа од гвожђа, јер се ово не може никако са месингом потпуно да стопи.

Месинг се лакше топи од бакра а нарочито ако и мало олова у себи има, него овда није баш тако гибак као обично што је.

б, *Томбак*. И ово је смеша од бакра и цинка, само што у њој нема цинка више од 10—15

процента; с тога је томбак тврђи и употребљава се за оне предмете што подлеже великом трењу као н. пр. за кутије колских осовина.

в, Бронза. (Туч) Под овим именом имаде много смеса од којих се у обичном животу граде различите ствари. Смесе ове начињене су поглавито од бакра и калаја, али има каткад у њима и помало цинка. Колико се од кога метала треба да метне у бронзу, то зависи од тога за шта се бронза хоће да употреби. Тако:

Бронза за прављење малих куршума, којима се у барутанама (и код нас у Страгарима) ситне саставни делови барута, састоји се из 80 дел. бакра и 20 дел. калаја. Иста сорта бронзе употребљава се у нас за прављење кутија за осовине артиљеријски кола.

Бронза од које се медаље граде има 8—12% калаја.

Бронза од које се звона лију има 20 до 25 проц, калаја; а она сорта бронзе од које се штатуне граде има у себи 85 проц. бакра, 11 проц. калаја, и 4 проц. цинка.

Топовски метал, који је такође једна сорта бронзе и од кога се данашњи топови граде, састоји се само из бакра и калаја.

Сразмерица од ова два метала није у свима државама једнака, али се опет у много не разликује. Наши топови (као и француски) састоје се из 100 дел. бакра и 11 дел. калаја.

Зна се из искуства да је топовски метал све бољи што се више пута претапа; а то због тога, што они присмеси, који топовском металу највише шкоде као: арсен, сумпор антимон и т. д. при сваком растапању све више и више одилазе у виду паре и тако смеша постаје све чистија. С тога боље је кад се стари топови преливају те други од њих граде, него ли да се смеша топовског метала изнова излива.

Најпосле напоменућемо још једну сорту метале смесе што се зове *пакфонг*.

Та се смеша састоји из бакра, цинка и никела, и имаде белу сребрну боју, може добро да се и кује и лије, с тога се и граде од ње многе покућне ствари као кашике посуђе и т. д. Сразмерице од поменутих метала најобичније су ове:

8 дел. бакра, $3\frac{1}{2}$ дел. цинка и 4 дела никела или 8 дел. бакра, $3\frac{1}{2}$ дел. цинка; и 3 дела никела. Просте сорте пакфонга, које немају боју белу него жућкасту, састоје се из: 8 дел. бакра; $3\frac{1}{2}$ цинка; и 2 дел. никела.

Чист бакар у виду танких плоча употребљава се у војеној лабораторији за грађење капсули.

КАЛАЈ (Sn.)

Најважнија је и најчешћа калајна руда она што се зове *калајни камен* (оксид калаја); а после тога долази руда, где је калај у једињењу

са сумпор (сумпорњача калаја). Калајних руда има понајвише у Енглеској, Чешкој и у Индији.

Калај се одваја из речених руда, кад се исте прже, а после опет са угљеном претапљу, којом се приликом може и од осталих других присмесака металских да очисти. Нечистија сорта калаја зове се *блок-калај* а нешто чистија *зрновити калај* (kognzinn); најчистија пак сорта што се из источне Индије добавља, зове се *банка-калај*.

Калај је метал беле боје, кристалинског изгледа и сјајан. Лако се може на врло танке плоче да растегне. Кад се у њему деси арсена или антимона, онда се мучно кује. Кад се калај савија, онда се чује неки шкрипећи звук (калајна шкрипа назван).

На прелому чистог калаја виде се влакна или жице, а код нечистијег калаја прелом је зрњчаст.

Калај се врло мало оксидише на ваздуху и у води, с тога се он и употребљава за грађење кућевних посуђа и за калајисање оних (посуђа) што су начињени од гвожђа, бакра и других метала који се лако оксидишу (рђају).

Кад се на ваздуху топи, онда се полагано оксидише, а у жару белог усијања, запаљује се и гори бљештећим пламеном. Са кисеоником образује два базисна сједињења, једно се зове *оксида калаја* (SnO) а друго оксид ва-

лаја (SnO_2). Овај оксид калаја постаје, кад се калај у азотну киселину метне.

И калај образује са многим металима калајне смесе, од којих се после у обичној животи граде различити предмети. Тако једна смеша од калаја и цинка продаје се место сребра, јер је сребрне беле боје; од те смесе граде се чираци (светњаци) и друге разне ствари.

ЖИВА (Hg).

И жива долази у ред оних метала, што их још прастари познаваше; и њоме су и стари хемичари чинили којекакве опите и држали је као право сребро; а због оне њене живости прозвали су је *живо сребро*. Она се налази понајвише у сједињењу са сумпором (сумпорњача живе) што се у обичном животу зове *цинобер*.

Жива она што се у трговини продаје, одваја се (добива се) већином из тога цинобера, пошто се он дестилише у вурунама које су зато баш удешене или се жари у гвозденим ретортама (врговима) помоћу креча и ковачине. При томе жарењу образује се у врговима сумпорњача креча и сумпорњача гвожђа, а жива се дестилише, т. ј. претвара у живну пару, која опет пређе у течну живу како се охлади. Да би се пара живна охладила, проводи се она кроз хладне цеви (чункове) а на крају тих чункова наместе се судови у које ће жива да се слива.

Жива која се у трговинама продаје није најчистија; с тога чешће долази потреба да се она пречишћава; а ово бива, кад се жива умерено загреје или са Енглеском сумпорном или са разблаженом азотном киселином; јер се тиме остали метали, што би се у живи десили, оксидишу и од живе одвоје.

Жива је беле боје и сребрне сјајноће. При обичној температури је течна; а загрејана до 100° растеже се сваког степена подједнако; с тога се и граде од ње термометри, т. ј. справе којима се температура мери. Са свим чиста жива не мења се у обичној температури; али ако у њој има и других каквих метала, онда се по њој ухвати светљикава Божица (оксид, рђа). У азотној киселини жива се врло лако раствара. Са свињском машћу кад се добро измеша добије се тако звана љута (сура) маст. И жива образује са кисеоником два оксида: један се зове *оксидић живе* (Hg_2O) а други *оксид живе* (HgO). Овај оксид живе сједињен са праскајућом киселином даје со, која се зове *праскајућа жива* (праскајући кисели оксид живе); о коме ће се говорити доцније у делу о солима.

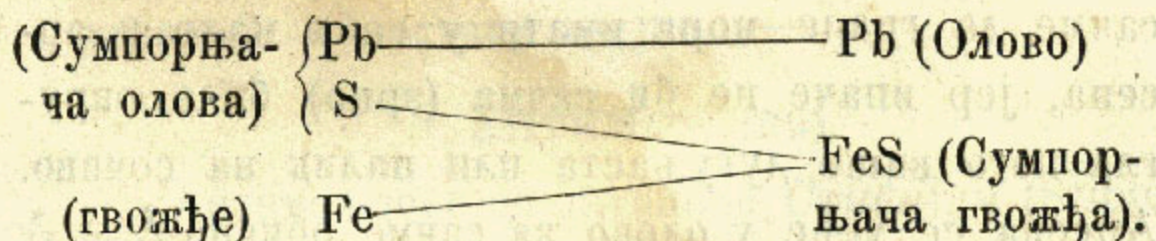
ОЛОВО (РЬ.)

Поред гвожђа може се казати и за олово да је јевтин метал и да га у јестаству доста има. Он је не само од хасне с тога, што се од њега

граде сачме, куршуми и слова за печатање књи-
га, него има доста и његових једињења бисео-
ничких, што су од хасне. И метално олово и
пара растопљеног олова отровни су; с тога ра-
деници који су са оловом и оловном паром више
година радили, добију особиту сорту болести,
што се зове *оловна колика*. Због овога ваља
пазити да се при ливењу куршума радионица
не држи затворена и да се у базане у којима
је олово растопљено сипа ситни угљен; јер овај
чува растопљено олово и од оксидисања многог,
а и задржава отровну оловну пару.

Одвајање олова из његових руда. Нај-
важнија је оловна руда *сумпорњача олова* (оловни
гланц) у којој скоро увек имаде више или мање
и сребра. Олово може из његових руда да се
одваја на два начина:

а, *Таложењем*. Кад се сумпорњача олова
растопи са ситним комадима ливеног гвожђа,
онда се образује сумпорњача гвожђа и метално
олово:



Олово се слије на дну вуруне, а сумпорњача
гвожђа као лакша плива по њему. Прво остане
течно а друга се стврдне; те ју је за то после
и лако скинути с олова. Пошто се она скине,

онда се олово кутлачама вади и у калупе лије, или се испушта те се само у калупе излије.

б, *Пржењем*. Сумпор се тако добро с металима једини, да се не може од њих онако ласно да одвоји као оно кисеоник помоћу угљена; с тога код овога начина одвајања олова, (т. ј. пржењем) имају два посла: Најпре се мора сумпорњача олова да *жари* те се у оксид олова претвори, па се онда тек овај *топи*.

При *жарењу* сумпорњаче олова на ваздуху једини се и олово и његов сумпор са кисеоником. Сумпор образује тада сумпорасту киселину, која у виду паре оде у ваздух, а сједињење олова и кисеоника остане као *оксид олова*.

Овај добивени оксид олова *топи* се са угљеном у вурунама које су за тај посао удешене. Угљен узме од оловног оксида кисеоник, а олово се слива на дно вуруне и после у калупе излива.

За војену струку олово је од вредности зато, што се од њега лију пушчана зрна и што се од њега граде сачме. Олово од кога се хоће сачме да граде мора имати у себи мало и арсена, јер иначе не би сачма (зрно) била округла него више дугуљаста или налике на сочиво. Арсена се меће у олово за сачме обично $\frac{2}{10}$ — $\frac{8}{10}$ на сто части олова.

Сачме се граде овако:

Растопи се известна мложина олова у гвозденим казанима, пак се површина његова покрије

ситним угљеном како се не би олово оксидисало. Сад се у растопљено олово умочи гвоздена котарица, у којој је опредељена мложина арсена. Растопљено се олово котарицом добро промеша те се тако онај арсен свуд у олову растури. Сад се тај растопљени метал, кроз гвоздене левке сипа у решета, код којих су рупе онолике, колике се хоће сачме да имају.

Решета морају бити на висини од 120—180 а испод њих у каквом суду хладна вода у којој има сумпорњаче натријума. У ову воду падају сачме озго и одмах се покрију неком кожом, која их чува да не хрђају, с тога се у исту воду и меће сумпорњача натријума.

После тога зрна се сортирају т. ј. котрљају низ мало нагнуту даску. Округла зрна брзо се котрљају и слећу далеко, а ћошкаста или плосната зрна, котрљају се полако и не одлећу далеко.*)

Најпоследне сорте сачме мећу се са графитом у бурад, која су начињена да се око своје хоризонталне осе обрћу, те се сачме тако углачају и постану сјајне. —

АНТИМОН (Sb).

Антимон зове се латински *Стибијум* (Stibium) с тога му и јесте хемијски знак Sb а не An. Антимон се налази у јестаству понајвише као *шписглани* (Spiesglanc) т. ј. *сумпоровита игличаста*

*) Прва сорта зрна одваја се од друге те отуд је и постао израз „сортирају“.

руда (сумпорњача антимона). Та се руда састоји из потешког бусења, које кад се разлеме, изгледају на прелому сјајна и игличаста. Отуд је руда и добила име игличаста сумпорњача (*Spiesglanz*). На пламену од свеће почиње већ да се растапа; с тога и није тешко одвојити антимон од других присмесака. Ова руда кад се у прах сатре изгледа као пепељаво-црн и сјајан прах, кога по селима употребљавају као кућевни лек за марвене болести.

У обичном животу греше, те зову антимоном ту сумпорњачу антимона. Метални пак антимон одваја се од сумпорњаче антимона просто тиме, кад се речена сумпорњача са гвожђем топи; јер гвожђе се лакше једини са сумпором него ли антимон; те се тако и образује сумпорњача гвожђа, а антимон се слива (талози) на дно.

Од антимонових легирања најважније је оно са оловом што се од њега саливају слова за печатање књига.

За војену струку антимон је од важности зато, што се он меће у многе смесе ватрометске, које треба да горе са јасним пламеном и варнице из себе бацају; исто тако и у оне смесе гореће, које трењем треба ватру да ухвате. За овај случај добар је антимон не само зато што је лако запаљив, него још својим игличастим изгледом потпомаже ону рапавост масе која се трењем има да запали.

Са овога својства свога, он се меће и у оне смесе које се хоће пламеном да западе као н. пр. смесе што се бомбе и гранате пуне; јер и пламен лакше запаљује рапаву смесу него ли углачану.

Сумпорњача антимона што се у артиљеријској лабораторији много троши, гради се вештачким начином кад се заједно стопе 13 делова антимона и 5 делова сумпора.

О СЛОЖЕНИМ ТЕЛИМА.

Казато је још унапред шта су сложена тела и како се она деле (на киселине, базисе, неутрална тела и соли); с тога ћемо сада овом приликом прећи одмах на сами опис неколицине тих сложених тела напосе, без икаквог даљег опредељавања сложених тела у опште. Проучићемо дакле сад неке киселине, после неколике базисе и најпоследње неколике соли.

а. Киселине.

Од киселина како кисеоничких тако и водоничких, ми ћемо да напоменемо овде само оне, које су најобичније и у артиљеријској лабораторији од најчешће употребе тако:

СУМПОРНА КИСЕЛИНА. (SO_3)

Што је за механика гвожђе, то је за хемичара сумпорна киселина. Јер, као што онај

први од гвожђа гради сваке справе (машине) и алате (оруђа) помоћу којих (справа) и друге различите ствари израђује; исто тако и овај други имаде од сумпорне киселине двојак хасне. Сумпорна киселина не само да образује многе којекакве соли са различитим базисима; него још и она служи као најполезније хемијско оруђе, помоћу кога се многа друга хемијска тела добијају, одвајањем из њихових сједињења, као: водоник, фосфор, хлор, азотна киселина, угљена киселина и т. д. Сумпорна је киселина врло жестока и љута течност и најјача од свију киселина.

У трговинама продају се две сорте њене: Једна је сорта те течности *густа*, налије на зејтин и дими се (у трговини је зову витриол-ел); а друга је сорта тања (разблажена водом), не дими се и зове се *Енглеска сумпорна киселина*.

У артиљеријској лабораторији махом се употребљава ова последња, с тога ћемо само о њој и рећи нешто по више, а ону прву оставити.

Енглеска сумпорна киселина. (H_2SO_4)
 Кад угљен сагорева онда се једини са кисеоником и образује угљену киселину (CO_2). Према овоме било би врло ласно да се и сумпорна киселина начини, кад би и сумпор онако као и угљен узео при сажижању толико кисеоника да образује *сумпорну киселину*. Али то код њега није случај, јер он узима себи само толико ки-

сеоника да образује *сумпорасту киселину* (SO_2) а не сумпорну (SO_3); и ако се ова последња жели да добије, онда се мора сумпорастој киселини још један атом кисеоника додати. Ово ће бити, кад се сумпорастој киселини дода друго тело, које имаде у себи доста кисеоника (као што је н. пр. азотна киселина), и које ће поставшој сумпорастој киселини дати од свога кисеоника колико устреба, да се она постепено у сумпорну киселину претворити може кад ш њиме дође у додир.

То би се могло од прилике овако опитом показати. —

На једноме крају по дугачке гвоздене жице утврди се парче сумпора и запали; па се после метне у чашу, у којој имаде мало воде и дотле у чаши држи, док све парче сумпора не изгоре и плави се пламен не угаси. Кад је то учињено, онда ће се спазити да се је чаша напунила белим димом јаког мириса што дражи кашаљ (један знак својине сумпорасте киселине). Тај је дим сумпораста киселина. Ако се сад у томе диму (у чаши) држи дрвени штапић или подугачак ивер навлажен јаком азотном киселином (NO_3) онда ће се опазити да белог дима неостаје, а место њега да се чаша пуни *црвеним* димом, које је својина *азотасте* киселине (NO_2): Ова киселина постала је од оксида азотовог, који је опет постао од азотне киселине, пошто је ова

сумпорастој киселини дала толико кисеоника, колико јој је требало да се сва претвори у сумпорну киселину. Вода која је у чаши усисаће у себе сву поставшу сумпорну киселину, и то је онда она течност, што се зове *Енглеска сумпорна киселина*, (хидрат сумпорне киселине).

Подобно овоме гради се та сумпорна киселина и у великој множини у фабрикама, и то од прилике овако: сумпор се сажиже у вуруни, а поставша сумпораста киселина (као гас) спроводи се помоћу цеви у собе, које су изнутра обложене оловним плочама. У једној од тих соба налази се азотна киселина у судовима, а по поду собе посута је вода. Кад сумпораста киселина, у ту собу дође, она одузима азотној киселини атоме кисеоника једно за другим, колико јој устреба да се у сумпорну киселину претвори а тиме азотну киселину претвори у оксид азота (NO_2). Овај гас како дође у додир са атмосферским ваздухом, узима себи од њега одмах 1 атом кисеоника и претвара се у азотасту киселину (NO_3) т.ј. црвени дим, који је мало час напоменут (с тога се у исте оловне собе и атмосферски ваздух мора кроз цеви утеривати). Азотаста киселина као и азотна (што је мало час речено) одпушта свој кисеоник и даје га сумпорастој киселини, па је тако и она у сумпору претвара; тиме опет она се претвара потеклар у оксид азота, који себи на ново узима кисеоник из ат-

мосферског ваздуха и опет се у азотасту киселину претвара и то се све тако понавља дотле докле кисеоника устраје. Да би пак тај процес сам од себе непрестанце тако текао, мора се у поменуте оловне собе и водена пара кроз цеви уводити. — Водена пара и поставша гасовита сумпорна киселина, згусну се по хладним странама собе и претварају у капље, те тако после у виду киселе течности, силазе на пђд собе. Одатле после одводи се та течност кроз цеви и у судове хвата; и то је онда она Енглеска сумпорна киселина која се у трговини под тим именом продаје.

Енглеска је сумпорна киселина густа течност без боје. Кад се с водом помеша јако се угреје; с тога је ваља при мешању мало по мало у воду сипати и сву течност мућкати, или стакленим штапом мешати. Међу тим ваља упамтити да се свагда при мешању сипа *сумпорна киселина у воду*, а никад *вода у сумпорну киселину*.

У сумпорној киселини, у колико имаде више воде, у толико се мења њена специфична важина и точка кључања. Тако ако у њој буде 1 молекул воде ($\text{SO}_3 + \text{HO}$) она ће имати специфичну важину 1.84, а ври при 326° . Кад има 2 молекула воде $\text{SO}_3 + 2\text{HO}$ онда ври при 210° и има спец. важину 1.78; и најпосле кад има 3 молекула воде ($\text{SO}_3 + 3\text{HO}$) онда има спец. важину

1.63 а ври при 170° . Трговинска сумпорна киселина може да буде нечиста; у њој може да буде: арсеничке киселине, хлороводоничке киселине, оловног оксида и других којекаквих соли.

Ако у њој буде арсеничке киселине, онда ће се одмах показати на дну суда у ком је киселина, жут талог, како се у њу успе сумпороводоник. Ако пак буде хлороводоничке киселине онда ће се показати бео талог, пошто се успе азотнокисели оксид сребра. Олово (ако га у киселини буде) показаће се у виду белог талоба, како се киселина водом разблажи. А соли (што би их у киселини било) остаће као сув прашак, пошто се киселина отпари.

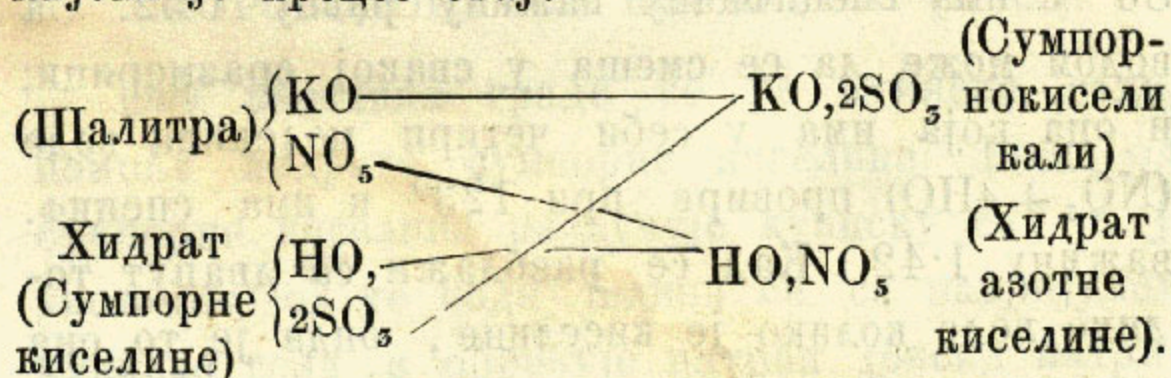
У садање доба сумпорна киселина тако се много троши да само једна фабрика начини (и разашље) годишње по 8,000.000 ока сумпорне киселине. — Нарочито у Енглеској много се ње гради и троши.

АЗОТНА КИСЕЛИНА (NO_5)

У обичном животу разликују две сорте азотне киселине једну зову *бела* а другу *црвена димећа* азотна киселина. Прва је хидрат азотне киселине или оводњена (разблажена) азотна киселина ($\text{NO}_5 + \text{HO}$); а друга је смеша тако зване подазотне и хидрата азотне киселине. Обе ове сорте киселина граде се од шалитре помоћу сумпорне киселине. С том само разликом, што

се при грађењу хидрата азотне киселине узимљу два молекула хидрата сумпорне киселине на 1 молекул шалитре; а при грађењу ове друге т. ј. црвене димеће азотне киселине узима се и од шалитре и хидрата сумпорне киселине по 1 молекул. При првој сразмерици одваја се азотна киселина од свога базиса већ и при температури од 130° т. ј. оној, при којој се азотна киселина не може сама да разлучи на своје саставне делове и тако се добије чист хидрат азотне киселине. У другом пак скучају, т. ј. кад се на 1 молекул шалитре узме 1 молекул хидрата сумпорне киселине, азотна киселина одваја се од свога базиса тек при вишој температури, при којој се после и сама разлучује на подазотну киселину и кисеоник, те се тим начином и добије у хидрату азотне киселине још и подазотне киселине. У војеној Лабораторији махом се употребљава хидрат азотне киселине; с тога ће о њему само и бити реч.

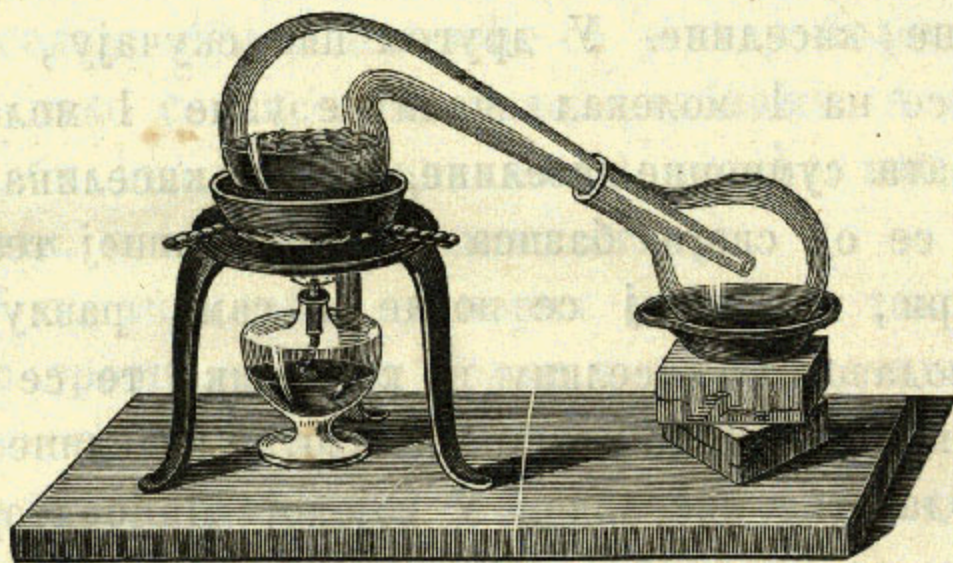
При грађењу хидрата азотне киселине хемијски је процес овај:



Т. ј. кад се 1 мол. шалитре помеша са два молекула хидрата сумпорне киселине у каквом

стакленом вргу па се умерено загреје онда се два молекула сумпорне киселине једине са једним молекулом калија шалитриног и образују двогуби сумпорнокисели калиј, а шалитрена киселина одилази као гас одводи се после у другу стаклену тиквицу која се хладном водом полива. У тој тиквици гасовита азотна киселина и водена пара хлађењем претвара се у течност.

(Сл. 7.)



Хидрат азотне киселине је течност без боје, непријатна мириса, врло кисела и љута; ври при 86° и има специфичну важину равну 1.52. Са водом може да се смеша у свакој сразмерици; и она која има у себи четири молекула воде ($\text{NO}_5 + 4\text{HO}$) провире при 123° и има специф. важину 1.42. Кад се разблажи са двапут толико воде колико је киселине, онда је то она течност што се у обичном животу зове *кезап*.
Трговинска азотна киселина има спец. ва-

жину = 1.19 до 129. Она може да буде и нечиста у којој се онда обично налази: хлора, сумпорне киселине и других којекаквих соли.

Кад се у њу успе азотнокисели оксид сребра па побели, онда је знак да у њој има хлора; ако побели од азотнокиселог барита, онда има у њој сумпорне киселине; соли (ако би их у киселини било) остану опет као сув прашањ пошто се киселина у каквом чанку отпари.

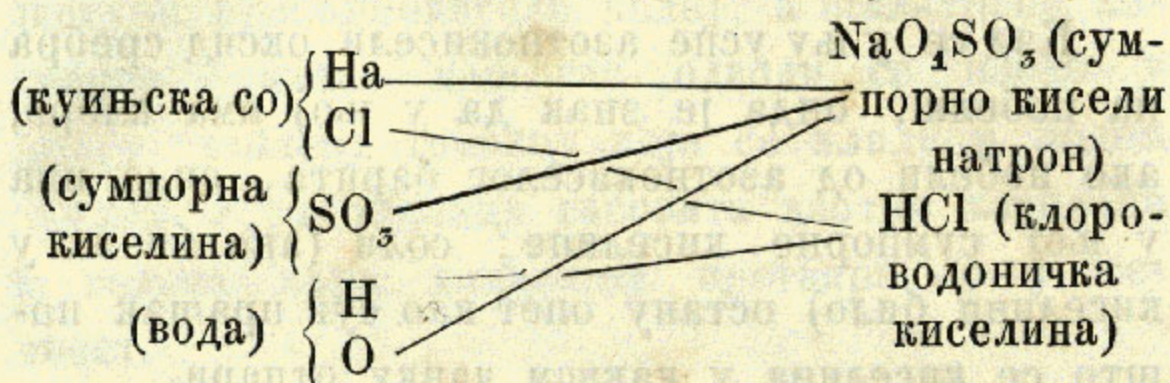
Многи метали као олово, жива и т. д. растварају се у азотној киселини; али то растварање није као оно кад се шећер и со у води раствори, него друкчије, т. ј. метал се прво претвори у оксид, пак се онда тај оксид у киселини растава или образује са киселином со, која се у води раствара.

Хидрат азотне киселине троши се много у артиљеријској лабораторији за растварање живе при грађењу прашка за капсуле (тресачне живе).

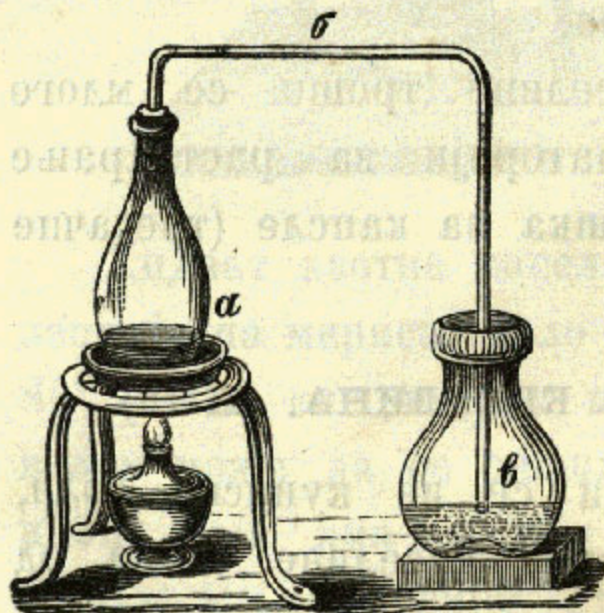
ХЛОРОВОДОНИЧКА КИСЕЛИНА. (HCl).

Ова киселина гради се из куинске соли, помоћу хидрата сумпорне киселине. Вода од сумпорне киселине разлучује куинску со; т. ј. кисеоник од те воде једини се са натријумом куинске соли и образује натрон (оксид натријума), а овај опет као базис једини се са сумпорном киселином и начини со, која се зове

сумпорнобисели натрон; бдор из куинске соли једини се са водоником што је од воде заостао и образује хлороводничку киселину.



У стаклену тиквицу успе се нешто воде, па после *постежено* (мало по мало) сипа исто толико и сумпорне киселине и остави се да се течност охлади. Међу тим удеси се за ту исту тиквицу запушач у коме је углављена цев, на



(Сл. 8.)
две стране савијена. Ова цев улази у друго стакло које је донекле водом напуњено, и то тако да крај од цеви улази *нешто мало* у воду. Кад је то удешено, онда се у стаклену тиквицу успе нешто куинске соли и тиквица се запуши запушачем што је мало час за то удешен.

Сад се та тиквица метне у гвозден чанаб у коме има нешто мало песка а оздо се лампа

упали. Како је то учињено, одмах ће се почети образовати гас хлороводоничке киселине, који ће пролазити кроз одводну цев у оно друго стакло, у које је вода усута, а и само оно у хладну воду метнуто. Вода, што је у стаклету увући ће у се сав гас што из тиквице долази, и то је после она течност што се зове *хлороводоничка киселина*.

Кад је густа (концентрисана) ова киселина има специфичну важину $= 1.19$ и тада је у 100 части воде 42.4 части чисте киселине. Она је врло кисела и дими се на ваздуху, већином раствара метале под развићем водоничког гаса.

И хлороводоничка трговинска киселина може да буде нечиста. Тада се у њој обично налази: сумпорасте и сумпорне киселине, хлорида гвожђа и других бојекаких соли. Прве се покажу (замуте течност белим прашком) како се успе у киселину хлорид баријума. Ако опет буде у киселини хлорида гвожђа, онда ће она одмах добити плаву боју како се успе у њу амоњак и друга течност (раствор соли) што се зове фероцијан-калијум. Соли (ако их у киселини буде) остаће као сув прашак, пошто се киселина отпари.

Кад се помешају два дела хлороводоничке киселине са једним делом азотне киселине онда се добије *царска вода* т. ј. течност што раствара и само злато, цара метала, којег друге

киселине не могу да растворе; отуда је и добила то име „царска вода“.

УГЉЕНА КИСЕЛИНА (CO_2).

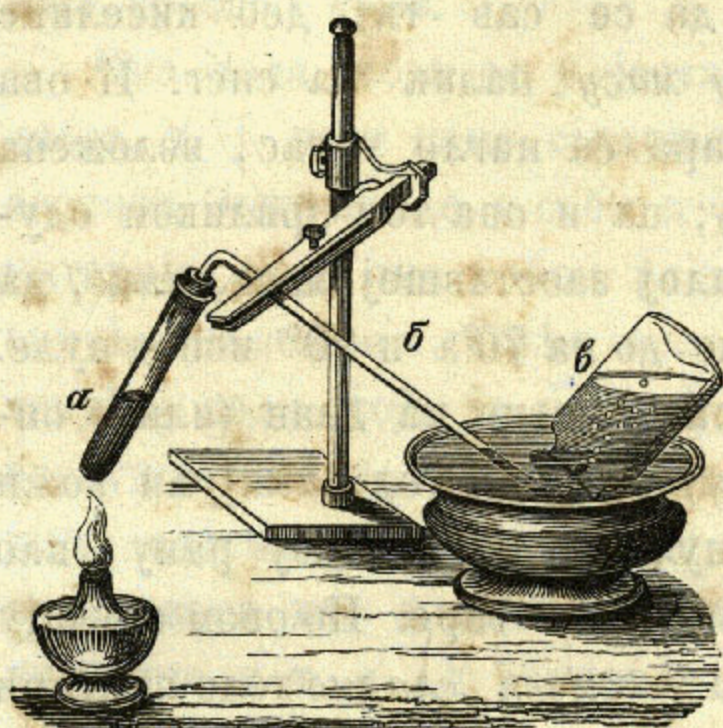
Ове киселине имаде у јестаству доста; тако има је и у води и ваздуху; ватрометне горе избацују ту киселину из себе; и најпосле имаде читавих брда камења и стена, који су сједињење креча са угљеном киселином.

Поред тога угљена киселина постаје, кад се сажижу тела у којима имаде угљеника; јер сажижање је управо једињење тела са кисеоником (овде дакле једињење угљеника са кисеоником као што се види из обрасца угљене киселине). Исто тако она се образује при дисању, врењу (провирању) вина, пива и т. д.

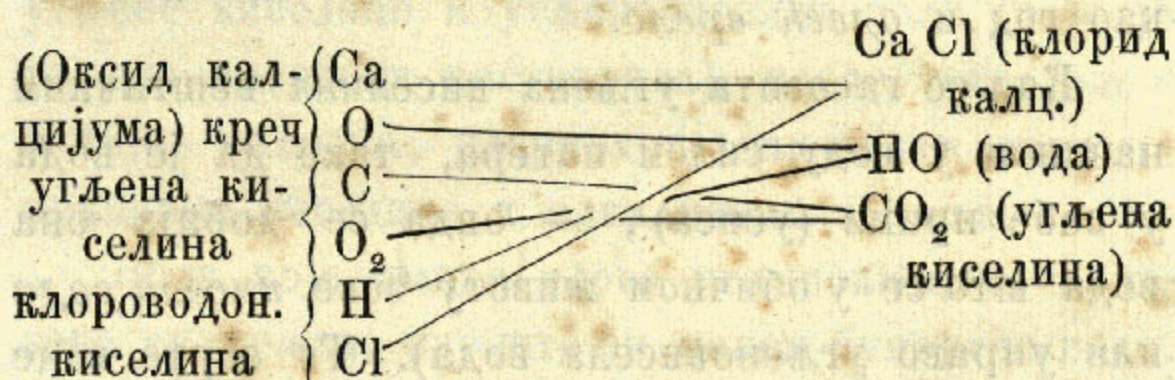
Вештачким начином може ова киселина да се добије из њених (угљенокиселих) соли, кад се из тих соли истера другом јачом киселином. Тако:

Кад се угљенокисели креч (креда) полије са сумпорном или још боље са хлороводоничком киселином, онда се оне са кречом крединим једине и образују нова једињења а угљена киселина оставља креч и у виду гаса одилази, који се после кроз воду спроводи помоћу ставлене цеви и у боце хвата. Справа (апарат) за ту цел удешена изгледа овако, као што слика показује.

(Сл. 9.)



Хемијско је-
дињење и по-
станак угљене
киселине из у-
гљенокиселог
креча (CaO ,
 CO_2) представ-
ља се хемијским
знацима овако:



Угљена киселина позната је у три разна
стања т. ј. као *гасовита*, *течна* и *тврда*.

Гасовита угљена киселина је без боје, без
мириса, љутог и врло слабог киселог укуса. Она
је тежа од атмосферског ваздуха, њена је спе-
цифична важина = 1.5. Под јаким притиском
(36 атмосфера) и хлађењем претвара се гасовита
угљена киселина у *течну*. Кад се тако течна
изложи атмосферском ваздуху, онда се она од-
мах почне опет претварати у гас, и том при-
ликом онај део киселине што се у гас претво-

рио толико је оставшем делу течне киселине одузео топлоте, да се сав тај део киселине претвори у *тврду масу* налик на снег. И ова тврда маса претвара се нагло у гас, изложена слободном ваздуху; па и она том приликом одузима топлоту осталој заоставшој маси, тако, да температура спадне до на 70° а и 90° испод нуле. Кад се та иста маса метне на длан (или у опште на голу кожу) онда она одузимајући кожи тако нагло топлину, начини читаву рану, као год живи угљен па још и горе. По овом случају може се казати да и *одвек хладно* тело прогори као год и *одвек врело*.

Кад се гасовита угљена киселина вештачким начином у воду силом натера, тако да је вода у себе прими (усиса), — онда се добија она вода што се у обичном животу зове *кисела вода* или управо *угљенокисела вода*). Те сорте воде имаде на неким местима, те из земље извиру. Такав један извор познат је већ у нашем Аранђеловцу.

Пре него пређемо сада на опис базиса, кажаћемо нешто још и о *води, сумпороводонику и сумпороугљенику* као сложеним телима која су такође од повеће вредности и за војену потребу.

ВОДА (НО).

Кад се водонички гас у атмосферском ваздуху сажеже а то ће рећи са кисеоничким га-

сом сједини, онда се образује сложено тело, које се зове *вода*.

Она вода, која се у јестаству налази, није чиста, т. ј. није само сједињење водоника и кисеоника, него имаде у себи и других којекаквих материја, које она собом раствори и понесе извирући из земље и текући кроз земљу. У обичној текућој води, која је у додиру са атмосферским ваздухом имаде: Угљене киселине, каткад амонака азотне киселине, и још других којекаквих присмесака као и соли куинске, хлороводоничке киселине и т. д. У бунарској води опет има угљене киселине и угљенокиселих соли (које је угљена киселина растворила), после тога још и калија, натрона, хлорних сједињења и соли од сумпорне киселине и алкаличних земаља.

Вода која имаде много угљенокиселих соли, зове се *тешка*, као што су махом бунарске воде. Кад таква вода подуже времена увире, као н. пр. у казанима парних справа где се гради пара, онда све угљенокиселе и сумпорнокиселе соли остану на дну казана те се начини онај мутљаг (*kesselstein*); а уврела вода од које су се оне соли одвојиле, зове се *лака* (оштра).

Исто тако и текуће воде махом су *лаке*.

Кад вода протичући кроз земљу наиђе на повише којекаквих соли, па ове раствори и собом понесе, онда се те воде зову *рудне* (минералне). Од чега имаде у води највише од тога

и вода добије своје име; тако ако у њојзи имаде понајвише сумпора онда се зове *сумпоровита*, а има их те се зову гвоздене, бакрене и т. д. Морска вода је слана и у њој имаде по $3\frac{1}{2}$ процента куинске соли.

Вода се показује у три стања. При 0° (нула) она постане тврда, т. ј. претвара се у лед, који је лакши од течне воде те стога и плива по води. Кад је температура виша од нуле (топлија) онда се лед крâви и опет претвара у течну воду. Кад је вода топла 4° онда је она *најгушћа*, а како постане топлија онда постане и ређа (лакша). При 100° претвара се у пару. Пара запрема 1700 пута већи простор, но што је запремала она вода, од које је пара постала. Но ваља напоменути да вода не прелази у пару само при 100° , него ова испарава увек и при свакој другој температури, (па и нижој) само много мање, него кад је врућа. У колико у води имаде више којекаквих соли, у толико она све теже провире.

Вода може да се једини (или за овај случај боље речено меша) са многим телима. Кад се она са каквим тврдим телом тако једини да и оно течено (житко) постане, онда се то зове *раствор* н. пр. раствор шећера, куинске соли и т. д. у води. И са киселинама и многим базисима може вода да се једини и онда се такве и киселине и базиси зову *хидрати* (т. ј. овод-

њени). Исто тако може вода да се једини и са гасовитим телима т. ј. она може ове последње да усиса као оно што је напред речено о киселој води.

Хемијски чиста вода т. ј. само сједињене кисеоника и водоника може да се добије из обичне воде, кад се препече онако исто као што се и ракија препиче. На прилику, обична се вода загрева у казану дотле да се у пару претвара па се после она водена пара води кроз луле (цеви) што иду кроз хладну воду. Охлађена водена пара претвара се опет у течну воду која се у судове хвата. Та препечена вода зове се *дестилисана*. За сваку лабораторију она је од велике потребе и много се троши.

СУМПОРОВОДОНИК (HS).

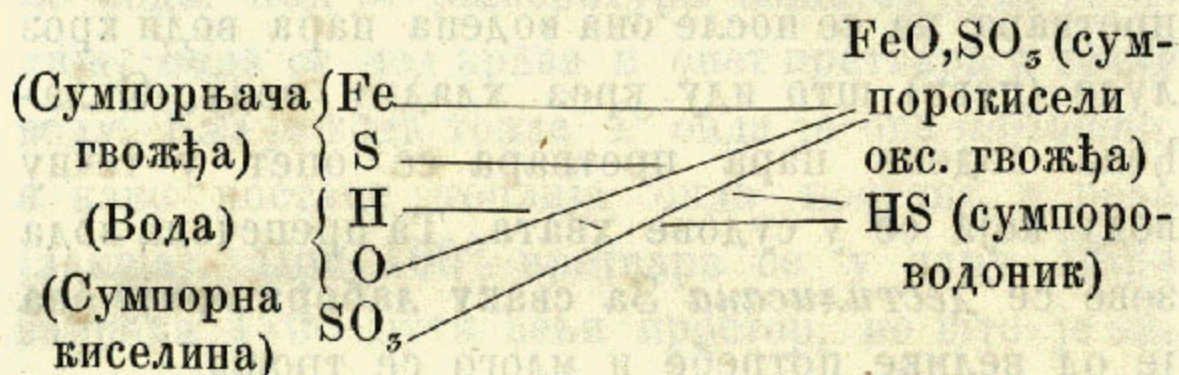
По самом имену може се већ познати, да је то сложено тело, које се састоји из сумпора и водоника те се због тога и зове *сумпороводоник*. Њега имаде у природи у неким водама, које се зову сумпоровите а због њега баш и имају то име. Исто тело постаје и у материји поквареног јајета; отуда онај рђави задај што се осећа кад је јаје покварено (мућак) и долази од поставшег сумпороводоника. С тога се за њ и каже да смрди на покварено јаје.

Вештачким пак начином гради се сумпороводоник из сумпорњаче гвожђа (једињење сум-

пора и гвожђа) помоћу сумпорне киселине; гас се води у воду (дестилисану) и онда се та течност зове сумпороводоничка вода или краћиње ради просто сумпороводоник.

То се изврши овако:

Сумпорњача гвожђа (FeS) у стакленој тиквици полије се разблаженом сумпорном киселином (HO, SO_3), које како се учини, произиђе ово хемијско једињење;



Т. ј. кисеоник из воде (што је била са сумпорном киселином) једини се са гвожђем што је са сумпором било у сједињењу те се образује оксидић гвожђа (FeO), а овај се после сједини са сумпорном киселином те начини са сумпорно-кисели оксидић гвожђа ($\text{FeO}_1 \text{SO}_3$). Водоник што је од воде заостао и сумпор што је заостао од сумпорњаче гвожђа сједини се и образују сумпороводонички гас који се из тиквице води кроз стаклену цев у боцу напуњену дестилисаном водом, као што је мало час речено.

Сумпороводонички је гас без боје, смрди као мућак, под притиском од 17 атмосфера претвара се у течност; плаву лакмусову хартију оцрвени,

а бад се запали гори са плаветним пламеном. Животиње не могу у њему да живе, а исто тако не потпомаже ни сажигање тела. Тај је гас врло отрован. Вода може да усиса тога гаса две и по своје запремине, а алкохол шест својих запремина.

Течност (било вода или алкохол) која је усисала сумпороводоничког гаса, добија његова својства и поред тога још и мало сладне. Сумпороводоник разлучује соли оксида тешких метала, и таложи их из раствора истих соли као сумпорњаче поменутих метала; с тога га врло много и троше у радионицама где се метали испитују. И при испитивању топовског матала, и његових саставних делова (бакра и калаја) он је такође од велике потребе, с тога смо га овде нарочито и описали.

СУМПОРОУГЉЕНИК. (CS_2)

Сумпороугљеник је течност, прозрачна, непријатног мириса (одприлике налик на мирис у роткве) укуса опорог и разједајућег. При 45° ври а има специфичну важину $= 1.26$; врло се лако запали и гори на ваздуху плаветним пламеном; при сажигању сумпороугљеника образује се сумпорна и угљена киселина. У хемијском знаку личи нешто на угљену киселину (CO_2) само што је код њега сумпор, на месту кисеоника који је код угљене киселине.

Он се добије кад се сумпорова пара води кроз живо угљевље што је зажарено у подугачкој цеви од порцелана или дебела ставлета. Из те цеви спроводи се после поставши сумпроугљеник у боцу која се хладном водом или још боље ледом хлади.

Он се у води не раствара него у алкохолу; а у њему се опет растварају многе материје, нарочито смоле и сумпор. С те стране он је за анализу барута од велике хасне, јер се тако њиме растворени сумпор што је у баруту био, лако одваја и изнађе колико га је у баруту било. Иначе сумпор ни у каквој другој течности не може да се раствори, до само у сумпроугљенику, с тога смо и њега нарочито сад и описали.

б., Базиси.

Као год што смо од киселина споменули само најобичније и оне које се у артиљеријској лабораторији највише употребљавају, тако ћемо исто и базисе оне само описати који су у војеној лабораторији од исте употребе. Тако.

ХИДРАТ КАЛИЈА. (KOH)

Ово сложено тело зове се обично *калиј* (а и љути — разједајући — калиј), а његов раствор у води зове се *лужни калиј*.

Калиј се гради из калијеве соли која се зове

тога што се тада образује много паре, па ова не да атмосферском ваздуху и угљеној киселини што је у њему, да са течностју дође у додир, и потекар угљеновисели калиј начини. Течност се тим начином кува дотле, док се толико згусне, да изгледа као олај густа. Тако густа добивена течност храни се после у судовима који су добро запушени.

Један део од те течности још се и даље отпарава у гвозденом суду (јер стакло и порцелан хоће она да наједе) и то управо дотле, докле само још један молекул воде остане.

Кад је то учињено, онда место течности остане на дну суда нека материја бела као со, а то је *Хидрат калија* (разједајући калиј) у тврдом стању. Дужим загревањем, материја се та растопи и тако растопљена салива у шипке или танке плоче и то се после зове *топљени калиј*.

Хидрат калија је бела, крта и влакнаста маса; топи се испод точке црвеног усијања, а у тој топлини прелази већ у пару. Он органска тела разједа; у свакој сразмерици воде и у алкохолу раствара се, а влагу и угљену киселину привлачи себи из атмосферског ваздуха, с тога се после и разлива (од прилике онако као куинска со кад хоће кишно време да настане).

У лабораторији калиј се много троши, а тако и у обичном животу, јер од њега се гради

она сорта сапуна што су врло љигави и добро пене.

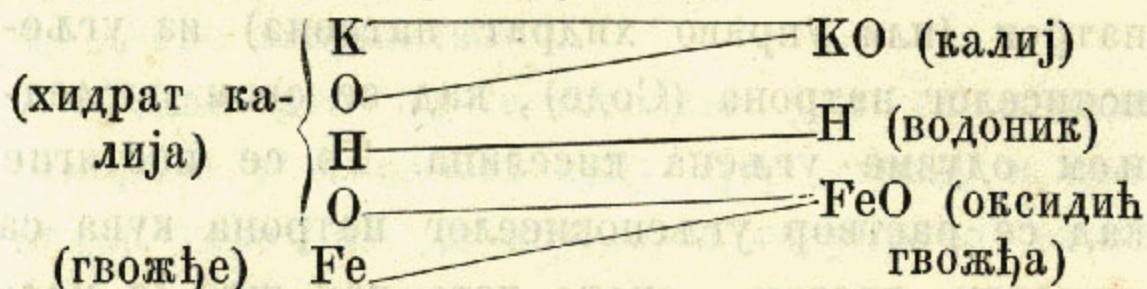
ХИДРАТ НАТРОНА. (NaO, HO)

оводњени оксид натријума.

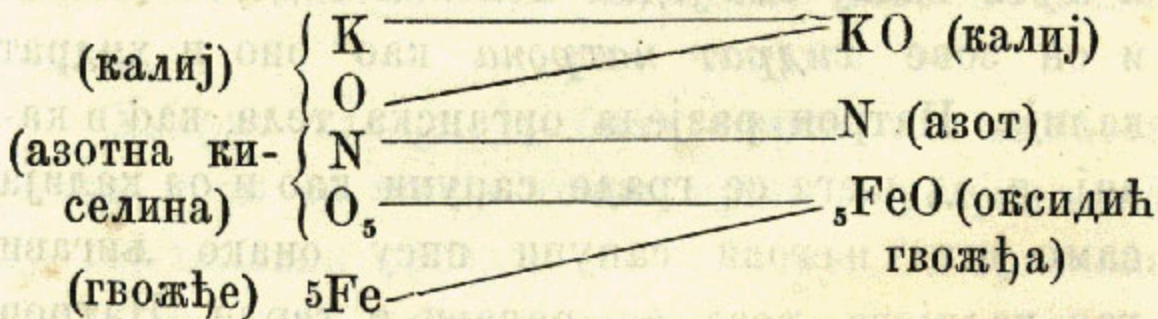
Као год што се калиј гради из угљенокиселог калија (лужне соли) тако се исто гради и натрон (или управо хидрат натрона) из угљенокиселог натрона (Соде), кад се овом последњем одузме угљена киселина. То се постигне кад се раствор угљенокиселог натрона кува са гашеним кречом, онако исто као што је мало час речено за калиј. Течност, која се добије тим начином, зове се *лужни натрон* (натронов цеђ) а пошто се овај отпари, онда заостаје сува маса, као што смо видели при грађењу калија; и та се маса зове *љути натрон*. И он као год и љути калиј има један молекул воде, с тога се и он зове *хидрат натрона* као оно и хидрат калија. Натрон разједа органска тела као и калиј, и од њега се граде сапуни као и од калија само што његови сапуни нису онако љигави као калијови, него су рапави и тврди. Натрон се још лакше у води раствара него и калиј, али киселину слабије себи привлачи но овај последњи. У главном може се казати да се њи два у свему врло подударају, и да се у много прилика може један место другог да употребити.

АМОЊАК. (NH_3)

Кад се у малој стакленој тиквици или у другом ком стакленом суду загреју струготине гвожђа са хидратом калија, онда се гвожђе сједини са кисеоником воде калијовог хидрата и образује оксидић гвожђа, калиј остане сам, а водоник одилази у виду гаса:



Кад се опет исто тако загреју струготине гвожђа са шалитром (азотнокисели калиј) онда се опет гвожђе сједини са кисеоником из шалитрене киселине и образује као и мало пре оксидић гвожђа; калиј остане сам, а азот из азотне киселине оде у ваздух у виду гаса:



Али кад се та два опита не изврше тако понаособ него оба од једном т. ј. кад се у један мах загревају струготине гвожђа и са калијом и са шалитром, онда неће она споменута два гаса: водоник и азот одилазити сваки за себе, него ће се у оном тренутку, кад су се из

својих првашњих сједињења ослободили, оба сјединити и образовати нову сорту гаса што се зове *амоњак*:

(хидрат калија) $3(\text{KO}, \text{HO}) = 3\text{KO}$, и 3HO NH_3 (амоњак)

(азотнокисели калиј) KO, HO_5 4KO (калиј)

(гвожђе) 8Fe 8FeO (оксидић гвожђа)

Амоњак је дакле сједињење водоника и азота и то: водоника три атома и азота један атом. Кад се амоњачки гас води помоћу какве стаклене цеви у боцу у којој има воде, онда се он у води раствара и у њој остаје. Таква се течност зове амоњачка течност или просто *амоњак*; лакша је од воде, и то у колико више амоњака у себи има, у толико је све лакша. Једна мера (рачунато у запремини а не у тежини) воде, може у себе да усиса (раствори) 600 мера амоњака.

Амоњачка је течност бао и сам амоњачки гас, мириса врло љутог, по чему се одмах врло лако може да распозна од других осталих течности.

КРЕЧ. (CaO)

оксид калцијума.

Оксид калцијума или креч гради се из кречних угљенокиселих соли, које се у јестаству налазе у виду различитог камења.

За ту цел камење се сложи у особиту вуруну, која је за то и удешена, пак се онда дотле у њој пече докле сва угљена киселина у виду гаса не одиђе. Креч који је у вуруни остао пошто је угљена киселина отишла, зове се *печени креч*.

Но како је то камење из кога се креч гради ретко чист угљенокисели креч; то и печени креч није чист оксид калцијума, него обично има у себи и других којекаквих материја. Тако неке сорте кречног камења имају у себи толико шљунка и глине, да се ови при пециву креча шњиме сједине и начине такав да се у води не може да раствори, или што се обично рече, не може да се угаси. Такав креч зове се *изгорели креч*. У колико се у кречу мање других којекаквих материја налази, у толико је креч све чистији и бољи; ту чистију сорту креча зову у обичном животу *масан креч*.

Креч који је са свим чист, имаде белу боју, не може да се растопи ни у каквом жару; у води се пак раствара нарочито у хладној, и тада даје раствор базисног својства т. ј. који одрвећену лакмусову хартију повраћа у плаву. Специфична важина креча износи 2.3

Кад се креч са водом помеша, онда се шњоме сједини и претвара у хидрат креча, које производи велику топлоту.

Мешање креча с водом зове се у обичном

животу *гашење креча*; и отуд се види да се гашени бреч, разликује од негашеног тиме, што онај у себи имаде један молекул воде (CaO, HO). Кад се гашени бреч у води размути, добија се течност бела као млеко, с тога се и зове *кречно млеко*. Ова течност, пошто неко време буде у додиру са атмосферским ваздухом, привлачи себи из истог угљену киселину и претвара се у угљенокисели бреч (тврдо — јако — тело) а то је она кожица (љуска) што се озго по течности ухвати као кајмак (по правом млеку). То се исто догађа и са оним кречним млеком, с којим зидове кућа или у опште зграда мажемо (кречимо).

Бреч, који се жели подуже времена да сачува као гашен бреч, мора се хранити у јамама и мора се озго још и песком претрпати, како се не би могла угљена киселина из атмосферског ваздуха шћиме сјединити и претворити га у угљенокисели бреч, који се у води не може да раствори.

Бреч се употребљава и за грађење малтера. Од овог последњег има две сорте; једна је сорта позната под именом *обичног малтера* а друга се сорта малтера зове *хидрауличан малтер*. Први (обичан малтер) употребљава се при зидању оних грађевина које се подижу на земљи, дакле у атмосферском ваздуху; а другим (хидрауличан) малтером зидају се грађевине које морају не-

престано под водом да остану, као темељи и сводови мостова, воденица и т. д.

Обичан малтер гради се од песка креча и воде а тако исто и хидрауличан, и разлика између обичног и хидрауличног малтера само та је, што се у овом последњем силицијума киселина (сједињење силицијума (Si) са 3 атома кисеоника (O_3)— SiO_3), не сме налазити у виду крупног песка, као што је то код обичног малтера, него мора бити са свим прашковита како би се с кречом што боље сјединила. Јер креч кад се са тако ситном силицијума киселином и водом измеша — хемијски се шњоме (силицијума киселином) сједини — претвори се у тако звани шљунчанокисели креч, који се у води не може никако ни да раствори ни разлучи. С тога се хидрауличан малтер после неког времена и стврдне под водом тако да буде као исти камен, што у обичног малтера већ није случај.

Хидрауличан малтер добија се и онда, кад се обичним песком и водом помеша креч онај који је печен из кречног камења у коме се налазило нешто глине.

БАРИТ И СТРОНЦИЈАН.

оксид баријума (BaO) и оксид стронцијума (SrO).

Још у напред казато је да баријум и стронцијум много личе на калцијум. Па као год што се они као метали у својинама слажу, исто се

тако доста подударају и њихови оксиди; тако и барит (оксид баријума) и стронцијан (оксид стронцијума) као год и креч (оксид калцијума) угреју се кад се с водом помешају и бојадишу опрвећену лакмусову хартију на плаво (т. ј. владају се базисно).

Па и соли њихове слажу се доста са солима кречним. Тако: угљенокисели барит и угљенокисели стронцијан као год и угљенокисели креч (креда) не могу у води да се растворе, и они кад се добро зажаре отпусте од себе угљену киселину, само нешто мало потеже него ли креч. Што се тиче грађења самих сили, ту већ постоји мало повећа разлика; јер кречне соли н. пр. сумпорнокиселе или азотнокиселе постају врло лако, како се угљенокисели креч (кога у јестаству понајвише има и из кога се речене соли обично и граде) полије киквом киселином н. пр. сумпорном или азотном; а та лакоост долази отуд што поменуте киселине угљену киселину (као слабу) лако из креча истерају па се оне шњоме сједине.

Код барита и стронцијана грађење соли већ је потеже, а то због тога што се њих два у природи не налазе тако често као креч у виду угљенокиселих соли, већ махом као сумпорнокиселе соли; а сумпорна киселина већ је јача од угљене киселине, па се с тога потеже из својих сједињена истерује.

МАГНЕЗИЈА (MgO).

оксид магнијума, горка земља.

Сложено ово тело (оксид магнијума) постаје кад се метал магнијум сажеже на ваздуху или самом кисеонику. Но ово може да се добије и онда кад се угљено кисела његова со т. ј. угљенокисела магнезија у затвореном простору добро ижари (као оно што је речено да се оксид калцијума — креч — добија жарењем угљенокиселог креча). Као хидрат магнезије добија се магнезија онда, кад се она из раствора какве год соли горке земље, помоћу алкалија сталожити.

Горка је земља (која се зове и печена магнезија) бео врло ситан прашак, без укуса и без мириса; врло се мучно топи, па и у самом пламену тресачког (праскајућег) гаса. Кад се водом навлажи мало се угреје и тад полако претвара у хидрат магнезије. Неће да оједа као оно калиј и натрон; реагира алкалично, или друкчије речено бојадише црведу лакмусову хартију на плаветно.

Хидрат магнезије налази се у јестаству кристалисан; он је и тада беле боје, и сјајан као бисер; а вештачким начином начињени хидрат магнезије постане врло крт кад се загреје до 100° . — Ни у врућој ни у хладној води не може скоро да се раствори.

Соли горке земље без боје су и горкога укуса. Које се од њих не могу у води да растворе,

могу се растворити у хлороводоничкој киселини и то врло лако.

В. Соли.

Говорећи напред једном приликом о солима, казато је већ да су то таква сложена тела, која постају кад се каква киселина са каквим базисом хемијски сједини. Стога, претпостављајући то као већ познато, ми ћемо без икаквог даљег разлагања о солима у опште прећи на сами опис неколике соли, и то поглавито оних које су за војену употребу од повеће вредности, и које се састоје из оних киселина и базиса који су напред такође описани. Тако почећемо са описом соли која је постала, кад се азотна киселина са базисом калијом (оксид калијума) хемијски сјединила, и која се (со) зове

АЗОТНОКИСЕЛИ КАЛИЈ. (KO, NO_3)

азотнокисели оксид калијума, калијова шалитра — обична шалитра.

Ова со постаје и налази се свуда, где поред алкаличких базиса, труле оне материје које имају у себи азота (N); Јер при томе труљењу производи се амоњак (NH_3) а од амоњака опет постаје азотна киселина (NO_3) упливом извесног степена топлоте и влаге, при довољној мложини кисеоника ($\text{NH}_3 + 8\text{O} = \text{NO}_3 + 3\text{HO}$). Ова опет киселина једини се после са мало час поменутих базисима алкалија, те образује азотноки-

селе соли, међу које се и обична шалитра броји

У садање доба граде шалитру тим путем на много места (која би се од прилике могла назвати *шалитришта*), и то овако: На повисоку месту где имаде довољно промаје ваздуха, а на земљи смољњачи (иловача) која воду кроза-се лако не пропушта, поравни се и утаба неко парче земље пак се после на њему начине дугачке гомиле неке мешовите земље. Те дуге гомиле имају у ширину и у висину од прилике по 3 стопе а горе при завршетку (горњој ивици), само су 1 стопу широке. Оне се насипљу обично у правцу од истока на запад, и заклоњене су од кише и сунца бровом, покривеним сламом или даском.

Земља од које се оне гомиле граде управо је смеса од $\frac{4}{5}$ земље узете испод бусења; $\frac{1}{5}$ пецела или старог малтера (земља старих зидина) или земље из штала, подрума, пећина, торова (где су становале овце или козе), ђубрета, бреча и т. д. Све то измеша се још и са тринама пак се тек онда оне гомиле граде, које се поливају после од времена до времена, ђубревитом водом, мокраћом (говећом, коњском и т. д.), а после почешће грабуљама превлаче, како би и унутрашњи делови исте земље дошли у додир са атмосферским ваздухом. После неколико месеци н. пр. од месеца Марта па до краја јесени, шалитра се на површини тих гомила већ покаже као

неко иње. Кад то буде, онда се показана шалитра (а и неки део земље испод ње) грабуљама скупља и водом испира. Та прва вода која је тако оцеђена, зове се сиров (нечист) шалитрин цеђ. У томе нечистоме цеђу имаде поред шалитре још и хлорида металних (н. пр. кунске соли) а и кречних соли; с тога се после сипа у такав нечисти цеђ угљенокисели калиј (поташ) и сумпорнокисели калиј, и течност отпарава, те се тим начином поменути хлориди метала и сумпорнокиселе соли из нечиста цеђа понајпрви на дно сталожу у виду кристала, а оставша течност у којој је шалитра још растворена остала, изручи у други суд, у коме се после неког времена (пошто се течност охлади), и шалитра на дно слегне опет у виду кристала. Но та добивена шалитра још је опет нечиста и зове се *сирова шалитра*; с тога се она на ново мора још једном растварати и под *непрестаним мешањем* потекар кристалисати и то је оно, што се у обичном животу вели *рафинисати*.

При овом другом кристалисању за то се течност меша, што се хоће да се кристали добију врло ситни а не велики и крупни; зашто велики кристали при своме постанку задрже у себи нешто од оне воде у којој је шалитра била растворена и која је још једнако нечиста (јер се у њој налази још нешто од хлорида металних

и сумпорнокиселих соли). Та се течност зове *засићени раствор* (Mutterlauge).

При кристалисању своме, шалитра образује правилне шестостране стубиће (као леденице), који су каткад доста и повелики, и који у себи већином имају и оног засићеног раствора.

Она је укуса сланогорког и расхлађујућег. На ваздуху је постојана; топи се при 350° ; при још вишој температури разлучује се и тада свој кисеоник отпушта. У хладној води теже се раствара по у врућој: тако 100 делова воде од 0° растварају само 12.3 дела шалитре а 100 делова воде од 97° растварају 236 делова шалитре. А у алкохолу се једва раствара. Комад чисте шалитре кад се преломи показује на своме прелому као неке кончиће, и што је шалитра нечистија, то су ти кончићи краћи, тако да код врло нечисте шалитре прелом је већ зрновит. Према томе могло би се од прилике по прелому још познати, у колико је шалитра чиста или нечиста. Кад се шалитра, помешана са оксидишћим материјама загреје, онда она предаје истима свој кисеоник, то производи високу температуру смеса се нагло сажеже, прштећи и разбацујући своје варнице. Из тога узрока шалитра се и употребљава при грађењу запаљујућих и праскајућих којекаквих смеса као и за грађење барута.

Тако н. пр. смеса за палидрвца гради се,

кад се помешају 14 делова шалитре, 9 делова фосфора (основно тело и металојид) и 16 делова мрког камена (надоксид мангана).

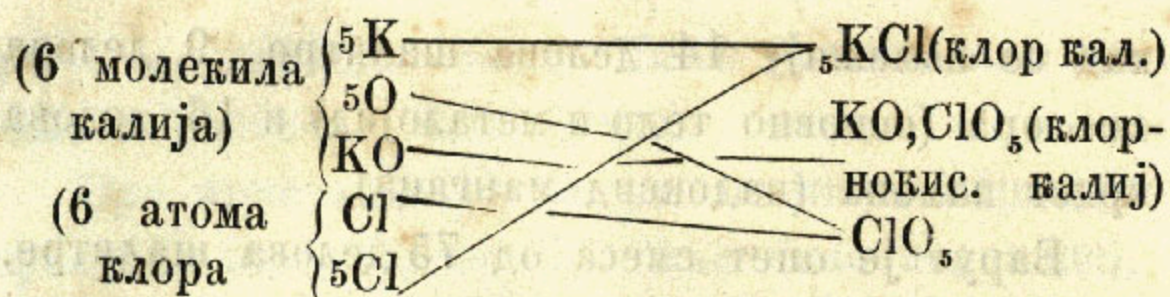
Барут је опет смеша од 75 делова шалитре, 12·5 делова угљена и 12·5 делова сумпора.

Сажижљива тела кад се у смеси са шалитром запале, сажижу се на трошак шалитриног бисеониџа и температура је каткад том приликом врло велика. На пр. ако се измешају три дела ситно истрвене шалитре; један део сумпора и један део сасвим ситне и суве дрвене струготине, па се после та смеша метне у орахову љуску, а у смеси опет какав сребрн новчић, и смеша запали, — онда ће та смеша тако нагло и с таком опет жестином (великом топлином) изгорети, да ће се новац истопити, а љуска не ће прогорети. —

Смеса опет од 3 дела шалитре, два дела добро осушеног угљенокиселог калија и један део сумпора, зове се праскајући прах; јер он кад се постепено загрева, експлодира са врло јаким треском (праском).

КЛОРНОКИСЕЛИ КАЛИЈ. (KO, ClO_3)

Ова се со добија кад се хлорни гас уводи у врућ раствор хидрата калија. Том приликом шест молекула калија и шест атома хлора, образују један молекул хлорнокиселог калија и пет молекула хлорида калијумовог.



Кларнокисели калиј образује водњикасте сјајне кристале седевске боје, који се у хладној води тешко растварају, напротив у врућој води много лакше, као год што је и код шалитре тај случај. Тако 100 делова воде од 0° растварају само 3.35 делова кларнокиселог калија; а 100 делова воде од 104° растварају 60 делова исте соли.

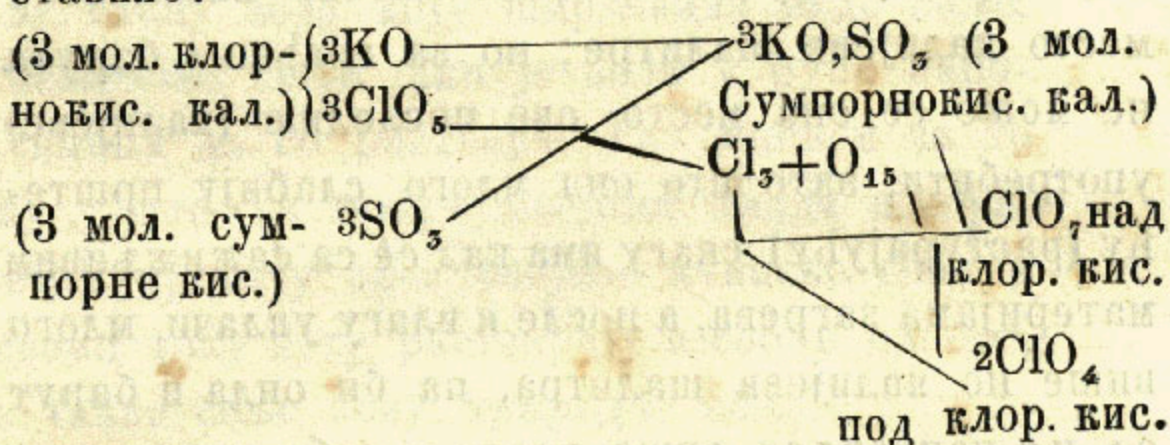
Кларнокисели калиј имаде непријатан укус налик ономе као у шалитре; при 400° почиње се топити при чему и свој кисеоник лако отпушта; но ако се температура повиси, онда маса постане густо-течна и кисеоник се више не развија. Због те лакости, којом он свој кисеоник отпушта, кларнокисели калиј и употребљава се за грађење кисеоничког гаса.

Кад се кларнокисели калиј помеша са каквим сажижљивим телом н. пр. са шећером, сумпором, угљеном и т. д. онда не треба никада ту смесу мешати са каквим тврдим телом; јер се смесе тога рода врло лако и од послабијег удара или трења запаљују и том приликом тако жестоко експлодирају да би се могла лако несрећа догодити ономе лицу који смесу меша.

Кад се ситно истрвени клорнокисели калиј измеша (брадом од перета) са врло ситним шећером, па се на ту смесу само једна кап сумпорне киселине успе, смеса ће одмах планути и горети врло жестоко са бљештећим пламеном.

Хемијски процес који се при томе догоди овај је: сумпорна киселина разлучи клорну киселину (кларнокиселог калија) на над-кларну (ClO_7) и пот-кларну (ClO_4) киселину. Ова последња отпушта лако свој кисеоник и предаје га шећеру (у овом случају), који се после и сажиже у томе кисеонику поткларне киселине.

Хемијским знацима то би се овако представило:



Кларнокисели калиј меће се у многе ватрометске смесе.

АЗОТНОКИСЕЛИ НАТРОН. (NaO, NO_3)

Натронова шалитра — килишалитра — или азотнокисели оксид натријума.

Натрона шалитра налази се у пограничним пределима Кили и Перу у врло великој множи-

ни, тако да каткад по 100 квадратних миља простора заузима, и обично је покривена слојем некакве глине; а у дубљину (у земљу) слој те натронове шалитре износи каткад по неколико стопа. Због тога баш што се та натронова шалитра налази у пределима Кили, она се зове још и *килишалитра*.

Шалитра ова покупљена тако по тим пределима, разноси се врло често по трговинама без икаквог пречишћавања. Но често опет растварају је у води и прекристалишу, те је тако очисте од других којекаквих соли. Ова је шалитра јевтинија од калијеве шалитре, с тога њу и употребљавају за грађење азотне киселине у место калијеве шалитре; но за грађење барута не може се она место ове последње (калијеве) употребити, зато што она много слабију прштећу (растурајућу) снагу има кад се са сажижљивим материјама загрева, а после и влагу увлачи много више но калијева шалитра, па би онда и барут од ње направљен више влагу у себе привлачио.

Азотнокисели натрон кристалише се у велике кристале, и у води се много лакше раствара но калијева шалитра.

ХЛОРИД НАТРИЈУМА (NaCl).

куинска со.

И земља и море богати су са куинском сољу, с тога је и могуће да се без велике муке

набави толика грдна мложина соли што се не-
престанце троши. У унутрашњости земље налазе
се на неки мести читаве стене саме куинске
соли, одакле се и копа као какво камење (као
што се то чини у Вјеличкој у Галицији); с тога
ту со и зову *камена со*, а и изгледа као про-
зрачан камен. На оним местима пак где је са
куинском сољу помешано друго којекакво камење
и земља, буше се рупе до средине соланог
слоја, па се после у те рупе сипа вода, која се
опет шмрковима вади, пошто је неколико месеци
тако у соланом слоју била и доста соли собом
растворила. Солари што тим начином со ваде
зову ту слану воду коју шмрковима ваде *соља*;
и то *вештачка соља*, ако је вода у рупе наро-
чито сипана да со раствара. Тим именом за то
је зову, што на неким местима имаде извора,
који сами протичу кроз слојеве куинске соли и
при своме току исту растварају и собом односе,
па се такве соље зову *природне соље*.

Но како природне соље обично више воде у
себи имају него је потребно да извесну мложи-
ну соли растворе, то се у соларама и тражи да
се сувишна вода, бар у неколико другим којим
начином отклони а не самим отпаравањем на
ватри; па тек после пошто је мање воде остало,
да се иста на ватри отпарава. То се постигло
овим: Начине се од дрвета врло високе скеде
и у њих се наслаже трње од основице па до

њихова врха. Сад се она слана вода која је шмрковима извучена пропушта да кроз то трње пада од врха па до дна скела. Тим начином вода се подели по трњу у малене капље изложене атмосферском ваздуху, те се због тога после нагло испарава. Поред тога, заостаје по трњу и гипс (сумпорнокисели креч) кога врло често има у горепоменутој сланој води. Кад је тим начином већи део воде отпарен, онда се добивена гушћа соља кува под непрестаним мешањем у великим казанима, док не уври, а после се заоставша со из казана вади и суши. Докле се та слана вода укувава, ухвати се по дну казана тврда слана кора (љуска), која се састоји поглавито из сумпорнокиселог натрона и сумпорнокиселог креча (гипса).

Из морске воде добија се со на два начина. У северним пределима разливају морску воду у плитке и широке баре (језерца — резервоар — и оставе је тако да се смрзне. Пошто се чиста вода смрзне онда се слана и гушћа вода одвоји од леда и после у казанима отпарава. У топлим пак пределима оставе такве баре од разливене широке воде да од сунчане топлоте усишу и пошто је већи део воде усануо и отпарен, онда се тек заоставша гушћа соља отпарава у казанима и со одваја. —

Куинска со кристалише се у коцке, у води се раствара при свакој температури и врло ла-

ко, тако да 100 делова воде растварају 37 делова куинске соли, дакле 2·8 делова воде 1 део куинске соли. У температури црвенога усијања растапа се; у разблаженом алкохолу раствара се со прилично добро, али у апсолутном алкохолу скоро ни мало; а на влажном ваздуху разлива се.

КЛОРИД АМОНИЈУМА (NH_4Cl).

(Нишадор.)

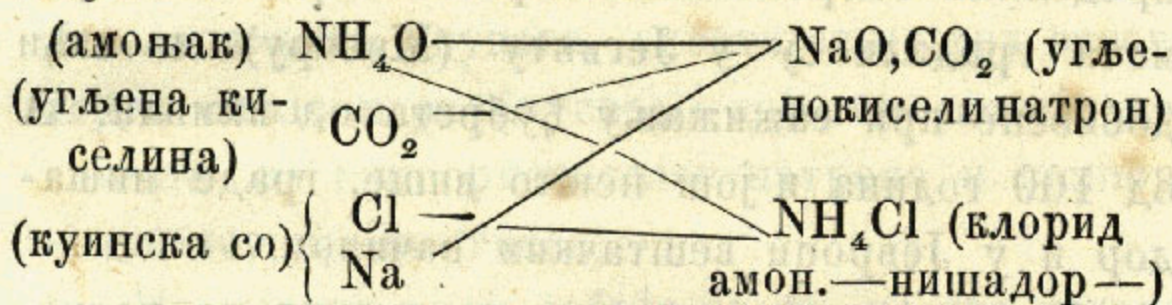
Нишадор налази се у јестаству махом у пределима ватрометских гора. У првашња времена градили су у Јегипту (Мисиру) из чађи добивене при сажигању ђубрета од камила. А од 100 година и још нешто више, граде нишадор и у Јевропи вештачким начином.

Сув амоњачки гас кад се помеша са хлороводоничким гасом у истој мложини (по запремени) згусну се оба и производе нишадор, при чему се још и повећи степен топлоте осећа.

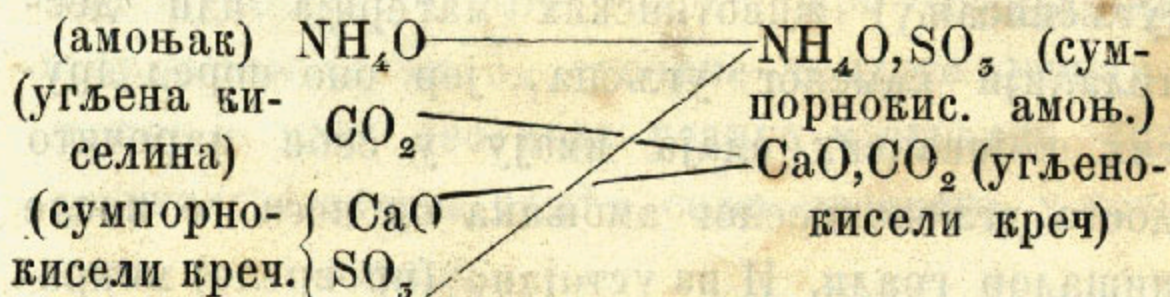
Нишадор се гради понајвише из оних течности које се добијају при сувој дестилацији (угљенисању) животинских материја или дестилацији каменог угљена, јер оне поред других којекаквих олаја имају у себи нарочито доста угљенокиселог амоњака од кога се после нишадор гради. И из устојане (провреле) мокраће може се нишадор у повећој мложини да добије, јер се њена (мокраћина) два главна сас-

тавна дела, као мокраћина материја и мокраћина киселина при провирању мокраће претварају такође у угљенокисели амоњак.

Из угљенокиселог амоњака може нишадор да се прави на два начина: Или се 1., угљенокисели амоњак непосредно са хлороводоничком киселином или сланом водом (куинска со растворена у води) помеша и отпарава, па маса (заоставша после отпарене течности) пржи, прекристалисава а добивени кристали нишадорови сублимишу, у ком случају хемијски је процес овај :

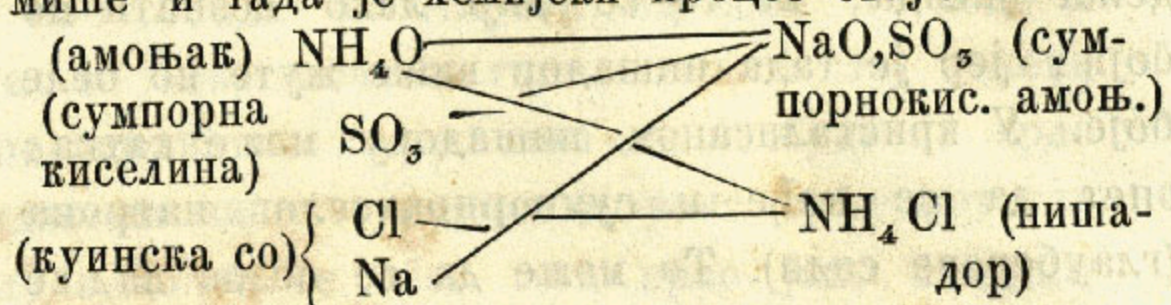


или се 2., поменути угљенокисели амоњак претвара најпре у сумпорнокисели амоњак помоћу сумпорне киселине, или помоћу гвоздене галице (сумпорнокисели оксидић гвожђа) или помоћу гипса у ком опет случају хемијски је процес овај :



па се тек тај добивен сумпорно кисели амоњак са сланом водом меша, течност отпарава, а по-

сле отпарења течности оставша сува маса сублимише и тада је хемијски процес овај :



Кристалисањем одваја се нишадор из горње течности овако: течност (управо раствор горе напоменутог сумпорокиселог амоњака у сланој води) загрева се дотле, докле не провре, па се после оцеди од сталоженог натрона и остави да се охлади. При томе хлађењу таложе се на дно суда кристали нишадорови, који се после пречишћавају или прекристалисавањем (т. ј. на ново се растворе, течност прокува, оцеди се и остави да се охлади), или сублимисањем. Ово последње чини се, кад се добивени кристали нишадорови загревањем истија у пару претварају, и та се пара нишадорова после води у другу стаклену хладну тикву, где се хлађењем претвара опет у прашковити нишадор.

Кристалисан нишадор разликује се по спољашњем изгледу од сублимисаног у томе, што је овај последњи праменаста (влакнаста) изгледа. —

Нишадор је жутог укуса и нешто слан, доста непријатан; раствара се у 2·7 делова (своје тежине) хладне а 1 делу вруће воде. Он се и у албоху може да раствори.

У нишадору може да се деси баткад гвозденог оксида, но то се даје лако познати по боји, јер је тада нишадор више жуте но беле боје. У кристалисаном нишадору може баткад опет да се нађе и сумпорнокиселог натрона (глауберове соли). То може да се позна кад се парче нишадора у каквом суду загреје, јер он (нишадор) иде у пару а глауберова со остане у чанку као прашак.

СУМПОРНОКИСЕЛИ КРЕЧ. (CaO, SO_3)

сумпорнокисели оксид калцијума, гипс.

Гипса имаде у јестаству безводног у ком се случају зове *анхидрит*; а има га и са два молекула воде, у ком случају опет има друга нека имена као: гипсшпат (лис тастигипс), а чисти бистар назива се Фрауенајс (Frauenais); даље имаде га од те друге сорте и таквог што се зове зрновити а и праменасти гипс назван алабастер. Он се обично налази заједно са каменитом сољу.

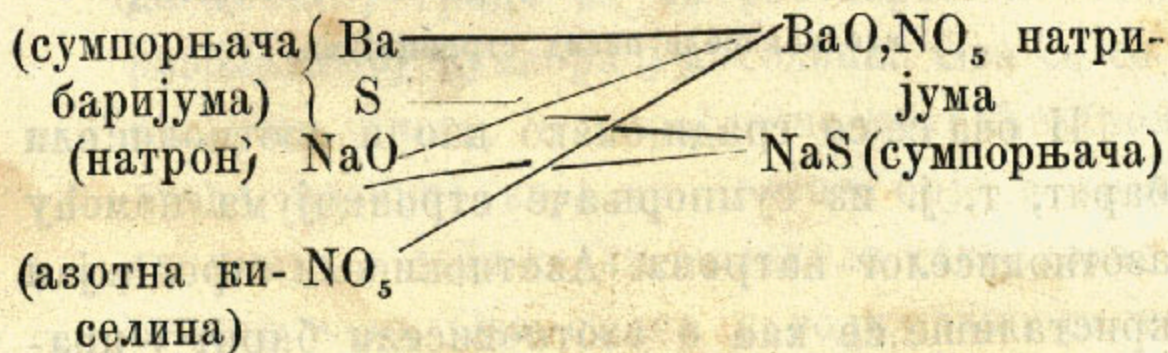
Безводни гипс налази се обично у сабијеним томилама кристалинског изгледа и топи се у топлини црвеног усијања. Гипс пак у коме има воде образује кристале који се могу врло разноводно, да разликују један од другог. Гипс се раствара у 500 делова воде; кад се тај раствор полако отпарава, онда се гипс опет на дно кристалише; у алкохолу пак не може ни мало да се раствара. Кад се она сорта гипса што у себи

има два молекула воде загреје до температуре од 130° , онда он отпусти од себе ту воду и тада се зове печени гипс; ако се тај печени гипс закува са водом тако да не буде ни врло жидак ни више густ, онда узме себи потекар воду и после се због тога врло јако стврдне; но ако он није умерено печен него је препечен, онда лако не прима воду себи, нити хоће онако лако да се стврдњава; а анхидрит неће никако да се стврдне. Због напоменутога својства свога, печени гипс и употребљава се за грађење штатуица и других такових ствари. Та се сорта гипса употребљава и за грађење калуца за топове.

АЗОТНОКИСЕЛИ БАРИТ. (BaO, NO_3)

Азотнокисели оксид баријума.

Ова се добија се кад се сумпорњача баријума помеша са густим раствором азотнокиселог натрона и сумпорњаче баријума, па се после та смеса добро прокува. Хемијски је процес овај:



Кад се затим остави да се тај кувани раствор охлади, онда се азотнокисели барит одвоји у

кристалима на дно суда, а у течности која је више кристала, остала је сумпорњача натријума.

Азотнокисели барит кристалише се у правилне осморођошне кристале. Он је на ваздуху постојан; у води се помучно раствара, нарочито у хладној; у врућој пак води већ се раствара нешто подлакше; тако раствара се у 12 делова хладне, а у 3 дела вруће воде. Азотнокисели барит не раствара се никако у густој азотној киселини; исто тако не раствара се ни у алкохолу. У ватрометске смесе меће се ова со, кад се хоће да добије зелена светлост т. ј. кад се жели да при сажижању смесе буде пламен зелене боје. Азотнокиселим баритом проба се течност и у опште раствор какве соли, да ли има у себи сумпорне киселине; јер ако у испитујућем раствору буде сумпорне киселине, онда усути барит образује шњоме бео прашак који се на дно сталожу. Тај је прашак сумпорнокисели барит.

АЗОТНОКИСЕЛИ СТРОНЦИЈАН (SrO, NO_5)

азотнокисели оксид стронцијума.

И ова се со гради онако као и азотнокисели барит, т. ј. из сумпорњаче стронцијума помоћу азотнокиселог патрона. Азотнокисели стронцијан кристалише се као и азотнокисели барит у правилне осморођошне (октаедер) кристале; у води обичне температуре раствара се он у 5 пута

толико воде колико је њега, а у врелој кључалој води раствара се иста со кад се узме и једнака мложина воде и те соли. У алкохолу не раствара се никако.

Азотнокисели стронцијан помешан са другим којекаквим саживљивим телима, употребљава се у ватромету за грађење црвене ватре.

Ево од прилике сразмерице такве црвене ватре:

Азотнокисели стронцијан.	40 делова
Сумпорско цвеће.	13 „
Клорнокисели калиј.	5 „
Сумпорњача антимона.	4 „

СУМПОРНОКИСЕЛИ ОКСИДИ ГВОЖЂА (FeO, SO_3)

гвоздена галица — гвоздени витриол.

У великој мложини (као н. пр. у фабрикама) гради се ова со из сумпорњаче гвожђа и из тако званих цементских вода, из којих је бакар сталожен тихим отпаравањем и кристалисањем. А у малој мложини нарочито кад се хоће чиста да добије, гради се он растварањем гвожђа у разблаженој сумпорној киселини. Ова се со кристалише у косе, четворођошне стубиће (ромбодичке призме) који су зелене боје и кристали ти имају у себи седам молекула тако зване кристалне воде. Ова се со у води лако раствара, а у алкохолу се не раствара. При појачем сагревању одилази нешто воде од кристала; а

после одилази и сумпораста киселина, тако да после подужег сагревања заостаје само нераздлучима сумпорна киселина и оксид гвожђа.

СУМПОРНОКИСЕЛИ ОКСИД БАКРА. (CuO, SO_3)

бакрена галица — бакрени витриол —

У јестаству налази се ова со у изворима мало час напоменутих цементских вода, а вештачким начином добија се растварањем бакра у густој врелој сумпорној киселини.

Сумпорнокисели оксид бакра кристалише се у косе четворобојне стубиће (кристале). Ти кристали имају у себи пет молекула кристалинске воде и плаве су боје; с тога ту со и зову у трговини „плави витријол“. Он се раствара у 4 дела хладне а у 2 дела вруће воде, а кад се горе поменути кристали загреју до 200° , онда изгубе сву своју кристалинску воду; а у још већој температури и сумпорна се киселина те соли разлучи на сумпорасту киселину и кисеоник. Но она иста со која је загревањем изгубила своју воду, привлачи је опет нагло, како се почне хладити на ваздуху.

Бакрена галица може често да буде и нечиста и да има у себи гвожђа; но она може од тога да се очисти кад се у раствор њен успе нешто азотне киселине, па се после тај раствор отпари да буде сув, додајући при томе понешто и бакреног оксида. Кад се сад оставши суви

прашак опет узраствара, онда ће се бакрена чиста галица растворити, а гвожђе као оксид гвожђа остаће нерастворено.

Ова се употребљава при грађењу црне боје и мастила, а у ватрометске смесе меће се, кад се хоће да гради плаветна и зелена ватра.

ТРЕСАЧНОКИСЕЛИ ОКСИД ЖИВЕ. ($\text{HgO}, \text{Cu}_2\text{O}_2$
или $2\text{HgO}, \text{C}_4\text{N}_2\text{O}_2$)

ховардов прашак.

За војену потребу ова је со од врло велике вредности, јер она помешана са шалитром употребљава се за пуњење капсули, с тога ћемо о њој навлаш нешто повише рећи.

Та со код нас за израду капсули гради се овако:

У повећем стакленом пеару растворе се 450 грама живе у 1.5 килограма азотне киселине од 38° до 40° Бомеових; а докле се опет та жива раствара, загрева се у стакленој тикви 3 килограма азотне киселине (од исте горње густине) до 80° Ц.

У другој великој стакленој тикви (балону) справи се 5 килограма алкохола од 85° до 90° стотиначних по Геји у Лисак-у, па се после у ту тикву успе горња загрејана азотна киселина. Одмах затим, но врло полако и кроз левак ускога грла, сипа се горепоменути раствор живе т. ј. азотнокисели оксид живе (HgO, NO_3).

Хемијски процес који се том приликом у тој тикви догађа овај је:

1., Кад се је помешала она врућа азотна киселина са алкохолом, онда се је образовао један молекул тако званог *алдехида*¹⁾ (обезводњеног алкохола), три молекула воде и један молекул азотасте киселине.

HO, NO_3 (хидрат азотне киселине) + $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ (алкохол) = $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_2$ (алдехид) + 3HO , + NO_3 (азокиселина).

2., Од те поставше азотасте киселине два молекула њена подејствују на остали алкохол тако да се образује један молекул *тресачне киселине* ($\text{C}_4\text{N}_2\text{O}_2$ или Cy_2O_2 ²⁾) и шест молекула воде.

$2\text{NO}_3 + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 = \text{C}_4\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{HO}$ (вода).

Кад се сад успе још и онај раствор живе т. ј. азотнокисели оксид живе (што је мало час напоменут), онда се азотна киселина одвоји од

¹⁾ Реч Алдехид (Aldexyd) дошла је од ове две речи „alcohol dehydrogenatus“ т. ј. алкохол обезводњени; јер оне су скраћено писане овако: al: dehyd: па се после с временом та два скраћења слила уједно те начинила једну реч алдехид. —

²⁾ Тело сложено из 2 атома угљеника и 1 атома азота зове се цијан (Cyan) отуд се то тело и означава двојако т. ј. са C_2N а и са знаком Cy. Два молекула цијана означили би се са знаком Cy_2 или C_4N_2 отуд се после и тресачна киселина (као сајуз цијана са кисеоником) означава двојако т. ј. са Cy_2O_2 а и са $\text{C}_4\text{N}_2\text{O}_2$. — Цијан се влада као основно тело у свом хемијском дејству).

оксида живе и место ње једини се са њиме тресачна киселина те образује *тресачнокисели оксид живе*, који се у виду игличастих кристалића таложи на дно великога балона.

За то време докле се тај прашак образује и на дно таложи, образује се у балону још и којекаква гасовита тела као: угљена и под-азотна киселина, оксид азота, етер, сирћетна и мравија киселина и т. д. Но међу тим гасовитим телима највећи је део алкохола у гасовитоме виду, с тога се и непуштају та тела да одилазе у ваздух него се воде кроз цеви у хладне судове те се тим начином опет у течност претварају и хране. Пошто је 40 овакових радњи (као што су до сад наведене) извршено, онда се сва течност, која је хлађењем горе речених гасова добијена, у једну баду метне, па се од ње одвоји помоћу каменог креча угљена киселина и остале киселине, које са њиме могу соли да образују и које се на дно каде сталожу. Течност која се од тих соли одвоји одасипа се у базане те се дестилише и тим начином алкохол одваја. Тај одвојени алкохол употреби се после опет при грађењу прашка тресачне живе као год и куповни алкохол.

Тресачнокисели оксид живе је со, жућкасте боје, без мириса, укуса металног и врло непријатног. Кад се са тврдим телом протре експлодира врло жестоко. Пре него се напуне капсуле

том сољу, мора се она добро испрати, после док је још тако влажна просеје се и просуши толико да само још 20% воде у себи имаде. Док је још толико влажна меша се она, но врло пажљиво, са шалитром од прилике $\frac{5}{10}$ своје тежине; или точније речено: на 450 грама прашка узима се 250 грама шалитре. Ово мешање шалитре са тресачном живом врло је корисно, јер не само што се тим начином добије већи пламен кад се капсула опали (и тиме ватру боље спроведе) него је још и та хасна, што се та смеша несажиже онако нагло или управо напрасно као што је то случај код саме (без шалитре) тресачне живе (од чега би се пирамида пушке врло брзо кварила).

Од једне операције прашка т. ј. од оне мложине која постаје од оне сразмере живе, азотне киселине и алкохола, која је у почетку говора о овој соли казата може да се напуни 21.500 капсули.

Пошто је извесна мложина смесе (тресачне живе и шалитре) метнута у капсулу, нарочитом справом која је за ту цел удешена (chargeoir—насипаоница—) онда се покрије озго танким слојем лака (који се гради кад се 3 килограма шелака и 750 грама колофониума растворе у 12.4 литра алкохола) како неби влагу у себе привлачила.

АЗОТНОКИСЕЛИ ОКСИД СРЕБРА (AgO, NO_5)

Ова се со гради од сребра кад се исто раствори у азотној киселини и раствор после дотле отпари, докле се поменута со не почне кристалисати. Кристалисана со добија се у виду плочица које су без боје; ова со остаје на светлости тако постојана (без боје) дотле, докле год не дође у додир са каквом органском материјом. Она се раствара врло лако и у води и алкохолу и етеру (неки род течности). Укуса је опорог — металског — отровна је и разједајућа. Кад се кристали те соли појаче загреју онда се топе, и тако растопљени — течни — лију се у извесне калупе. Та ливена сорта азотнокиселог оксида сребра јесте она со, што је у обичном животу зову паклени камен.

Азотнокиселим оксидом сребра проба се шалитра, да ли у себи имаде куинске соли (Na Cl) или нема. Ако је буде, онда ће се на дну одмах показати бео талог, како се раствор (у води) азотнокиселог оксида сребра успе у раствор (опет у води) шалитре; јер се тада образује хлорид сребра, који се у виду белог талоба на дно сталожу.

Азотнокисели оксид сребра може да буде често и нечист; у њему се тада налази обично бакра или олова, а често га мешају и са шалитром.

Ако би у њему било бакра, онда би течност

одмах добила плаветну боју како би се у њу усуо амоњак.

Ако би било олова, онда би се слегао на дно бео талог, како би се усула сумпорна киселина и најпосле шалитра би се нашла (ако би је у њему било) кад би се сребро сталожило из раствора помоћу хлороводоничке киселине као хлорид сребра, па се после оставша течност отпарила до сува, при чему би шалитра заостала као сув прашак. — Завршујући реч о солима као намењеном завршетку нашег хемијског дела, напоменућемо још нешто о атмосфери и пламену и овима тек завршити сасвим наш хемијски део а и цео предмет.

О атмосфери.

Гасовита — ваздушна — завеса (атмосфера) што земљу нашу обавија јесте смеша од кисеоника, азота, угљене киселине и још неких гасова; но кисеоник и азот њена су два главна саставна дела.

По испиту (анализирању) атмосферског ваздуха, та два гаса налазе се у њему у овој сразмери: на 79 делова по запремини (а 77 по тежини) азотног гаса, долази 21 део опет по запремини (а 23 по тежини) кисеоника.

Мложина угљене киселине пак врло је различита. Ноћу имаде је више а дању мање; исто тако има је мање у пределу где је месност

влажна, јер она усисава угљену киселину; с тога и има више угљене киселине у ваздуху на брдима, него ли у ваздуху што је у пределу крај мора. На местима пак где којекаки органски остаци труле, нагомилава се толико угљене киселине, да на таквим местима смета самом дисању. А зна се, да кад у ваздуху има преко 9 процента (по запремини) угљене киселине, да је такав ваздух већ загушљив, јер у њему имаде угљене киселине толико, колико и у ономе што га човек или остала животиња из себе издува. —

По неким испитивањима излази да у 10.000 чести атмосферског ваздуха имаде 4.188 угљене киселине. —

Како је атмосферски ваздух бао и остали гасови врло растурљив (експансиван) то би се он по овој грдној просторији које куда растурио да нема неке силе која га тако у скупу држи. Та је сила привлака наше земље. — При обртању наше земље око своје осовине, обрће се и њома и та атмосфера што је обвија, и тако појамно је да оне чести атмосфере што су од земље удаљеније, морају се брже и то много брже обртати, од оних што су ближе земљи, јер оне имају за исто време већи пут да учине него ли ове друге. Идући крају атмосфере та се брзина обртања тако увећава да би најпоследње крајње чести атмосфере морале одлетати (као оно блато с точкова кад кола брзо иду) да их

опет привлака земље не држи. На ономе месту пак, где је та сила одлетајућа (средобежна — центрифугална —), толико исто јака колико и привлачна сила земље, управо је граница ове наше атмосфере. —

Наша атмосфера има и своју извесну тежину. По новијем мерењу неких хемичара тежи једна француска литра (литр) атмосферског ваздуха 1.2932 грама. — Специфична важина атмосферског ваздуха (при 0.760 м. барометр. и 0° ц.) узета је равна јединици, и служи за сравање специфичне важине других гасова, онако исто као што је вода узета за јединицу специфичне важине тврђих тела.

При 0° ц. ваздух је 773 пута лакши од воде (од + 4° ц.) а од живе лакши је 10,505.07 пута узевши у рачун само два десетна места од специфичне важине живе. Но како је атмосферски ваздух стисљив (као и сва остала тела), то доњи његови слојеви гушћи су од горњих слојева, јер они први сnose терет (притисак) ових других. —

О висини атмосфере имаде различитих података. По рачунима, изведеним по преламању сунчаних зракова, дознаје се да се атмосфера од приметне *густине* налази од прилике до висине од 10 миља (20 сахата од прилике); а горе више већ је много ређа.

Исто тако мења се и *температура* атмосфе-

ре идући од земне површине горе на више. Тако нађемо је да се температура атмосфере за 360 париских стопа узвишаја умаљава за један степен Целзијусов; а то се умаљавање и продужава (с неком разликом) идући горе све више и више. О томе нас уверавају врло висока брда која су непрестано снегом и ледом покривена. —

Атмосферски ваздух троше и људи и животиње дисањем, узимљући у себе из њега *кисеоник*, као *потребан* за опстанак живота, а испуштајући после *угљеничку* киселину као *непотребну*.

Поред тога троши се атмосферски ваздух (или управо кисеоник) и на саживање, труђење, гњиљење, оксидисање и т. д. (јер су сви ти случајеви управо једињење тела са кисеоником); с тога сад и питало се докле ће трајати тај кисеоник, и да ли ће једном доћи то време да се он сав потроши, па да га нестане? И како ће се онда живети? —

Због тога питања и рачунато је у новије доба и нашло се да укупна тежина атмосфере излази толико тешка, колико би тежила жива распрострајена по целој земљи у висини од 75 сантиметара, или 7885 метара високом ваздушном слоју од оне густине коју ваздух има при 760 м. м. Б. и 0° ц. а то износи од прилике 5 трилиона килограма (с малом разликом толико и ока). — Поред тога нађено је и то да један

одрастан човек потроши за 24 сахата око 45 париских кубичних стопа кисеоника.

Према овим и још некима датима нашло се даље, да 1000 милијона људи (рачунајући тај број као цело људство на земљи) кад би непрестано живели и хтели и последњи атом кисеоника потрошити, потребују за то 2 милијона година; или друкчије речено, садања мложина кисеоника за 1000 милијона људи била би довољна за 2 милијона година. —

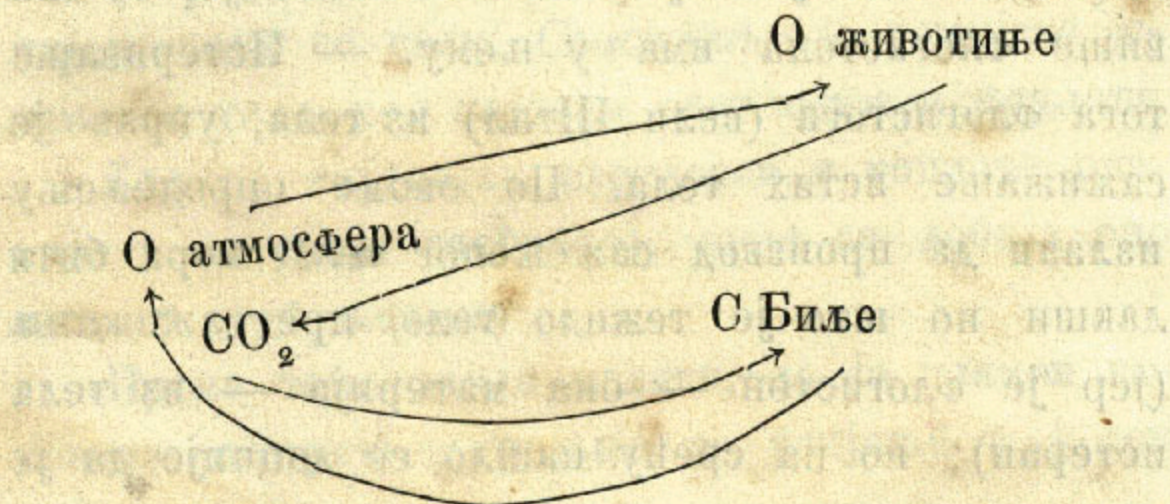
Кад би од времена Адамова па до данас речени број људи непрестано живео, нађено је рачуном да би се за то време потрошило само $\frac{1}{400}$ од овог кисеоника што се сад у атмосфери налази. —

Исто је тако нађено рачуном и то да би један само десети део процента целе атмосфере био довољан да цело људство (мало час узети број) за 10.000 година са кисеоником издржи. — Кад би остали потрошак кисеоника (за остале животиње, саживање, процесе оксидисања и т. д.) девет пута толики био, колико само људство кисеоника потроши, било би кисеоника после 1000 год. само десети део процента мање; а кад би исти потрошак 99 пута толики био, колико га цело људство троши, онда би за 1000 година било кисеоника само један процент мање.

Но хемијском анализом доказано је да се кисеоник у ваздуху нимало не умађава. — Како

је сад то могуће? — Мудра природа сама се је постарала о томе, те створила и растења. Ова последња поправљају ваздух, који је дисањем, и другим процесима покварен; јер од колике је потребе за живот животиња кисеоник, од толике је исте потребе за опстанак биља *угљеник*. С тога дакле растења и увлаче у себе из атмосферског ваздуха угљену киселину (CO_2) из које после задрже само угљеник, који им је потребан за грађење дрвеног влакна, гуме, штирке и других биљних органских саставних делова, а кисеоник отпуштају из себе на поље. Тим начином кисеоник враћајући се у атмосферу, поправља ону сразмерицу исте што су животиње и остали процеси пореметили, који су кисеоник за свој опстанак (а и постанак) потрошили.

То би се могло од прилике овако предста-
вити.



О пламену.

Пре него отпочнемо нека разлагања о самоме пламену, рећи ћемо нешто прво о *сажижању*.

У првашња времена људи (па баш и учени онога доба) нису могли себи дати рачуна о томе шта је сажижање. С тога су нагађали или може се казати измишљавали нека објашњена (опредељена — дефиниције —) сажижања. Поред осталих тих нагађања ми ћемо споменути само оно, како је и неки *Штал* (р. 1660. + 1730) држао да у телима има нека материја, коју је он звао *флогистон*, која раствара тела при њиховом сажижању (или управо прождире), па после и сам (тај флогистон) из тела одилази.

Дрво, сумпор, угљен и сва друга сажижљива тела имају у себи флогистона (рекао је тај Штал), и што је које тело сажижљивије, то све више флогистона има у њему. — Истеривање тога флогистона (вели Штал) из тела, управо је сажижање истих тела. По овоме опредељењу излази да производ сажеженог тела, мора бити лакши но што је тежило тело пре сажижања (јер је флогистон — она материја — из тела истеран); но на срећу нашло се доцније да је горе напоменути производ сажижања тежи од сажеженог тела; с тога положише о томе питање Шталу и његовим присталицама. — Они

одговорише да флогистон има одречну тежину с тога кад је он у телу, оно и постаје лакше.

То је тако трајало дотле, докле год неки Лавоазије, (р. 1734, + 1794) у последњој четвртини прошлог столећа не доказа, да се при сажижању тела у опште, један саставни део атмосферског ваздуха (кисеоник) са горећим телом сједињава, и да после производ сажижања тежи управо толико колико је тежило сажежено тело и онај кисеоник који је при сажижању потрошен.

Од тога доба опредељење (дефиниција) сажижања ово је: *Сажижање је једињење тела са кисеоником, под појавом светлости и топлоте.*

Но одбако се опет спазило, да се појав светлости и топлоте догоди и онда, кад се арсеник или антимон у виду ситнога прашка у клорном гасу сажиже, онда поред горње дефиниције у ужем смислу, поста и друга у опширнијем; тако се вели: *Сажижање је хемијско једињење тела под појавом светлости и топлоте.*

Кад се тај појав светлости и топлоте развија у материји гасовитој, онда се добија оно што се зове *пламен*.

Према томе дакле излази, да је пламен гасовита материја загрејања до усијања т. ј. док није почела да светли.

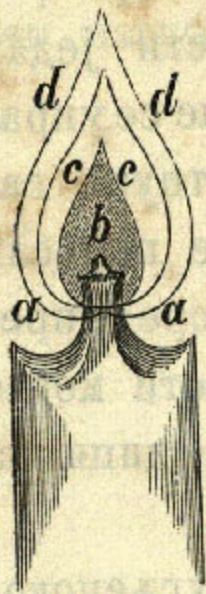
Светлост пламена различитих горећих тела, различне је и јачине. Тела, која при своме са-

жижању дају само гасовите производе, гори са слабо светлећим пламеном, као н. пр. водонички гас, алкохол и т. д. но кад се у њихов пламен метне какво тврдо тело да се усија, онда и пламен буде сјајнији. Тако н. пр. ако се у слабо светлећи пламен водоничког гаса или алкохола метне платинска или гвоздена жица, онда ће пламен бити одмах сјајнији, како се жица усија. И што је год већа топлота при сажигању каквог тела, то је и пламен све сјајнији; јер се тврда тела (што су у пламену) све више усијају. По овоме дакле излази да у пламену мора бити какво тврдо тело, ако се хоће да пламен буде сјајан.

Боја пламена. И боја пламена, код различитих тела различна је, о чему се лако може уверити. Ако се у слабо светлећи пламен алкохола метне мало куинске соли, онда пламен добије одмах жуту боју због тога, што у куинској соли има натријума (као што је о томе напред већ речено); а овај последњи кад се сажиге и у пламену усија, даје жуту боју. Од азотнокиселог стронцијана добија алкохолски пламен црвену боју, а од борне киселине зелену и т. д. С тога се сва та поменута тела употребљавају при грађењу ватрометских смеша, од којих се тражи да при горењу своје дају различите боје (црвене, зелене и т. д.) пламена.

Различита јачина различитих чести пламена. Алкохолски пламен имаде у главном

(Сл. 10.) две чести: једна је тамна (и та је у средини пламена) а друга сјајна што ту тамну обавија. Она тамна је алко-

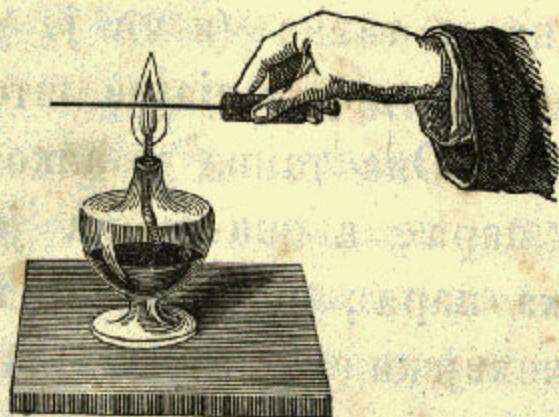


холска хладна пара, а она сјајна је опет алкохолска пара, но усијана и са кисеоником хемијски сједињена. Пламен је шиљкастог вида (као што сваки зна) а то је отуд што усијани гасови пламена пењу се на више, и што хладан ваздух оздо потпирује на више. Усисавањем фитиља пење се алкохол из

суда, као год и код свеће што се помоћу фитиља растопљени лој, восак, стеарин и т. д. а код жишка зејтин на више пење. Ако се кроз пламен попречно метне баква танка жица, видеће се да се она усија на оним местима, која се налазе у спољној сјајној (усијаној) чести пламена, а онај комад жице што је у средини (тамној чести) пламена не може да се усија, што је доказ да је топлина спољње чести пламена већа него ли унутрашње чести. Најјача пак топлота од прилике је у овој висини пламена где је у слици цртом означено.

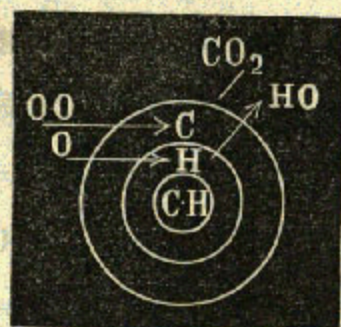
Код пламена лојане или друге које свеће виде се 3 различите чести пламена: У средини а, тамна која се састоји из гаса тако званог угљеноводоника; око ове сјајни шиљак б, који

се састоји из сажижућег водоника, помешаног са
(Сл. 11.)



усијаним угљеном; и најпосле види се (и то једва) озго поврх речене две чести један завој с, у коме се управо угљен потпуно сажиже. Ако се помисли пламен преко среде пресечен онда би се горе речене три чести могле овако представити као што се види у слици на страни.

(Сл. 12.)



Средњи круг је онај угљеноводонички или светлећи гас (CH). Од та два гаса, прво се сажеже водоник (т. ј. једини са кисеоником и образује воду HO); топлота која се порађа том приликом усија угљеник, и најпосле у крајњем кругу изгори угљеник (опет и он једини се са кисеоноком и образује угљену киселину CO_2). Онај у другом кругу усијани угљеник управо је узрок што пламен сија, каогод што је напред речено за жицу која би се у пламену усијала. Ако ли се у пламену подржи неко време хладан нож, онда се неки део усијаног угљена толико охлади, да се не може да сажеже, него се на пожу нахвата; и то је после оно, што се зове чађ.

Докле је год у пламену угљен само усијан, дотле пламен и светли; а како се пламену толико кисеоника или хладна ваздуха дода, да се тај усијани угљен потпуно сажеже, онда и пламен изгуби своју сјајност.



THESE ARE THE ONLY TWO
COPIES OF THE ORIGINAL
MANUSCRIPT OF THE
HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON
AND THE
COUNTY OF SUFFOLK
IN THE
YEAR 1790



БИБЛИОТЕКА МАТИЦЕ СРПСКЕ

Р19Ср II 746.1