

# NOTIUNI DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PENTRU

CLASA II SECUNDARA ȘI NORMALA

DE

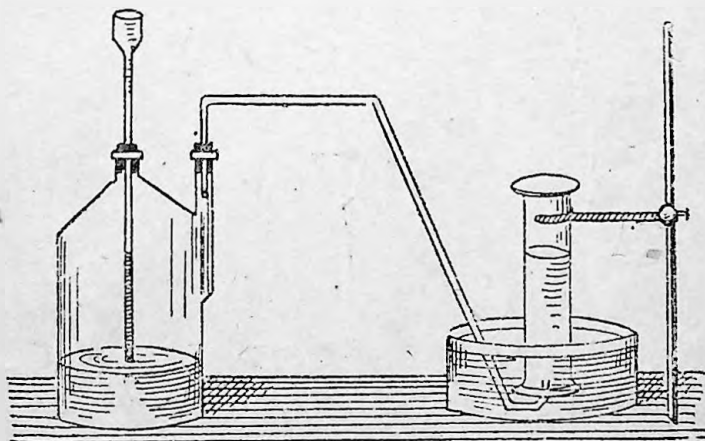
I. ANGELESCU  
Inspector școlar

ȘI AURORA SCURTU LEDUNCA  
Profesoară

Carte aprobată de Ministerul Instrucțiunii cu ord.

No. 258 din 3 Iulie 1929

Intocmită în conformitate cu noua programă



1 9 2 9

EDITURA «ANCORA» S. BENVENISTI & Co.  
BUCUREȘTI VI. — STRADA EMIGRATULUI 4-6

# NOȚIUNI

DE

# FIZICĂ ȘI CHIMIE

PENTRU

CLASA II SECUNDARĂ ȘI NORMALĂ

scrie și în

DE

ușoare, spre

clasa, ELESCU

ȘI AURORA SCURTU LEDUNCĂ

Matematică școlar

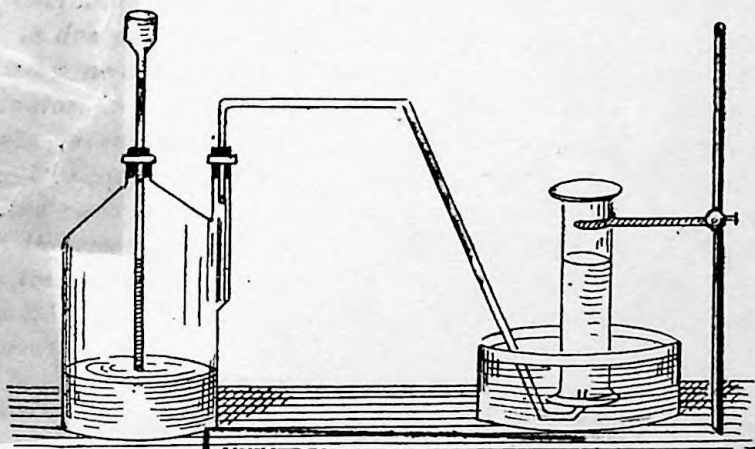
Profesoară

imen

Nu este aprobată de Ministerul Instrucțiunii cu ord.

No. 258 din 3 Iulie 1929

Intocmită în conformitate cu noua programă



UNIVERSITATEA „LUȘAN BLA”  
- SIBIU  
INVENTAR  
1929

1 9 2 9

EDITURA «AN CORA» S. BENVENISTI & Co.

BUCUREȘTI VI. — STRADA EMIGRATULUI 4-6

Bibl. Instit. de Inv. superior Sibiu  
INV. Nr. 532.63 19 28

INVENTAR  
2020

## PREFAȚA

*În acest manual am întrebuițat parte din materia din Fizica veche de cl. III (Căldura și Electricitatea), reducând-o și înlocuind expresiunile mai grele prin altele mai ușoare, spre a fi pe înțelesul școlarilor de clasa II secundară.*

*Materia de Chimie este tratată aproape exclusiv experimental, întrebuițând metode cât mai simple cu putință. Nu am dat nici o formulă, ele nefiind ușor asimilate de elevi. Am căutat totuși să explicăm în unele fenomene mai importante reacțiunile ce au loc între diferitele corpuri.*

*Leccióniunile sunt scurte, rămânând ca D-ele și D-nii colegi să le desvolte acolo unde vor găsi că e necesar.*

*Deși ne-am străduit ca să punem în mâna școlarilor începători în acest studiu, o carte folositoare, care să-i inițieze în cunoașterea principalelor fenomene din Fizică și chimie, totuși ne dăm seama c'am reușit numai în parte. Rămâne ca lipsurile ce eventual le prezintă acest manual să ne fie semnalate de Colegi, pentru ca ținând cont de ele la tipărirea ediției viitoare, să putem aduce un real folos învățământului acestor științe în cursul secundar și normal.*

*Mulțumim anticipat Colegilor care vor recomanda elevilor acest manual și le-am rămâne îndatorați pentru observațiunile ce le-ar face acestei încercări.*

*Mulțumim de asemenea Editurei „Ancora” S. Benvenisti & Co., precum și Tipografiei „Bucovina” I. E. Torcușiu, pentru silința ce și-cu dat ca această carte să apară în condițiuni tehnice satisfăcătoare.*

AUTORII

## LECȚIA I

### Despre corpuri

Scaunul, masa, pupitrul, tocul, caietul cărțile, apa, aerul etc. tot ce ne înconjoară sunt corpuri. Orice corp ocupă un loc în spațiu. Deci vom înțelege prin corp *tot ce ocupă un loc în spațiu*.

**Insușirile corpurilor.** Intre diferitele corpuri sunt deosebiri, dar sunt și unele asemănări. *Insușirile după care deosebim corpurile între ele se numesc proprietăți*. Fiecare corp are însușirile lui de ex. culoare, miros, gust, etc., dar sunt și unele însușiri pe cari le au toate corpurile. Pe acestea le numim *proprietăți generale* ale corpurilor.

**Intinderea.** — Orice corp cât de mic ar fi el ocupă un loc în spațiu, dacă n'ar ocupa acest loc, el n'ar putea exista. Această proprietate ce o găsim la toate corpurile fără deosebire, de a ocupa un loc în spațiu, se numește *intindere*.

Locul ocupat de corp în spațiu e *volumul corpului*.

**Nepătrunderea.** — În locul ocupat de o călimară nu putem să așezăm în acelaș timp un penar sau un alt obiect, căci aceste corpuri nu se pot pătrunde, deasemenea, dacă introducem mâna într'un vas plin cu apă știm că parte din apă este dată afară din vas și anume acea cantitate care ocupa locul ce-l ocupă acum mâna noastră. Din aceste exemple înțelegem că *2 sau mai multe corpuri nu pot ocupa acelaș loc în acelaș timp în spațiu, adică nu se pot pătrunde*.

Această proprietate o găsim la toate corpurile și o numim *nepătrundere*.

**Divizibilitatea.** — O bucată de hârtie putem s'o rupem în 2—3 bucăți și fiecare din acestea le putem împărți în mai multe bucăți, așa că putem obține bucățele din ce în ce mai mici. O bucată de fier se poate preface în pulbere, o bucată de aur se poate preface în foi așa de subțiri în cât ar trebui suprapuse 25.000 spre a obține grosimea de 1 mm. Orice corp poate fi divizat (împărțit) în bucăți din ce în ce mai mici. Această proprietate generală a corpurilor o numim *divizibilitate*.

**Elasticitatea.** — O vargă de oțel se poate îndoi, dacă apăsăm pe unul din capete, iar când o lăsăm liberă ea își revine la starea ei dinainte. Tot asemenea și cu o bucată de cauciuc pe care o întindem. Și toate corpurile într-o măsură diferită, au *proprietatea de a reveni la starea lor dela început când puterea care lucra asupra lor a încetat*. Această proprietate o numim *elasticitate*.

**Constituția corpurilor. Atomi molecule.** — Am vorbit la divizibilitate că orice corp se poate împărți în părțile din ce în ce mai mici. Cele mai mici părțile în care se împart corpurile se numesc *atomi*. Aceștia nu se mai pot divide. Doi sau mai mulți atomi se unesc spre a forma o particulă mai mare, numită *moleculă*. Atât atomii cât și moleculele sunt extrem de mici și nu se pot vedea cu nici un instrument. *Corpurile sunt alcătuite din molecule. Acestea au forma sferică, astfel că între ele rămân locuri goale (gândiți-vă că dacă punem nuci într'un sac, nu tot locul e ocupat de nuci).* Aceste locuri (spații) goale ce se găsesc între molecule se numesc *spații moleculare*.

**Stările corpurilor. Coeziune.** Moleculele unui corp nu se pot depărta unele de altele prea mult (nu se pot împrăștiia cum s'ar împrăștiia albinele dintr'un roi) căci ele sunt ținute aproape unele de altele printr'o putere pe care o numim *coeziune*. *Deci coeziunea este forța sau puterea ce leagă moleculele unui corp, sau puterea de atracție între moleculele unui corp.*

**Corpuri solide.** — Unele corpuri sunt tari cum e lemnul,

piatra, metalele, etc., și cari se deosibesc prin aceia, că-și păstrează atât forma cât și volumul. Astfel de corpuri le numim *solide*. Când vrem să apăsăm un corp solid, simțim o rezistență foarte mare. Noi știm că apăsând asupra corpului el urmează să-și micșoreze volumul, adică moleculele să se apropie între ele; ori la corpurile în starea solidă moleculele sunt strâns legate între ele adică coeziunea e mare, adică este o putere însemnată care se opune apăsării. Rezultă de aci că corpurile solide au o coeziune mare și spații moleculare mici. În rezumat corpurile în stare solidă au următoarele însușiri comune: *formă și volum determinate, coeziune mare, și spații moleculare mici*.

**Corpuri lichide.** — Sunt unele corpuri cari se prezintă într-o stare la fel cu a apei, cum sunt: untdelemnul, spiritul benzina, etc. Aceste corpuri se numesc *lichide*. Ele curg dacă sunt lăsate libere. Din această cauză corpurile în stare lichidă sunt ținute într'un vas, a cărui formă o iau și ele. În schimb au un volum determinat. Într'adevăr, un dm.<sup>3</sup> de apă (1 litru) sau alt lichid pus într'un vas cilindric sau unul sferic, va lua forma de cilindru sau de sferă, dar volumul lichidului va rămâne tot de 1 dm.<sup>3</sup>. Din cauză că lichidele curg, rezultă că moleculele lor pot aluneca ușor unele peste altele, deci *coeziunea* la ele este mică.

Corpurile lichide se aseamănă prin următoarele însușiri. Au *volum determinat*, ele *iau forma vasului în care sunt puse*, au *coeziune mică*.

**Corpuri gazoase.** Dacă am așeza o sticlă cu parfum într-o cameră, mirosul s'ar răspândi imediat în toată camera, ori cât de mare ar fi aceasta. Parfumul se prefăce în vapori (cum sunt aburii de apă) și se împrășteie repede în tot spațiul. Într'adevăr, sunt unele corpuri cum e aerul cari caută să ocupe volume din ce în ce mai mari. Astfel de corpuri sunt cele în stare gazoasă. Ele nu au coeziune, căci dacă ar avea nu s'ar mai împrăștia peste tot. Corpurile în stare gazoasă nu au un volum determinat, ele căutând să ocupe volume din ce în ce mai mari, n'au deasemenea nici formă

proprie, căci iau forma vasului în cari sunt conținute; spațiile moleculare sunt foarte mari. Proprietatea gazelor de a putea ocupa volume din ce în ce mai mari se numește *expansibilitate*. Gazele sunt deci *expansibile*.

În rezumat la gaze găsim următoarele însușiri: N'au nici *formă*, nici *volum determinat*, ele pot lua forma și volumul vasului când sunt închise în el. N'au coeziune, au spații moleculare foarte mari. Sunt foarte elastice.

## LECȚIUNEA II

### Dilatarea corpurilor

**Experiență.** Luăm o sferă de oțel sau de aramă *c* (fig. 1), atârnată printr'un lănișor la un suport *M*. Această sferă poate să treacă prin inelul *P*, care se poate ridica și lăsa pe suport cu ajutorul șurubului *s*. Încălzim cu ajutorul unei lămpi cu spirt sau cu un bec de gaz, sfera *C*. După 2—3 minute încercăm să trecem din nou sfera *C* prin inelul *P* și vom vedea că nu se poate căci sfera *C* s'a mărit sub acțiunea căldurii. Dacă însă vom încălzi în acelaș timp cu sfera și inelul, vom observa că sfera poate trece în acest caz prin inel, ceea ce dovedește că și inelul s'a mărit. El se mărește ca și cum ar fi plin. Din această experiență învățăm că un corp când e încălzit se mărește. *Mărirea volumului corpului* se numește *dilatare*. Orice corp solid care are locuri goale, se dilată ca și cum ar fi plin. Un balon de sticlă de ex. se dilată ca și cum ar fi masiv de sticlă.

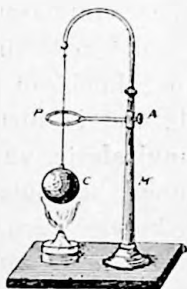


Fig. 1

**Dilatarea corpurilor lichide.** — *Experiență.* — Luăm un balon de sticlă *B* (fig. 2), la care e lipit tubul subțire *A*. Împlem balonul cu apă colorată până în dreptul diviziunii *b* și-l introducem apoi într'un vas cu apă încălzită de o flacăre. Privind cu atenție nivelul *b* al apei din tub, vom

observa la început că el scade în *a* și apoi se ridică până în *c*, trecând deci de nivelul *b* dela început. La începutul experienței, nivelul apei scade din *b* în *a*, fiindcă s'a comunicat căldura mai întâi vasului de sticlă, care s'a dilatat, fără a trece căldura și la lichid. Capacitatea vasului s'a mărit puțin, astfel că nivelul apei a scăzut în tub. Imediat, însă, ajungând căldura și la apă, ea se dilată mai mult decât vasul, astfel că se ridică în tub deasupra nivelului *b*.

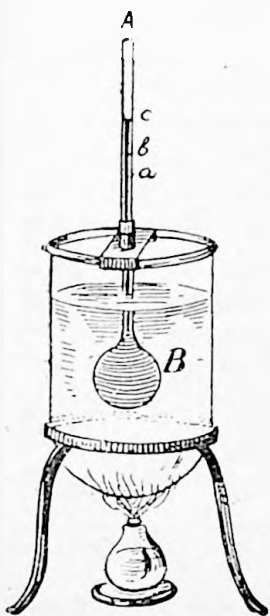


Fig. 2

Experiența aceasta (care se poate repeta cu orice lichid) ne arată că lichidele se dilată și anume mai mult decât solidele.

**Dilatarea corpurilor gazoase. Experiență.** — Luăm un balon de sticlă *B* (fig. 3), prevăzut cu un tub subțire *C*. Introducem în tubul *C* puțin mercur *M*, sau alt lichid colorat, spre a limita un volum anumit de aer. Incălzind balonul (e de ajuns să-l acoperim cu mâinile), vom observa că mercurul e împins către capătul tubului *C*, foarte repede. Experiența aceasta ne dovedește că

și corpurile gazoase se dilată și anume mai mult decât cele lichide.

Dacă în loc să încălzim corpurile le răcim ele își micșorează volumul. Când un corp își micșorează volumul zicem că se contractă.

### Lecția III.

## Temperatură. Termometru.

Când un corp este mai încălzit decât altul, spunem că are o temperatură mai mare (mai înaltă) și invers când e mai puțin încălzit (mai rece), zicem că are o temperatură

mai mică (mai joasă). Apa care a stat la soare, are o temperatură mai mare decât cea dela robinet și aceasta la răndul ei are o temperatură mai ridicată decât apa dela izvor. *Starca de încălzire a unui corp se numește temperatură.* Pentru a putea măsura temperatura unui corp, ne servim de niște instrumente numite *termometre*.

**Termometrul cu mercur centigrad.** — E format dintr'un rezervoriu *B* de sticlă cu peretii subțiri (fig. 4), la care e lipit un tub de sticlă cilindric cu diametrul mai mic și închis la celălalt capăt. Rezervorul și o parte din tub sunt pline cu mercur. Când punem termometrul în contact cu un corp mai cald, mercurul se dilată și se urcă în tub; invers când el e pus în contact cu un corp la temperatura mai joasă, mercurul se contractă și scoboară în tubul termometric.

**Gradațiunea termometrului.** — Se pune termometrul într'un vas cu gheață care se topește și se lasă să stea cam 10 minute. Nivelul unde s'a oprit mercurul în tub se notează cu diviziunea 0. Se introduce apoi termometrul într'un vas cu apă care fierbe, astfel ca el să nu fie în contact cu apa, ci numai cu vaporii ce ies din apă. Nivelul până la care se ridică mercurul în tub se notează cu 100. Distanța dintre cele 2 puncte, 0 și 100 — numite *punctele fixe* ale termometrului — se împarte în 100 părți egale numite *grade*. Se continuă apoi deasupra lui 100 și dedesubtul lui 0 cu gradațiunea, atât cât permite lungimea tubului.

Gradele de deasupra lui 0 se numesc *pozitive* (de căldură) și au înaintea lor semnul + (plus). Cele de sub 0 se numesc *negative* (de frig) și au înaintea lor semnul — (minus). Astfel 15 grade sub zero se notează — 15°. Sus în dreapta numărului care arată gradele se pune un mic 0.

De obicei gradele pozitive nu sunt notate cu semnul +. Când lipsește semnul +, înseamnă că gradele sunt pozitive. Această gradațiune a fost făcută de fizicianul suedez

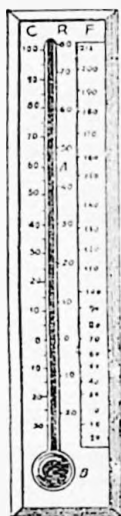


Fig. 3

*Celsius* și se numește gradațiune *Celsius* sau centigradă. Gradele *Celsius* se însemnează cu *C*. De ex.:  $17^{\circ} C$ .

**Alte gradațiuni.** — La noi în țară se întrebuințează numai gradațiunea Centigradă, care e și cea mai răspândită. În alte țări însă se mai întrebuințează și gradațiunile „*Réaumur*” și „*Fahrenheit*”. În cercetările științifice nu este admisă decât gradațiunea *Celsius*.

Gradațiunea sau scara *Réaumur* se deosebește de cea *Celsius*, căci cele 2 puncte fixe, (cel de topire al gheței și de fierbere al apei) sunt notate cu  $0^{\circ}$  și  $80^{\circ}$ . Distanța între 0 și 80 este împărțită în 80 de părți egale. Diviziunile apoi sunt continuate d’asupra lui  $80^{\circ}$  și dedesubtul lui  $0^{\circ}$ . Această scară termometrică e întrebuințată în multe părți în Germania. Gradele *Réaumur* se însemnează cu *R*. De ex.  $10^{\circ} R$ .

În gradațiunea *Fahrenheit* cele 2 puncte fixe sunt notate cu  $32^{\circ}$  și  $212^{\circ}$  și spațiul dintre ele e împărțit în 180 de părți egale. Diviziunile sunt apoi continuate și în afară de aceste 2 puncte. Această scară e întrebuințată în Anglia și Statele Unite. Aceste grade se notează cu *F*. De ex.  $48^{\circ} F$ .

**Trecerea dela o scară la alta.** E ușor să trecem dela un număr de grade *Celsius*, la numărul corespunzător de grade *Réaumur*, sau *Fahrenheit* și invers:

Trecerea se poate face printr’o regulă de trei simplă. Vrem de ex. să știm câte grade *Celsius* valorează  $28^{\circ} R$ . știm că:

$$\begin{array}{l} 80^{\circ} R \text{ valorează } 100^{\circ} C \\ \text{dar } 28^{\circ} R \text{ o să val. } \quad x \\ \text{de unde } x = \frac{28 \times 100}{80} = \frac{28 \times 5}{4} = \frac{140}{4} = 35 \end{array}$$

și așa mai departe.

**Termometrul cu alcool.** — De termometrul cu mercur nu ne putem servi pentru măsurarea temperaturii joase, căci el îngheață la  $-39^{\circ}$  și atunci s’ar dilata ca un corp solid.

deci mai puțin decât atunci când e lichid. Pentru temperaturi mai scăzute decât  $-39^{\circ}$ , întrebuițăm termometre cu alcool căci el îngheață sub  $-100^{\circ}$ . Termometrul acesta este la fel cu cel cu mercur, alcoolul este colorat în roșu sau albastru spre a se putea citi.

**Termometru medical.** — Acesta este un termometru cu mercur gradat numai dela  $35^{\circ}\text{C}$  la  $42^{\circ}\text{C}$ , limitele extreme între care poate varia temperatura umană. Gradele sunt împărțite în câte 10 părți egale. Temperatura normală a omului este de  $36^{\circ},5$ .

Atât la termometrele cu mercur cât și la cele cu alcool, tubul termometric este acoperit de alt tub de sticlă mai gros, care-l apără spre a nu se sparge și pe care sunt trase diviziunile.

La unele termometre, diviziunile sunt trase pe o placă de lemn la care e fixat termometrul

Când vrem să luăm temperatura unui lichid, vom implanta rezervorul termometrului în acel lichid și în general vom pune rezervorul termometrului în contact cu corpul a cărui temperatură o căutăm.

## LECȚIA IV

**Aplicațiuni ale dilatării corpurilor.** — Acum când cunoaștem dilatarea corpurilor, ne putem explica o mulțime de fenomene. Astfel de ex. între șinele de cale ferată, se lasă un loc liber, pentru ca în timpul verei șinele să aibă loc să se dilate, căci altfel s'ar strâmba.

Sârmele de telefon și telegraf se întind iarna, sau dacă se întind vara, atunci ele se lasă mai lungi ca să se poată contracta în timpul iernei, fără să se rupă.

Fierarii când așează șina pe o roată de lemn, fac un cerc cu diametrul mai mic decât al roții de lemn, îl bagă apoi în foc spre a se dilata și apoi îl fixează pe roată. Cercul de fier răcindu-se, se contractă și strânge bine roata, căci altfel ar cădea jos.

## Topirea.

**Experiență.** — Punem într-o eprubetă puțină pucioasă (sulf) în care implantăm un termometru și începem să încălzim. Presupunem că la începutul experienței, temperatura pucioasei ar fi fost  $18^{\circ}$ . Imediat ce așezăm eprubeta

deasupra flacării unei lămpi cu spirt, sau gaz aerian, observăm că temperatura se ridică treptat la  $20-25^{\circ}$ ...  $100^{\circ}$ ... până când apar primele picături de lichid. În acest caz termometrul arată  $114^{\circ}$  C. Din acest moment temperatura nu se mai ridică, deși continuăm să încălzim. Termometrul rămâne mereu la  $114^{\circ}$ , până când tot sulful s'a prefăcut într'un lichid galben.

Zicem în acest caz că sulful (pucioasa) s'a topit. Repetând experiența cu un alt corp solid, vom constata de asemenea că temperatura acelu corp se va ridica treptat, până când apar primele picături de lichid. Atunci temperatura rămâne neschimbată, până când toată masa solidă s'a prefăcut în lichid. Continuând să încălzim după ce tot corpul s'a topit, temperatura se va ridica din nou.

*Numim topire, trecerea unui corp din starea solidă în starea lichidă sub influența căldurii.*

Unele corpuri nu trec direct din starea solidă în cea lichidă, ci mai întâi se înmoaie. Din această categorie fac parte: sticla, ferul, grăsimile. Această însușire este de mare folos la sticlă și fer, căci ele se pot lucra foarte ușor, dându-li-se orice formă atunci când se înmoaie înainte de topire.

Cea mai mare parte însă dintre corpuri, trec dintr'odată dela starea solidă la cea lichidă, cum sunt: sulful, apa, naftalina, și metalele în general, etc.

Am văzut în experiența de mai sus, că sulful (pucioasa) s'a topit la temperatura de  $114^{\circ}$  și că tot timpul cât s'a topit sulful, temperatura a rămas aceeași. Repetând oricând această experiență, vom constata că pucioasa se va topi mereu la aceeași temperatură.

Dacă vom schimba corpul, luând ghiață de ex. vom observa că ea se topește la  $0^{\circ}$  și că temperatura se menține la  $0^{\circ}$  până când ultima bucățică de ghiață s'a topit. De câte ori vom repeta experiența cu ghiață, vom ajunge la aceleași rezultate.

De aci deducem că acest fenomen al topirei se produce după anumite legi, cari sunt următoarele:

1) *Un corp solid anumit se topește în totdeauna la aceeași temperatură.*

Temperatura la care se topește corpul e *punctul sau temperatura de topire a corpului.*

2) *În timpul topirii unui corp, temperatura rămâne neschimbată.*

Iată temperaturile de topire a câtorva corpuri mai cunoscute:

|            |       |          |       |
|------------|-------|----------|-------|
| Mercur     | — 39° | Zincul   | +110° |
| Gheață     | 0°    | Argintul | 950°  |
| Fosfor     | 44°   | Aurul    | 1040° |
| Ceară albă | 68°   | Arama    | 1050° |
| Sulfur     | 114°  | Fierul   | 1600° |
| Cositorul  | 230°  | Platina  | 1774° |
| Plumbul    | 335°  |          |       |

Am văzut că pentru ca să se topească un corp, trebuie să-i dăm căldură, pe care el o absoarbe ridicându-și treptat temperatura. Când începe să se topească, temperatura nu se mai ridică, deși corpul continuă să fie încălzit.

El mai absoarbe căldura deci și în timpul topirii. Această căldură însă nu e simțită de termometru, căci corpul o întrebuințează ca o putere, spre a învinge coeziunea, care se opune la îndepărtarea moleculelor între ele. Știm că corpul în stare solidă, are o coeziune mult mai mare, decât atunci când e lichid. Căldura absorbită de corp în timpul topirii este cheltuită numai spre a micșora coeziunea corpului solid, și e natural că ea se pierde, fără a-i ridica temperatura.

## LECȚIA V

### Vaporizare

Dacă turnăm benzină într-o farfurioară, ea dispăre după câțva timp și simțim mirosul de benzină. Benzina a dispărut căci s'a prefăcut în aburi (vapori). Când încălzim un vas cu apă, din ea ies de asemenea aburi, și când începe să fiarbă vaporii se înmulțesc și ies afară din lichid din toate părțile.

Prefacerea unui lichid în vapori se numește vaporizare. În primul caz vaporii de benzină se formează numai la suprafață, căci lichidul nu se mișcă; în cazul al doilea însă vaporii de apă ies din toate părțile lichidului și-l fac să se miște, adică să clocotească. Când vaporii se formează numai la suprafață, noi spunem că lichidul se *evaporă*, iar când vaporii se formează în toată masa lichidului (în toate părțile) zicem că acel lichid *fierbe*.

Deci vaporizarea se poate produce în 2 moduri:

a) prin evaporare, adică prin formarea vaporilor numai la suprafața lichidului și

b) prin fierbere, când vaporii se produc în toată masa lichidului.

!

### Evaporarea.

Am numit evaporare, prefacerea unui lichid în vapori numai la suprafața lui.

Evaporarea unui lichid depinde de mai multe împrejurări.

**Influența suprafeței în evaporare. Experiență.**

Luăm 2 vase *A*, *B* (fig. 5), primul cu o suprafață mai mare și al doilea mai închis la gură și punem în ele aceeași cantitate de apă și le lăsăm să stea 2—3 zile. După aceea, dacă măsurăm apa ce a rămas (*A'* și *B'* fig. 5), constatăm că în vasul *A'* a rămas mai puțină apă decât în *B'*, ceea ce dovedește că

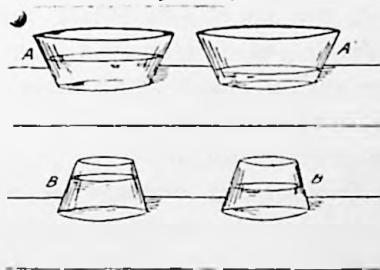


Fig. 4)

din vasul *A* s'a evaporat mai multă apă decât din *B*, fiindcă suprafața liberă a apei din *A*, a fost mai mare decât a celei din *B*. Experiența aceasta ne arată că suprafața de evaporare influențează asupra evaporării unui lichid și anume, cu cât suprafața liberă a lichidului este mai mare, cu atât evaporarea se face mai repede. Rufele se întind pe

frânghie, pentru că uscarea (evaporarea) se face mai repede.

**Influența vaporilor de acelaș fel cu lichidul din atmosferă.** — Se știe din experiență, că rufele se usucă mai repede când atmosfera e uscată, decât atunci când e umedă. Când atmosfera e umedă înseamnă că se găsesc mulți vapori de apă în ea și atunci evaporarea apei se face mai încet. Deci cu cât vor fi mai mulți vapori de acelaș fel cu lichidul în atmosferă, cu atât evaporarea lui se va face mai greu și invers.

**Influența temperaturii.** — Vara pământul se usucă mult mai repede după ploaie, decât toamna sau primăvara. Evaporarea apei căzute prin ploaie se face deci mai ușor vara, când temperatura este mai ridicată, decât primăvara sau toamna. Deci evaporarea crește cu temperatura.

**Influența stării de agitare a aerului.** — Știm că atunci când bate vântul, pământul se svântează mai repede, de asemenea rufele se usucă mult mai ușor când bate vântul. Aceasta ne dovedește că vântul înlesnește evaporarea. Acest fapt ni-l explicăm astfel. Dacă n'ar bate vântul, stratul de aer în contact cu suprafața liberă a lichidului ar fi nemișcat, așa că el s'ar satura repede cu vaporii produși, încât evaporarea ar trebui să înceteze. Când bate vântul, stratul de aer se mișcă și alt strat venind deasupra lichidului permite evaporarea unei noi cantități și așa mai departe până se evaporă tot lichidul.

**Evaporarea depinde de natura lichidului.** — Nu toate lichidele se evaporă la fel de repede. Pentru a învedera acest lucru, facem următoarea *experiență*.

Punem în trei farfurioare, aceiași cantitate de: apă, spirt și eter și după câțva timp vedem că eterul s'a evaporat tot, din spirt a mai rămas ceva, iar din apă aproape că nu s'a evaporat de loc. Eterul se evaporă mai repede decât spirtul și acesta mai ușor decât apa.

*Din această experiență învățăm că evaporarea depinde de natura lichidului.*

Lichidele cari se evaporă ușor cum este eterul se numesc *volatile*.

**Experiență.** — Luăm un termometru care ne-ar arăta temperatura spațiului înconjurător, fie de ex.  $18^{\circ}$ . Invelim rezervorul acestui termometru în vată înbibată cu eter și vom observa că imediat temperatura scade și poate ajunge la  $0^{\circ}$  chiar și sub  $0^{\circ}$ ; depinde de cantitatea de eter pusă pe vată. Cu cât aceasta va fi mai mare, cu atât și temperatura va scădea mai mult.

Lucru este explicabil, căci un lichid ca să treacă în stare de vapori, are nevoie de căldură spre a-și învinge coeziunea. În acest caz el absoarbe căldură dela el însuși și dela vasul în care e conținut, sau însăfârșit dela corpul cu care este în contact, astfel că temperatura lui și a spațiului dinprejur scade. Așa ne explicăm de ce se răcește atmosfera după o ploaie, căci o parte din apa căzută se evaporă și absoarbe căldură dela atmosferă.

După baie simțim frig, mai ales atunci când stăm în curent și putem ușor răci, căci apa evaporându-se absoarbe căldură dela corpul nostru, pe care-l răcește.

**Exerciții.** — 1) De ce suflăm în supă sau în ceaiul fierbinte?

2) De ce vânturăm un lichid fierbinte?

3) De ce ținem întinsă o umbrelă udă?

4) De ce simțim răceala când turnăm eter pe mână?

## F i e r b e r e a.

**Experiență.** — Am văzut că fierberea este tot o vaporizare, care se produce însă în toată masa lichidului. Spre a putea observa fenomenul luăm un pahar de sticlă *B* mai mare, în care punem apă până la jumătate, apoi îl așezăm deasupra unui tripied și aprindem lampa de gaz *D*, ce se găsește sub tripied (fig. 6). După puțin timp, vom observa globule mici



Fig. 6

de tot de gaz care vor ieși afară. Aceste globule sunt formate din aerul care a fost disolvat în apă. Continuând cu încălzirea, vom observa pe pereții și mai ales pe fundul paharului, globule mai mari, cari se desprind și se ridică în sus. Aceste globule sunt formate din vaporii. Volumul lor se micșorează pe măsură ce ele se ridică în sus și dispar înainte de a ajunge la suprafața lichidului, căci aceste globule de vaporii dând de stratele reci ale lichidului, vaporii se transformă din nou în lichid (se condensează). Mișcarea acestor globule de vaporii în interiorul lichidului, produce un sgomot particular, un fel de sfârâială. Când tot lichidul s'a încălzit până la temperatura de  $100^{\circ}$  globulele de vaporii reușesc să ajungă până la suprafață, unde se sparg.

Trecerea globulelor prin masa lichidului, produce o mișcare sgomotoasă numită *clocotire* și atunci apa a început să fiarbă. Din acest moment, termometrul continuă să ne arate  $100^{\circ}$  în tot timpul cât fierbe lichidul. Termometrul se va ține în masa vaporilor care se degajă din apa care fierbe. Oricând vom repeta experiența aceasta, vom constata că apa fierbe la  $100^{\circ}$  și că temperatura vaporilor se menține la  $100^{\circ}$  tot timpul cât fierbe lichidul. Incălzind alt lichid, vom vedea că fierbe la o altă temperatură, dar că *această temperatură este întotdeauna aceeași*, pentru același lichid. Această temperatură la care fierbe lichidul, se numește *temperatura sau punctul lui de fierbere*. Deasemenea oricare ar fi lichidul, observăm că în timpul fierberii lui *temperatura vaporilor nu se schimbă*.

Dăm mai jos temperaturile de fierbere a câtorva lichide mai întrebuințate:

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| Acid sulfuros . . . . .  | $10^{\circ}$   |
| Ehter ordinar . . . . .  | $35^{\circ},5$ |
| Alcool absolut . . . . . | $78^{\circ},5$ |
| Apă distilată . . . . .  | $100^{\circ}$  |

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Acid sulfuric . . . . . | 326°              |
| Mercurul . . . . .      | 357° <sub>2</sub> |

Noi știm că atunci când începem să încălzim un lichid, temperatura lui crește, până când ajunge la punctul de fierbere și atunci deși lichidul continuă să primească căldură, totuși temperatura lui nu mai crește. Desigur că această căldură este absorbită de lichid și întrebuințată ca să învingă coeziunea moleculară, spre a se putea transforma în vapori la aceiaș temperatură.

## LECȚIA VI.

### Condensarea.

Am văzut că fenomenul vaporizațiunii se produce prin absorbție de căldură. Dacă vaporilor proveniți dintr'un lichid oarecare prin fierbere de ex. le vom lua căldura, adică îi vom răci, ei se vor putea transforma în lichid. Prefacerea vaporilor în lichid se numește *condensare*. Condensarea se obține prin răcirea vaporilor, sau prin comprimarea lor.

**Condensarea vaporilor prin răcire.** — Dacă introducem un pahar cu apă rece într'o cameră caldă, observăm că paharul se aburește pe dinafară, adică se acoperă cu picături mici de apă provenite din condensarea vaporilor de apă, ce se găseau în cameră, în contact cu peretele rece al paharului.

Mai târziu vom învăța că ceața și roua sunt cauzate de condensarea vaporilor de apă din atmosferă, prin răceală.

### Distilarea.

**Experiență.** — Luăm o eprubetă în care punem 2—3 cmc. alcool (spirt) colorat cu o vopsea. Prin dopul acestei epru-

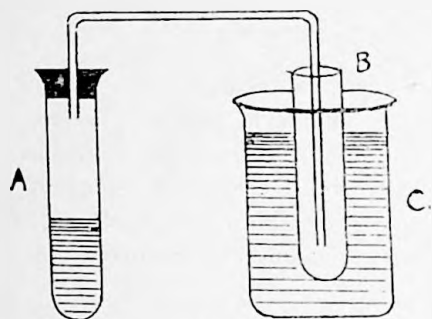


Fig. 7

bete trece un tub îndoit de două ori și care pătrunde până în fundul unei eprubete goale B, pe care o așezăm într'un pahar mai mare C. plin cu apă rece. Încălzim eprubeta A la o flacără și vom observa că în eprubeta B va trece încetul cu încetul spiritul din A, însă necolorat. Vaporii formați în eprubeta A. prin

încălzire—au trecut în eprubeta B și acolo dând de apa rece ce înconjoară eprubeta s'au condensat.

Observăm însă că a trecut numai lichidul, nu și substanța solidă (vopseaua) ce era amestecată cu spiritul.

Această operațiune o numim *distilare*.

În farmacii și laboratoare se întrebuițează apa distilată adică apa curată care nu conține substanțe străine ca apa de fântână sau chiar cea dela izvor. De multeori e nevoie să separăm un lichid de substanțele străine care sunt amestecate. În acest scop îl distilăm.

*Prin distilare înțelegem vaporizarea unui lichid prin fierbere și apoi condensarea vaporilor formați.*

Tot distilare facem și atunci când vrem să separăm dintr'un amestec 2 sau mai multe lichide, cari fierb la temperaturi deosebite, așa de ex. putem separa spiritul (alcoolul) de apă dintr'un amestec, fiindcă alcoolul fierbe la  $78^{\circ},5$  pe când apa la  $100^{\circ}$ . Mai întâi va distila alcoolul și în urmă apa.

În industrie și laborator, distilarea este foarte mult întrebuițată. Destul să spunem că spiritul, țuica, benzina, petrolul lampant, gazolina, terpentina, etc. etc. se obțin prin distilare.

**Aparate de distilare.** În laborator se întrebuițează pentru distilarea apei, un aparat numit *alambic* (fig. 8). El se compune dintr'o căldare de aramă A, numită *cucur-*

bită și în care se pune apă. Această căldare (cazan) este zidită pe un cuptor *F*, în care se face focul. Cucurbita este acoperită cu capacul sferic *B*, care prin tubul lateral *C*, comunică cu serpentinul *D* (un tub șerpuit), ce e așezat într'un vas *E* cu apă rece. Apa din căldare prin fierbere se prefăce în vapori, cari se adună în capacul *B* și de acolo trec prin tubul *C* în serpentinul *D*. Aci vaporii fiind siliți să facă un drum lung în interiorul răcitorului *E*, sunt pe o suprafață destul de mare în contact cu apa rece, astfel că se condensează și apa curge prin orificiul *G* al serpentinului în vasul *K*. Când vaporii se condensează, ei cedează multă căldură apei din răcitorul *E*, astfel că aceasta dacă n'ar fi schimbată, s'ar încălzi atât de mult, încât n'ar mai putea condensa vaporii. În acest scop prin răcitorul *E*, circulă continuu un curent de apă rece, ce vine dela robinetul

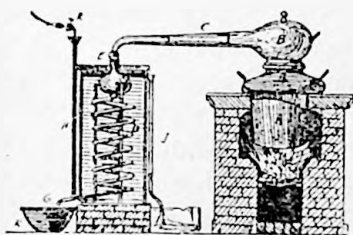


Fig. 8

*R* prin tubul *H* la partea de jos răcitorului *E*. Apa încălzită prin căldura cedată de vapori fiind mai ușoară, se ridică în sus și curge prin tubul *I* afară, astfel că apa se primește mereu în răcitor.

Tot un astfel de aparat se întrebuințează și la distilarea țuice și popular e numit *cazan de țuică*.

## Solidificarea.

**Experiență.** — Luăm sulf topit într'o eprubetă, pe care-l obținem așa cum am arătat în experiența dinainte, după ce l-am încălzit până la  $125^{\circ}$ , deci deasupra temperaturii lui de topire. Lăsăm eprubeta deoparte ca să se răcească și dacă vom pune înăuntrul ei un termometru, vom observa că temperatura scade treptat dela  $125^{\circ}$  până la  $114^{\circ}$ , când sulful începe să devie solid de jos în sus. Numim solidifi-

care acest fenomen, adică trecerea unui corp din stare solidă în stare lichidă.

Din acest moment, temperatura nu mai scade, ci se menține la  $114^{\circ}$ , până când tot sulful lichid s'a solidificat (a înghețat). Mai departe temperatura sulfului solid scade, până când ajunge la temperatura spațiului înconjurător. Repetând experiența cu un alt corp, de ex. cu apă, vom constata aceleași fapte, numai că temperatura la care se va solidifica apa va fi  $0^{\circ}$ .

Vedem dar că și la apă ca și la sulf, temperatura de solidificare a unui corp este *aceiași* cu temperatura lui de topire, dacă presiunea nu variază.

Pentru a solidifica un corp în stare lichidă, trebuie să-l punem în contact cu un corp cu temperatura mult mai scăzută, sau să-l lăsăm într'un spațiu cu temperatura mai joasă care să fie în stare să absoarbă căldura dela corpul ce se solidifică.

**Înghețarea apei.** — Să lăsăm afară în timpul ernei o sticlă cu apă care să fie numai pe jumătate și alta plină. Peste câteva ore când le vom cerceta, vom constata că sticla care era plină s'a spart iar în cealaltă nivelul apei s'a ridicat. Aceasta însemnează că apa înghețând și-a mărit volumul. La sticla plină neavând unde să-și mărească volumul a apăsas asupra pereților sticlei și a spart-o.

Din aceste observațiuni învățăm că apa când îngheață își mărește volumul. De obicei corpurile când îngheață (se solidifică) își micșorează volumul.

Din cauza înghețării apei conținută în fructe și zarzavaturi acestea se strică când sunt degerate în timpul iernei. Apa din el înghețând, își mărește volumul și strică țesutul lor.

## Disolvarea.

**Experiență.** — Punem într'un pahar cu apă 2 bucățele de zahăr și amestecăm cu lingurița. Vom vedea că după 2—3 minute, zahărul a dispărut. Gustăm apa și simțim că

e dulce. Deci apa a căpătat însușirile zahărului, căci s'a îndulcit, de asemenea zahărul s'a prefăcut în lichid ca și apa. Dacă în loc de zahăr vom pune sare, se va întâmpla acelaș lucru; sarea va trece în stare lichidă și apa va fi sărată. Trecerea corpurilor solide în stare lichidă în acest mod, o numim *disolvare* sau *disoluțiune*. Zahărul sau sarea, este corpul care trece în stare lichidă, adică se disolvă și se numește *disolvat* sau *solubil*, iar cel care disolvă, apa de ex. se numește *disolvent*. Amestecul obținut prin disolvare se chiamă *soluțiune* sau *disoluțiune*.

Un corp solid oarecare poate să fie solubil într'un disolvent și insolubil în altul. Așa de ex. zahărul se disolvă în apă, dar nu se disolvă în alcool. Grăsimile nu se disolvă în apă, dar sunt solubile în benzină, etc. etc.

Disoluțiunea unui corp se aseamănă cu topirea lui — mulți oameni când disolvă zahărul în apă, zic că se topește — dar pe când topirea se face la o anumită temperatură, disolvarea se poate face la orice temperatură. Așa de ex. putem disolva zahăr în apă și la temperatura de  $0^{\circ}$  și la temperatura de  $10^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ , etc.

Experiența însă ne arată că o substanță se disolvă mai ușor într'un disolvent a cărui temperatură este mai ridicată.

**Experiență.** — Luăm un pahar în care punem 100 gr. apă distilată, care să aibă o temperatură de  $20^{\circ}$ . Disolvăm în apă o substanță, piatră acră (un fel de sare albă) și punem la început 10 gr. Sarea s'a disolvat. Mai adăugăm 10 gr. și vedem că se disolvă. Continuăm astfel până când vedem că sarea nu se mai disolvă în apă. În acest caz apa nu mai poate înghiți piatra acră, e ca și cum s'ar fi săturat. Noi zicem că soluțiunea este *saturată*. Pentru o temperatură anumită, o soluțiune este saturată când disolventul nu mai poate disolva din corpul solid. Dacă o încălzim însă ea poate să mai disolve încă.

**Amestecuri frigorifere.** *Experiență.* Luăm un pahar cu apă căruia îi luăm temperatura, fie  $18^{\circ}$ , tempera-

tura apei. Disolvăm în ea zahăr de ex., și ținem termometrul înăuntrul apei. Observăm că temperatura scade. Deci zahărul are nevoie de căldură ca să se prefacă în lichid. El ia această căldură dela el însuși și dela apă. Această experiență ne învață că și la disolvare ca și la topire este nevoie de căldură. Pe când însă la topire temperatura nu se schimbă în timpul fenomenului, la disolvare ea variază (scade).

*Amestecurile frigorifere*, adică acele cari produc temperaturi joase și cu ajutorul cărora putem răci corpurile, sunt bazate pe absorbția căldurii în timpul topirii și disoluțiunii.

Astfel amestecând 3 părți ghiață pisată cu 1 parte sare de bucătărie, se obține un amestec a cărui temperatură scade până la  $-21^{\circ}$  C. Această scădere mare a temperaturii se datorește pe deoparte gheței topite, iar pe de altă parte disoluțiunii sărei de bucătărie în apa provenită din topirea gheței.

Un amestec frigorifer cu care putem îngheța mercurul, îl obținem din patru părți clorură de calciu pulverizată și 3 părți ghiață pisată. Temperatura acestui amestec scade până la  $-50^{\circ}$  C.

## Cristalizarea.

**Experiență.** — Facem o soluție saturată de piatră acră în apă la cald. Lăsăm apoi soluțiunea să se răcească. Vom vedea că piatra acră se depune la fundul vasului sub forme regulate. Știm că solubilitatea descrește când temperatura se micșorează. Soluțiunea noastră de piatră acră, care a fost saturată la cald, prin răcire, solubilitatea pietrei acre s'a micșorat, astfel că o parte din piatra acră ne mai putând sta în soluție, s'a depus sub forme geometrice regulate, care se numesc *cristale*. În cazul pietrei acre cristalele au forma de octaedrii (fig. 9). *Fenomenul prin care un corp trece din stare lichidă, în stare solidă în formă de cristale (forme geometrice regulate), se numește cristalizare.*

**Experiență.** — Sulful sau pucioasa, este un corp insolubil în apă. Luăm puțin sulf dintr'un baston de sulf și-l punem într'o eprubetă. Turnăm deasupra atâta sulfură de carbon, (un lichid cu miros greu) până când sulful e acoperit și mișcăm eprubeta.



Fig. 9

cristale galbene frumoase de sulf.

După puțin timp, sulful dispăre în sulfură de carbon și obținem o soluțiune de sulf în sulfură de carbon. Vărsăm această soluțiune pe o sticlă mai mare de ceasornic și așteptăm puțin. Disolventul, sulfura de carbon, este un lichid care se preface foarte repede în vapori, așa că după câteva minute ea dispăre. Pe sticla de ceasornic, rămân

## LECȚIA VII

### Propagarea căldurei.

1. **Conductibilitate.** — Știm din experiență că putem ține o bucată de lemn cu un capăt în foc fără ca să simțim căldura. Un chibrit aprins poate fi ținut în mână, fără ca să pătrundă căldura flăcării lui până la mâna noastră. Tot astfel și cu un tub de sticlă. Dacă însă luăm o vergea de fier și o ținem cu un capăt într'o flăcără, imediat vom simți la celalt capăt atâta căldură, încât ne va fi imposibil s'o mai putem suporta. Căldura a pătruns ușor prin corp, s'a propagat cu înlesnire. Acelaș lucru se va întâmpla cu orice vergea de metal: aramă, zinc, plumb, argint, etc.

Din acestea observăm că sunt unele corpuri, cari lasă să treacă ușor căldura prin ele, cum sunt metalele. Aceste

corpuri le numim *bune conducătoare de căldură*. Altele cum sunt: lemnul, sticla, piatra, hârtia etc., nu lasă să străbată căldura prin ele decât foarte greu. Acestea se numesc *rele conducătoare de căldură*.

În corpurile bune conducătoare, căldura se propagă din moleculă în moleculă, adică străbătând dela o moleculă la alta. Acest fel de propagare a căldurei se numește prin *conductibilitate*.

**Experiență.** — Ne servim de o cutie paralelipipedică *B* de alamă (fig. 10). Printr'un perete al acestei cutii străbat vergelele *a, b, c, d, e* și *f* de sticlă, cositor, zinc, fer și aramă, acoperite cu un strat subțire de parafină în partea lor exterioară. Turnând apă în vas cam de 70—80°, vom vedea că pe când la unele cum e arama, parafina se topește pe o lungime mai mare, la altele pe o porțiune

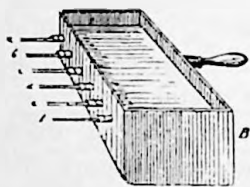


Fig. 10

mai mică: la vergeaua de sticlă, parafina nu se topește deloc, căci sticla e rea conducătoare de căldură. Din această experiență tragem concluzia că nu toate metalele, cari sunt bune conducătoare de căldură, au aceeași *conductibilitate*. Unele au o conductibilitate mai mare de ex. arama, altele o conductibilitate mai mică: zincul, plumbul, cositorul. Cel mai conductibil dintre toate este argintul. Când într'un pahar cu ceai fierbinte introducem o linguriță de argint, aceasta se încălzește foarte repede. Din cauză că arama are o conductibilitate mai mare decât celelalte metale obișnuite: fer, plumb, zinc, ea se întrebuintează la facerea vaselor de bucătărie.

În țările cu climă rece, camerele sunt încălzite cu sobe de cărămizi sau de teracotă, cari odată încălzite se răcesc foarte încet, ele fiind rele conducătoare de căldură. Sobele de fontă sau de tablă se încălzesc foarte repede, dar se răcesc tot așa de repede, deci nu sunt așa practice ca

ele de cărămizi și în special ca cele de teracotă sau de faianță.

**Experiență.** — Luăm un pahar de sticlă în care punem apă, iar deasupra ei turnăm un strat de benzină cam de 2 mm. Dăm foc benzinei. După ce a ars toată benzina, introducem un termometru în apă. Vom constata, că stratul de apă de deasupra, care a fost în contact cu benzina care ardea s'a încălzit, pe când apa dela fund a rămas tot rece.

Din această experiență se vede că apa e rea conducătoare de căldură, căci nu lasă să treacă căldura din stratul superior în cele de jos.

**Propagarea căldurei prin curenți.** — **Experiență.** —

Luăm un vas cu apă D, ce e fixat la un suport cu ajutorul a 2 (clește) a, b. Punem în apa din vas tărâțe de lemn sau bucățele mici de hârtie și așezăm sub vas o lampă careia îi dăm foc (fig. 11).

Vom observa că unele bucățele de hârtie se ridică în sus, pe când altele se lasă în jos, ceea ce dovedește că ele sunt pur-

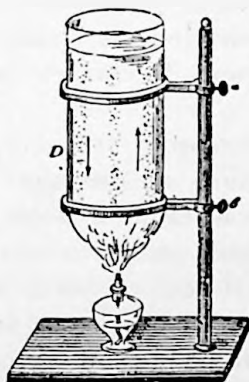


Fig. 11

tate de un curent. Într'adevăr se formează un curent de apă, căci apa dela fund în contact cu flacăra se încălzește și se ridică în sus devenind mai ușoară, iar apa de deasupra, care e mai rece, deci mai grea, se coboară în jos.

Stratele de apă dilatate cari se ridică în sus, dau căldură

stratelor reci prin cari trec și curenții care se urcă și cei care se coboară durează atâta timp, până când toată apa are aceeași temperatură.

Cu modul acesta căldura se propagă în lichide prin curenți sau prin transportul moleculelor însăși ale lichidului, cari cedează căldura stratelor lichide cu cari vin în contact. Acest mod de propagare al căldurei se chiamă *prin transport sau prin curenți*.

## **Propagarea căldurei la corpurile gazoase.**

Corpurile gazoase sunt rele conducătoare de căldură, deci prin ele nu se propagă căldura prin conductibilitate. Neconductibilitatea gazelor a găsit numeroase aplicațiuni.

Așa în țările friguroase, casele au ferestrele cu 2 rânduri de geamuri și stratul de aer dintre cele 2 rânduri de geamuri fiind rău conducător de căldură, el împiedică trecerea căldurei din interiorul camerei afară, precum și străbaterea frigului din afară în interior.

Blănurile, vata, stofele de lână, sunt imbibate cu aer, care fiind rău conducător de căldură ne apără contra frigului.

**Propagarea prin curenți.** La corpurile gazoase ca și la cele lichide căldura se propagă prin transport. De ex. într-o cameră încălzită cu o sobă, stratele de aer în contact cu soba dilatându-se devin mai ușoare, se ridică în sus și alte strate mai reci vin să le ia locul. Se formează deci curenți de aer cald și care se urcă și curenți de aer rece, care se coboară până când se ajunge la aceeași temperatură.

**Propagarea prin radieră.** — Când ne apropiem de o sobă în care arde focul, simțim căldura din toate părțile. Acelaș lucru se întâmplă dacă ne apropiem de un vas mare cu apă fiartă.

Dela aceste corpuri pleacă căldura în toate direcțiunile sub formă de raze. Noi zicem că aceste corpuri radiază

căldură. Această căldură în formă de raze, străbate prin aer până la un corp care o absoarbe și căruia îi ridică temperatura.

**Căldura luminoasă. Căldura obscură.** Căldura produsă de un corp luminos se numește *căldură luminoasă*, astfel e căldura soarelui, sau căldura unei lămpi, căldura flăcării etc.

**Căldură obscură.** — Căldura produsă de un corp obscur se numește *căldură obscură*, astfel e căldura dată de o sobă, de un vas ce conține apă fiartă etc.

Căldura radiantă, luminoasă sau obscură poate străbate prin spații vide, așa căldura solară până ajunge la pământ, străbate spațiile cerești unde nu există aer și nici alte gaze.

**Aplicațiuni și fenomene explicate prin radierea căldurii.** — În timpul iernei spre a se înlesni vegetațiunea plantelor, ele se acoperă cu clopote de sticlă, sau se așează în spații închise acoperite cu geamuri, cum sunt *serele*. Căldura solară pătrunde prin sticlă, aceasta fiind transparentă pentru radiațiunile luminoase de căldură. Căldura este absorbită de plante, cari la rândul lor emit raze obscure de căldură. Aceste raze neputând străbate sticla, rămân înăuntrul serei și măresc astfel temperatura.

Vaporarea de apă întocmai ca și sticla lasă să treacă prin ea razele luminoase de căldură și oprește pe cele obscure. Din această cauză, vapoarea de apă din atmosferă împiedică ca pământul să se răcească prea mult în timpul nopții.

## LECȚIUNEA VIII.

### Meteore apoase.

Prin meteore apoase, înțelegem transformările pe care le suferă apa (care știm că se găsește în natură în cele 3 stări) sub influența căldurii: ceață, nori, rouă, brumă, zăpadă, grindină, etc. etc.

**Ceața, negura sau pâcla,** se observă cam în toate anotimpurile, dar mai ales iarna. Știm că în atmosferă se găsesc întotdeauna vapori de apă în cantitate mai mică, sau mai mare. Acești vapori nu se văd, așa că atmosfera e transparentă. Uneori acești vapori se condensează la suprafața pământului dintr-o cauză oarecare (răcire de ex.) și formează ceața sau negura, numită încă și pâclă, care e formată din picături mici de apă, ce plutesc în atmosferă la suprafața pământului. Aceste picături de apă nu mai sunt transparente și ele împiedică vederea. Când ceața e mai deasă nu se poate vedea la distanță mai mare de 2—3 metri. Ceața dispare atunci când soarele încălzind atmosfera, picăturile de apă se evaporează și atmosfera devine din nou transparentă.

**Norii.** Norii sunt rezultatul condensării vaporilor de apă la înălțimi mai mari în atmosferă. Ei sunt formați tot din picături de apă, cari când sunt mici plutesc în atmosferă, fiindcă nu pot cădea la pământ din cauza rezistenței ce le-o opune aerul.

Sunt mai multe feluri de nori: *Cirus*, *Stratus*, *Cumulus* și *Nimbus*.

**Cirus**, sunt nori albi în formă de şuvițe lungi. Ei apar când e cerul albastru. Sunt la înălțimi foarte mari, astfel că sunt formați numai din ace de ghiață.

**Stratus**, sunt nori în formă de strate orizontale. Ei se formează în părțile de jos ale atmosferei. Ei prevestesc vântul.

**Cumulus**, sunt norii mari, rotunzi și cari par ca niște munți acoperiți cu zăpadă. Ei se formează de obicei în timpul verii și anunță ploaie sau furtună.

**Nimbus**, sunt norii întunecoși de culoare aproape cenușie, ce se formează în părțile de jos ale atmosferei. Ei împiedică lumina soarelui. De multe ori când ne suim pe munți, străbatem astfel de nori. Ei prevestesc furtuna.

**Ploaia. Pluviometrul.** — Uneori picăturile mici de apă din cari sunt formați norii se unesc mai multe la un loc și formează picături mai mari, care ne mai putând pluti în atmosferă cad spre pământ sub formă de ploaie. Când spațiile pe cari le parcurg picăturile de ploaie în căderea lor spre pământ sunt din ce în ce mai calde (cum e cazul toam-

na și iarna), ele se prefac în parte în vapori în căderea lor, astfel că ajung mai mici la pământ. Într'adevăr ploile de toamnă sau de iarnă sunt formate din picături mici.

Când din contră, spațiile parcurse în căderea picăturilor spre pământ sunt mai reci, atunci ele produc în trecerea lor condensarea vaporilor întâlniți, astfel că ajung mari la pământ, cum se întâmplă vara când de obicei ploaia e formată din picături mari și dese.

Pentru agricultură este de mare folos să se știe câtă ploaie a căzut. Pentru a măsura cantitățile de ploaie, se întrebuințează niște aparate numite *pulviometre*.

În figura 12 e reprezentat un pluviometru, care e format dintr'un vas cilindric de tinichea *D*, prevăzut cu un tub lateral subțire *C* și acoperit cu un fel de pâlnie *A*. Vasele *D* și *C*

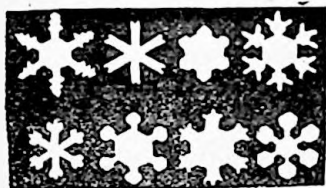


Fig. 12

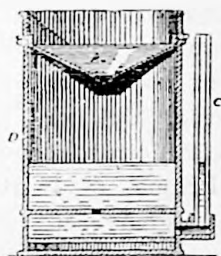


Fig. 13

sunt comunicante, astfel că apa căzută în vasul *D*, va trece și în tubul *C*, care e divizat în milimetri. Vasul *D* e acoperit cu pâlnia *A*, pentruca apa din el să nu se evapore. Se citește înălțimea la care a ajuns apa din tubul *C*. Fie de ex. 20 mm. cantitatea de apă căzută într'o localitate. La fiecare milimetru corespunde o cantitate de un litru de apă pe m<sup>2</sup>.

**Zăpada.** — Spre sfârșitul toamnei și în timpul iernei (pentru țara noastră) când temperatura atmosferei în regiunile superioare scade sub 0°, vaporii de apă nu se mai condensează, ci trec direct în starea solidă formând zăpada. Dacă această trecere se face încetul cu încetul, gheața formată prezintă forme cristaline regulate. Într'adevăr

dacă privim cu atenție fulgii de zăpadă cu ochiul liber, sau mai bine cu o lupă, vom vedea că ei sunt formați din niște stele cu 6 raze, cari pot fi sau simple, sau prevăzute cu ramificațiuni mai mult sau mai puțin complicate. În fig. 13, se văd câteva din aceste cristale. Când temperatura este foarte joasă, zăpada se prezintă de cele mai multe ori în forma unor ace de gheață lungi și ascuțite.

**Roua.** — Dimineața după o noapte senină și liniștită se observă că corpurile neadăpostite dela suprafața pământului, acoperișurile caselor și mai ales părțile vărzi ale plantelor și iarba sunt acoperite cu picături mici de apă. Se dă numele de *rouă* acestui fenomen. Iată cum se formează roua.

În timpul nopților senine, corpurile de pe suprafața pământului, se răcesc mai mult decât aerul și vaporii de apă venind în atingere cu aceste corpuri se condensează și se depun la suprafața lor sub formă de rouă.

În nopțile cu cerul acoperit de nori, roua nu se poate forma, căci norii alcătuiesc un fel de adăpost care împiedică răcirea corpurilor dela suprafața pământului.

**Bruma.** — În timpul nopților senine și liniștite din timpul primăverii și toamnei și după o zi rece, corpurile dela suprafața pământului se răcesc așa de mult, încât temperatura lor poate să scadă sub  $0^{\circ}$ . În acest caz vapoarea de apă în contact cu aceste corpuri trece direct din starea gazoasă în starea solidă, depunându-se pe suprafața corpurilor sub formă de particule fine de ghiață. Acest meteor e numit *brumă* și după cum se vede se produce în acelaș fel ca roua.

**Polei.** Se întâmplă uneori iarna ca picăturile din nori să rămâie lichide deși au o temperatură sub  $0^{\circ}$ . Aceste picături trecând printr-o atmosferă cu temperatură scăzută, ajung la pământ a cărui temperatură este de asemenea sub  $0^{\circ}$  și prin izbirea lor de pământ îngheață, astfel că pământul se acoperă cu un strat subțire de ghiață numit *polei*.

**Măzăriche.** — Când picăturile de ploaie ce cad spre pă-

mânt străbat prin picături de aer cu o temperatură inferioară lui  $0^{\circ}$ , ele se solidifică și cad spre pământ ca niște boabe de mazăre albe. Fenomenul acesta îl numim *măzărice* și se produce de obicei iarna.

**Grindina. (Piatra).** — După o zi călduroasă de vară se întâmplă adesea să cadă grindina (piatra).

Din cauza căldurii prea mari de peste zi aerul s'a dilatat mult și s'a ridicat la înălțimi mari în atmosferă ducând cu el și norii. La aceste înălțimi mari temperatura e foarte scăzută putându-se scobori sub  $-10^{\circ}$ , astfel că picăturile de apă se prefac în boabe de gheață, care cad spre pământ. Aceste globule de gheață străbătând stratele de aer până la pământ, răcesc vaporii ce-i întâlnesc în drumul lor și-i solidifică mărimdu-și volumul. Intr'adevăr, dacă examinăm un bob de grindină vedem că e format din un sămbure de gheață opacă, acoperit cu strate concentrice de gheață alternativ opace și transparente. Mărimea bobului de grindină variază dela 2 mm. — 2 cm. În mod excepțional poate ajunge la mărimea unui ou.

Ea cade de obicei după o furtună și e însoțită adeseori de puternice manifestațiuni electrice. Ea cauzează mari stricăciuni cerealelor, viilor, pomilor fructiferi, etc. Norocul e, că ea cade numai pe suprafețe înguste, ca o fâșie.

## LECTIUNEA IX

### Electricitatea.

#### Fenomene fundamentale

**Electrizarea prin frecare. Experiență.** — Frecăm un baston de sticlă cu o bucată de flanelă sau cu o blană de pisică și-l apropiem de niște bucățele mici de hârtie (fig. 14). Vom vedea că acestea sunt atrase de baston. Bastonul de sticlă poate să atragă prin frecare și alte corpuri ușoare: bobite de măduvă de soc, fulgi, fire de păr, et. Putem

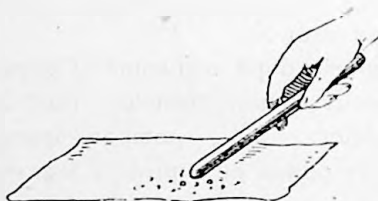


Fig. 14.

repetă experiența, frecând și alte corpuri de ex.: un baston de reșină sau unul de ebonit, etc., și vom constata că și aceste corpuri prin frecare capătă însușirea de a atrage corpurile ușoare. Noi spunem despre aceste corpuri că *s'au electrizat*, sau că *sunt încărcate cu electricitate*. Cauzei necunoscute a acestor fenomene, i s'a dat numele de *electricitate*.

**Corpuri bune și rele conducătoare de electricitate.** Am văzut că un baston de sticlă sau unul de reșină, ebonit,

etc., se pot electriza ținându-le în mână. Alte corpuri, cum sunt metalele, oricât de mult le-am freca nu se electrizează dacă le ținem în mână. Dacă însă luăm un baston metalic (o vargă), prevăzută cu un mâner de sticlă și-l frecăm ținându-l de mânerul de sticlă, vom reuși să-l electrizăm.

Corpurile din prima categorie se numesc *rele conducătoare de electricitate*, fiindcă electricitatea rămâne pe locul unde s'a produs (unde s'a frecat); nu se răspândește în tot corpul. În această categorie afară de corpurile arătate mai sus: sticla, reșina ebonitul, mai sunt și altele: ceara roșie, cauciucul, chihlibarul, mătasea, uleiurile, apa, aerul uscat, etc., etc.

Corpurile din categoria II. adică metalele, se numesc *bune conducătoare de electricitate*, fiindcă electricitatea care se desvoltă pe locurile unde am frecat, se răspândește foarte repede în tot corpul, trece apoi prin corpul nostru în pământ (corpul omului și pământul fiind foarte bune conducătoare de electricitate), astfel că metalul nu rămâne încărcat cu electricitate. În afară de metale, corpuri bune conducătoare de electricitate mai sunt: cărbunii, corpul omului și al animalelor, pământul, vaporii de apă, etc.

Corpurile bune conducătoare de electricitate se mai numesc și *conductori electrici*.

Am spus că o vargă de metal se poate electriza dacă e prevăzută cu un mâner de sticlă, căci în cazul acesta electricitatea ce se desvoltă pe varga de metal, e izolată de corpul nostru și de pământ prin mânerul de sticlă (rău conducător de electricitate). Fiindcă corpurile rele conducătoare de electricitate servesc la izolarea față de pământ a conductorilor electrici, se mai numesc și *izolatori* sau *izolanți*.

Prin urmare, în loc de corp bun conducător de electricitate vom zice *conductor* și în loc de corp rău conducător de electricitate, *izolator*.

**Trecerea electricității de la un corp la altul prin contact.** — Când punem în contact (atingere), 2 corpuri

(dintre care numai unul e electrizat), dacă ele sunt rele conducătoare de electricitate, electricitatea poate trece dela unul la altul numai în punctele unde ele au venit în atingere. Din contră, dacă cele două corpuri sunt conducătoare, atunci electricitatea trece dela unul la celalt și se răspândește pe toată suprafața lor. Așa ne putem explica de ce se descarcă un conductor electrizat când e pus în comunicație cu pământul, căci pământul fiind foarte mare în raport cu conductorul, toată electricitatea din acesta se răspândește în pământ. Un conductor se poate pune în contact cu pământul printr'un alt

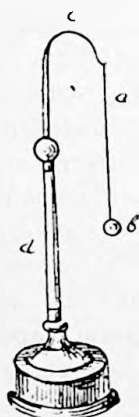


Fig. 15.

conductor, cum ar fi o sârmă sau un lanț metalic, sau atingând conductorul cu mâna, căci corpul nostru este bun conducător de electricitate.

**Cele două feluri de electricitate. Pendulul electric. Experiență.** — Luăm un *pendul electric* (fig. 15), format dintr'o bobită de soc *b*, legată printr'un fir de mătase *a* la un suport *c d* izolator. Apropiem de un astfel de pendul electric un baston de sticlă electrizat prin frecare cu o blană de pisică (fig. 15) și vom observa că bobita de soc e atrasă de baston, vine în contact cu el și apoi e respinsă. Depărtăm bastonul, îl frecăm din nou ca să-și menție electricitatea și-l a-

propiem iarăși de pendul. Bobița de soc va fi respinsă (fig. 17). Ori de câteori apropiem bastonul electrizat de pendul electric, bobița de soc va fi respinsă.

Venim acum cu un baston de reșină electrizat tot prin frecare cu o blană de pisică și-l apropiem de bobița de soc a pendulului electric și vom vedea că e atrasă (fig. 16). Incercînd și cu alte corpuri electrizate nu vom constata la pendul, decît că bobița e sau atrasă, sau respinsă de corpurile electrizate. Noi deducem de aici că sunt numai 2 feluri de electricitate. E-

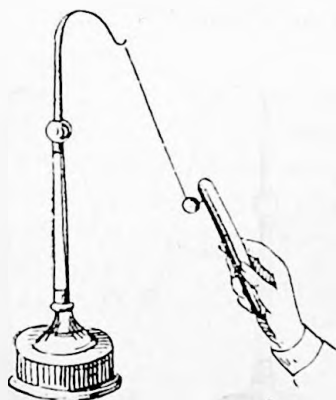


Fig. 16.

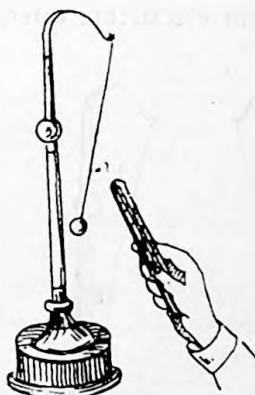


Fig. 17.

lectricitate ca aceia cu care s'a încărcat bastonul de sticlă și care se numește *electricitate sticloasă* și electricitate ca aceia cu care s'a încărcat bastonul de reșină, numită *electricitate rășinoasă*. De oarece s'a constatat că în anumite condițiuni, sticla se încarcă cu electricitate rășinoasă, atunci s'a convenit ca electricitatea sticloasă să se numească *electricitate pozitivă* și se înseamnă cu + (plus), iar cea rășinoasă se chiamă *electricitate negativă* și se înseamnă cu — (minus).

**Legile de atracție și respingere ale corpurilor electrizate — Experiență.** — Luăm 2 pendule electrice, pe care le încărcăm cu electricitate pozitivă, punându-le în contact cu un baston de sticlă electrizat și dacă le apropiem între

ele vom vedea că bobitele lor se resping (fig. 18). Bine înțeles că ambele bobite venind în contact cu bastonul de sticlă s'au încărcat cu electricitate pozitivă. Dacă vom încărca amândouă bobitele cu electricitate negativă, atingându-le cu un baston de reșină elektrizat, vom vedea de asemenea că cele 2 pendule se resping. Deci când corpurile sunt încărcate cu acelaș fel de electricitate, ele se resping.

Dacă acum facem experiența încărcând unul din pendule cu electricitate pozitivă și celălalt cu negativă și le apropiem, vom observa că bobitele se atrag (fig. 19). Deci când corpurile sunt elektrizate diferit, ele se atrag. Prin urmare legile

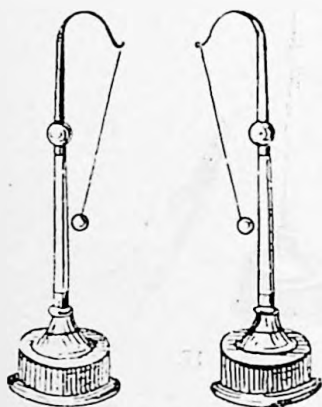


Fig. 18.

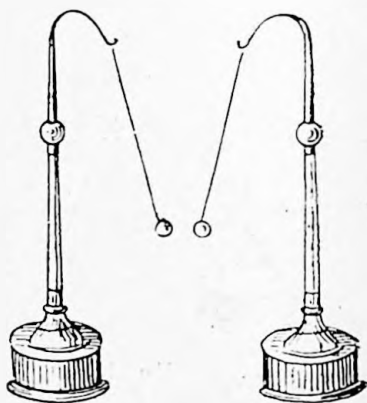


Fig. 19

după care se atrag, sau se resping corpurile elektrizate sunt următoarele:

- 1) *Electricitățile de acelaș fel se resping.*
- 2) *Electricitățile de sens contrar se atrag (și se combină).*

**Aflarea electricității cu pendulul electric.** — Cunoscând legile de atracție și respingere ale electricității și știind că sunt numai două feluri de electricitate, putem ușor constata cu ajutorul unui pendul electric, dacă un corp este sau nu elektrizat și în cazul când e încărcat cu electricitate, putem cunoaște felul ei.

Presupunem c'avem un conductor care nu știm dacă e electrizat sau nu. Procedăm în felul următor:

Luăm un pendul și-l electrizăm pozitiv, de ex., și apropiem conductorul de pendul. Bobița de soc sau va fi atrasă, sau va fi respinsă, sau în sfârșit va sta neclintită, adică nici nu va fi atrasă și nici respinsă. Altă posibilitate nu mai există. Dacă bobița e atrasă sau respinsă, înseamnă că conductorul e electrizat și anume: cu electricitate negativă când bobița e atrasă (căci ea e încărcată pozitiv) și cu electricitate pozitivă când bobița de soc e respinsă. Când bobița nu e nici atrasă, nici respinsă, înseamnă că conductorul nu este electrizat.

### Electrizarea prin influență

Spre a arăta cum se electrizează un conductor în acest mod ne servim de un instrument numit *electroscop*.

Electroscopul cu foițe metalice, se compune dintr'un conductor format dintr'o vargă metalică *A* (fig. 20), terminată

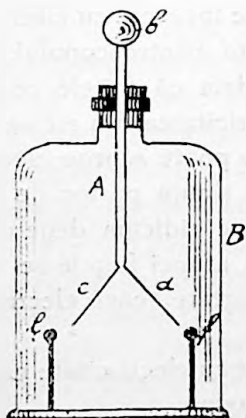


Fig. 20.

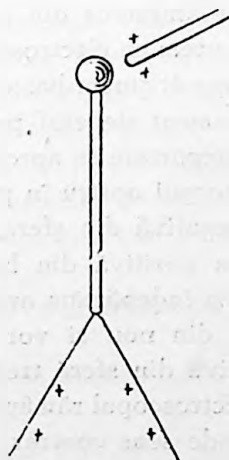


Fig. 21

la un capăt cu sfera *b*, iar la cealaltă extremitate, sunt lipite foițele *c d* de aur sau de cositor. Acest conductor este prins în gâtul unui balon de sticlă (flacon) *B*, cu o substanță izo-

lantă, cum ar fi ceara roșie. În interiorul balonului, sunt fixate pe fund 2 coloane verticale metalice  $e$  și  $f$ , puse deci în comunicație cu pământul. Când vrem să ne servim de electroscop, acesta trebuie să fie încărcat. Spre a-l încărca lucrăm astfel:

**Experiență.** — Apropiem de sfera electroscopului dar fără s'o atingem, (fig. 21) un baston de sticlă încărcat pozitiv și vom observa că foițele metalice se depărtează între ele. Dacă foițele se depărtează, însemnează că ele sunt încărcate cu acelaș fel de electricitate. Dar de unde a venit electricitatea în foițe? Nu putea să treacă electricitatea dela baston, căci nu l-am pus în contact cu sfera. Trebuie să admitem că în conductorul electroscopului existau ambele feluri de electricități, în cantități egale, dar amestecate între ele. Când apropiem bastonul de sticlă, electricitatea pozitivă din el, separă cele 2 feluri de electricități, atrăgând în sferă pe cea de sens contrar (negativă) și respingând în foițe pe cea pozitivă. Dacă depărtăm bastonul de sticlă, foițele metalice se vor apropia, căci cele 2 feluri de electricități de sens contrar se vor amesteca din nou, nema mai având cine să le separe. Dacă vrem ca electroscopul să rămâie încărcat cu electricitate, în timp cât ținem bastonul lângă sfera electroscopului, punem un moment degetul pe sferă și vedem că foițele ce se găseau depărtate se apropie, căci electricitatea din ele se scurge prin corpul nostru în pământ. Nu se poate scurge electricitatea negativă din sferă, căci ea este ținută pe loc de electricitatea pozitivă din baston. După ce ridicăm degetul după sferă și îndepărtăm apoi și bastonul, atunci foițele se vor depărta din nou și vor rămâne depărtate, căci electricitatea negativă din sferă trece și în foițe.

Electroscopul rămâne deci încărcat cu electricitate negativă, adică de sens contrar cu cea din baston.

*Acest fel de încărcare a unui conductor dela distanță se numește prin influență.*

Dacă în loc de baston de sticlă apropiam de sfera electroscopului un baston de rășină, și procedam ca mai sus, electroscopul s'ar fi încărcat cu electricitate pozitivă. *Deci prin in-*

*fluență un conductor se încarcă cu electricitate de sens contrar cu a corpului care produce influența.*

*Observare.* Am spus mai înainte că un corp neelectrizat conține ambele feluri de electricități în cantități egale și ele fiind amestecate se anulează (se neutralizează). Vom spune despre un conductor neelectrizat că este în *stare neutră*. Când vom apropia de un astfel de conductor, un corp electrizat, acesta îi va turbura starea lui neutră, căci îi va separa cele 2 feluri de electricități și dacă vom pune un moment conductorul în contact cu pământul, se va scurge electricitatea respinsă (de acelaș fel cu a corpului electrizat) așa cum am arătat mai sus.

Să vedem cum putem vedea cu ajutorul electroscofului, dacă un corp e încărcat cu electricitate și anume cu ce fel.

Vom lua corpul pe care-l cercetăm și-l vom apropia de sfera electroscofului, fără s'o atingem și vom privi foițele metalice. Presupunem că electroscoful e *încărcat pozitiv*. Dacă și corpul va fi încărcat pozitiv, atunci foițele electroscofului se vor depărta și mai mult, ele fiind respinse. Dacă corpul însă va fi încărcat negativ, vom observa că foițele se apropie între ele. Explicația este următoarea: Când apropiem corpul electrizat negativ de electroscoful, toată electricitatea pozitivă a acestuia va fi atrasă în sfera metalică, astfel că foițele ne mai având electricitate în ele, se vor apropia. Din contră, când electricitatea din corp e la fel cu cea din electroscoful, toată electricitatea din sferă e respinsă de electricitatea din corp în foițele metalice. Acestea având mai multă electricitate, se vor respinge mai mult.

În rezumat se pot întâmpla 3 cazuri când apropiem un corp de un electroscoful încărcat:

1. Foițele se depărtează, aceasta înseamnă că *acel corp e electrizat la fel cu electroscoful*.
2. Foițele se apropie și atunci corpul e *încărcat cu electricitate de sens contrar cu a electroscofului*.
3. Foițele nici nu se apropie și nici nu se depărtează, corpul este în *stare neutră*.

Să nu se uite că în toate aceste încercări electroscopul trebuie să fie încărcat și să se cunoască felul electricității. Electroscopul se vede că e încărcat, după foite care stau depărtate.

## LECȚIA X

### Cum e răspândită electricitatea într'un conductor

**Experiență.** — Luăm o sferă metalică goală în interior și deschisă la partea superioară, izolată pe un picior de sticlă (fig. 22). O încărcăm cu electricitate și o atingem cu discul metalic *a*, prevăzut cu mânerul de sticlă *b* (plan de probă), în orice punct după suprafața ei. După fiecare atingere, apropiem planul de probă de un pendul electric



Fig. 22.

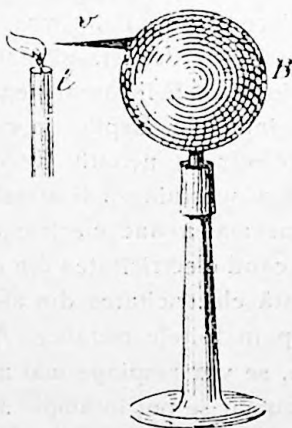


Fig. 23.

și observăm atracție, ceea ce dovedește că discul *a* al planului de probă s'a electrizat prin contactul lui cu fața exterioară a sferei. Introducem acum planul de probă înăuntrul sferei, atingând diferite puncte ale suprafeței interioare și apoi îl apropiem de pendulul electric. După fiecare atingere

nu vom mai constata atracția bobitei de soc a pendulului, ceea ce dovedește că înăuntrul sferei nu se află electricitate. Toată electricitatea este *răspândită numai la suprafața sferei*. Experiența arată că la ori și ce conductor electricitatea nu se răspândește decât la suprafața lui.

Tot prin experiență se poate dovedi că la suprafața unui conductor sferic electricitatea e răspândită în mod uniform, pe când la conductorii cari au părți mai ascuțite, electricitatea se îngrămădește în aceste părți. Așa de ex. la un conductor care are un vârf ascuțit, toată electricitatea dela suprafața lui se îngrămădește pe acel vârf și neputând sta se scurge în atmosferă, iar conductorul se descarcă.

**Experiență.** — Luăm un conductor sferic izolat  $B$  (fig. 23), prevăzut cu un vârf ascuțit  $v$  și-l electrizăm. Apropiind de vârful  $v$ , lumânarea  $l$ , vom vedea că flacăra lumânării e abătută, căci în vârful  $v$  se formează un curent de aer care se simte dacă apropiem mâna de vârful  $v$  fără însă să-l atingem. Ne explicăm acest curent de aer astfel: Electricitatea îngrămădindu-se în vârful  $v$  al conductorului, nu poate sta acolo și se scurge în afară electrizând în acelaș sens aerul din jurul vârfului, cu toate că el nu e bun conducător de electricitate. Aerul fiind electrizat cu acelaș fel de electricitate, va fi respins de electricitatea ce se scurge din vârful  $v$ , astfel că se va mișca dând naștere la curent.

### Mașina Electrică.

Mașina electrică este un aparat, care produce electricitate. Sunt mai multe feluri de mașini. Noi vom descrie *Mașina Wimshurst*, care este una din cele mai întrebuintate.

**Mașina Wimshurst**, e formată din 2 discuri mari de sticlă sau ebonit  $D D'$  (fig. 24 și 25), egale și așezate față în față. Ele se pot mișca în sens invers cu ajutorul manivelei  $M$  și a unei curele legată cruciș de axul manivelei și axul (osia) care trece prin mijlocul discurilor  $D D'$ . Pe fe-

țele din afară ale discurilor sunt așezate niște sectoare mai umflate și acoperite cu cositor s.s. De aceste sectoare se freacă niște periute metalice  $a a'$  și  $b b'$ , fixate la capetele a 2 conductori diametrali, așezați unul pe o parte și altul pe cealaltă parte (pe fețele din afară ale discurilor  $D$  și  $D'$ ), astfel ca să formeze între ei un unghi cam de  $90^\circ$ . La

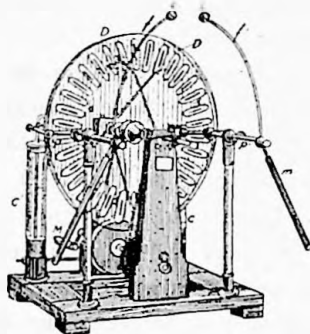


Fig. 24.

capetele diametrului orizontal, se află 2 conductori în formă de  $u$ , prevăzuți cu dinți ca niște piepteni:  $p$  și  $p'$  cari cuprind între ei cele 2 discuri. Acești conductori  $p$  și  $p'$  sunt în legătură cu alți conductori, cari comunică cu arcurile metalice  $f f'$  (fig. 24), terminați prin sferele  $c$  și  $c'$  cari se

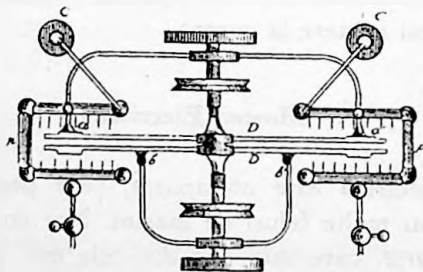


Fig. 25.

pot apropia și depărta între ele, prin mânerule izolatoare  $m$  și  $m$  (fig. 24). Cele 2 sfere metalice și  $c$  și  $c'$  formează cei 2 poli ai mașinei, între cari se pot produce scântei electrice.

Pieptenii metalici  $p$  și  $p'$  mai comunică și cu 2 condensatori  $C$  și  $C'$  cari fac ca mașina să poată da scânteii mai puternice.

Când punem mașina în funcțiune, cei 2 poli  $c$  și  $c'$  trebuie să fie alăturați (în contact) și să învărtim de manivela  $M$ . Discurile  $D$  și  $D'$  se învărtesc în sens contrar, periuțele  $a a'$  și  $b b'$  se freacă ușor de sectorii de cositor  $s$  și se produce electricitate, care ajunge în piepteni și de aci în cei 2 poli ai mașinei, cari se încarcă unul pozitiv și celalt negativ. Cel care se încarcă cu electricitate pozitivă e *polul pozitiv*, iar celălalt *polul negativ* al mașinei. Se cunoaște că mașina e încărcată, după sgomotul particular ce se produce. Dacă atunci depărtăm puțin cei 2 poli între ei, obținem scânteii electrice. Știm că scânteia electrică e rezultatul combinării electricităților de sens contrar. Electricitatea dela polul pozitiv al mașinei se scurge și se combină cu cea dela polul negativ, învingând rezistența aerului. Când distanța între poli e mai mare, mașina deși e încărcată, nu obținem scânteii, căci rezistența aerului în acest caz e foarte mare, el fiind rău conducător de electricitate. Cu o mașină Wimshurst ca aceea descrisă se pot obține scânteii lungi până la 15 cm., mai ales atunci când nu e umezeală. Când distanța între poli e mică, scânteia produsă e în linie dreaptă, iar când distanța se mărește, scânteia ia forma de zig-zag (linie frântă).

Se poate ușor afla care e polul pozitiv și negativ al unei mașini electrostactice, apropiind de unul din ei o lumânare aprinsă. Dacă flacăra e respinsă, însemnează că acela e polul pozitiv al mașinei, căci dela el se scurge electricitate către cel negativ. Polul negativ va atrage către el lumânarea.

## LECȚIA XI

### Experiențe cu mașina Wimshurst

a) Scânteia electrică găurește o bucată de carton. Ținem între cei 2 poli ai mașinei în funcțiune o carte de vizită și după ce o luăm de acolo vedem că e găurită în mai multe

locuri, ca și cum ar fi fost înțepată cu acul. Fiecare scânteie face o gaură în cartea de vizită.

b) Clopoșeii electrici. — De varga metalică  $AB$  (fig. 26) sunt legați la extremități clopoșeii  $D$  și  $E$  prin câte un lanț, iar la mijloc clopoșelul  $C$ , printr'un fir izolator de mătase și pus în legătură cu pământul printr'un lanț metalic  $I$ . Între clo-

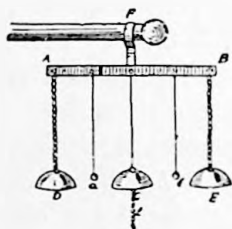


Fig. 26

poșei sunt legate prin fire izolatoare de mătase, sferile mici metalice  $a$  și  $b$ . Atârnam aparatul prin cârligul  $F$  la polul pozitiv de ex. al mașinei. Clopoșeii dela margine  $D$  și  $E$ , se electrizează și ei pozitiv, fiind în comunicație prin lanțuri cu varga metalică  $AB$ . Clopoșeii atrag sferile  $a$  și  $b$ , cari venind în contact cu ei se electrizează și ele pozitiv și apoi sunt respinse. Dar sunt atrase de clopoșelul  $C$ , care e încărcat prin influență cu electricitate negativă. Clopoșelul  $C$  le va descărca de electricitatea lor pozitivă și le va încărca cu electricitate negativă. În acest moment ele vor fi respinse de acest clopoșel, dar vor fi atrase de ceilalți 2 ( $D$  și  $E$ ) și apoi iarăși respinse după ce au venit în contact cu clopoșeii  $D$  și  $E$ , din nou atrase de  $C$  și așa mai departe. La atingerea sferelor de clopoșei se produc sunete, cari vor fi auzite tot timpul cât funcționează mașina.

c) **Morișca electrică.** (Fig. 27). se compune din 3 vergele metalice (de alamă), îndoite la capete în acelaș sens și având vârfurile ascuțite. Ele sunt așezate ca diametrele unui cerc și sunt fixate în mijlocul lor printr'o bucată metalică, ce are dedesubt o scobitură în care poate intra vârful ascuțit  $O$  al unui picior vertical. În felul acesta morișca

se poate mișca într'un plan orizontal în jurul axului  $O$ . Izolăm morișca, așezând-o pe un disc de sticlă și o punem în legătură prin lanțul  $d$ , cu unul din polii mașinei Wimshurst. Vom observa că ea se va pune în mișcare în sensul invers cu cel arătat de săgeți, adică se va roti în sens invers vârfulilor.

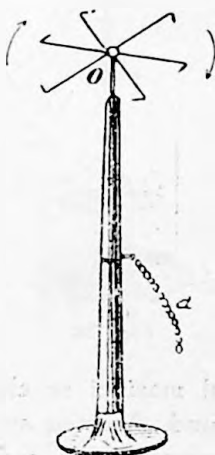


Fig. 27.

Explicația e următoarea: aparatul se electrizează și electricitatea îngrămădindu-se în vârfulurile ascuțite se va scurge în aerul înconjurător electrizându-l în acelaș sens. Stratul de aer imobil din jurul aparatului, fiind electrizat cu acelaș fel de electricitate ca și morișca, va respinge vârfulurile ei, astfel că morișca se va roti în sens contrar vârfulurilor.

*d) Grindina electrică.* — Aparatul de care ne servim în această experiență, este format dintr'un clopot de sticlă  $B$  (fig. 28), așezat pe fundul metalic  $D$ , pus în comunicație cu pământul prin lanțul  $l$ . În unele aparate acest fund este de lemn și acoperit pe partea de deasupra cu o foaie de cositor. Prin gâtul clopotului străbate vergeaua metalică  $C$ , terminată în afară cu un inel  $a$ , iar înăuntrul clopotului cu discul metalic  $A$ . De inelul  $a$ , ne servim ca de un mâner spre a ridica sau

cobori discul *A*. Pe fundul *D*, sunt așezate mai multe bobite de soc.

Punem în legătură vergeaua *C* printr'un lanț metalic cu unul din polii mașinei electrice și vom vedea că bobitele de soc sar în sus și în jos între fundul *D* și discul *A*, întocmai ca grindina. Explicația e următoarea: discul *A* fiind pus



Fig. 28

în comunicație cu polul mașinei se electrizează și atrage bobitele de soc după fund. Acestea atingând discul se electrizează la fel și sunt respins. Ele cad atunci pe fundul *D*, unde se vor descărca de electricitate — acesta fiind în comunicație cu pământul — astfel că vor fi din nou atrase de discul *A*, apoi respinse și așa mai departe cât timp funcționează mașina electrică.

### Butelia de Leyda

**Butelia de Leyda** este un instrument în care se poate îngrămădi (condensa) electricitatea, din care cauză se mai numește și *condensator electric*.

Ea a fost construită prima oară în orașul Leyda, din Olanda, de unde-și trage și numele. I se zice butelie, fiindcă are formă de sticlă (butelie). E formată dintr'o butelie de sticlă *B* (fig. 29), acoperită pe partea din afară (cam  $\frac{2}{3}$  din suprafața ei), cu o foiță de cositor. Prin gâtul acestei bu-

telii pătrunde o vergea metalică C, îndoită în afară și terminată prin sfera conductrice a. Înăuntrul buteliei, vergeaua C este legată prin mai multe ramuri metalice (lanțuri), cu foaia de cositor ce căptușește butelia pe dinăuntru. Vergeaua C, împreună cu foaia de cositor ce căptușește butelia formează *armătura interioară* sau *internă*, iar foaia de cositor ce acoperă butelia pe dinafară, constituie *armătura exterioară* sau *externă*. Partea exterioară a buteliei neacoperită cu cositor, e dată cu un lac izolator.



Fig. 29

**Încărcarea butelii.** — Luăm butelia în mână și o apropiem de mașina Wimshurst punând în contact sfera a cu unul din polii mașinei și o ținem câteva secunde. Butelia se încarcă cu electricitate pozitivă în armătura interioară și negativă în cea exterioară, dacă am pus armătura interioară în contact cu polul pozitiv al mașinei, sau invers, dacă o vom pune în comunicație cu polul negativ al mașinei. Iată cum ne explicăm încărcarea armăturilor cu electricitate de sens contrar pe de o parte și cum se condensează electricitatea în butelie pe de altă parte.

Când punem în contact sfera a (fig. 29) a armăturii interioare cu polul pozitiv al mașinei Wimshurst, ținând butelia în mână, armătura interioară se încarcă prin contact cu electricitate pozitivă. Electricitatea pozitivă din această armătură, dezvoltă prin influență în armătura exterioară ambele feluri de electricitate, atrăgând pe cea negativă care rămâne în armătură și respingând pe cea pozitivă care se scurge prin

corpul nostru în pământ. Cele 2 feluri de electricitate: pozitivă din armătura interioară și negativă din cea exterioară se atrag pe fețele armăturilor cari privesc sticla și caută să se combine (sticla este însă izolatoare). În acest mod armătura interioară poate să mai primească încă o nouă cantitate de electricitate dela mașină, așa că electricitatea se condensează (îngrămădește) până când ajunge la o limită oarecare. În aceeași măsură se încarcă cu electricitate negativă și armătura externă.

**Descărcarea buteliei.** — Când vrem să descărcăm butelia ne servim de excitator (fig. 30), format din 2 vergele metalice conducătoare, puțin curbate *a*, *b* și terminate prin câte o sferă mică conducătoare *c* și *d*. Vergelele metalice reunite la

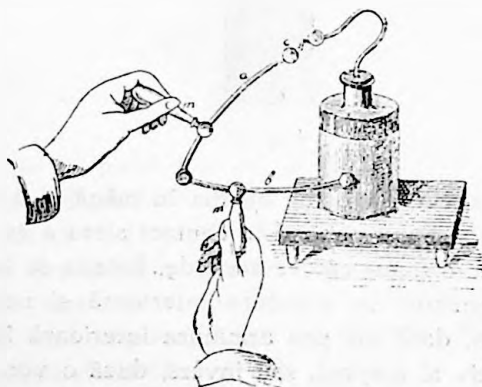


Fig. 30

mijloc sunt prevăzute cu câte un mâner izolator *m* și *m'* de cari îl ținem cu mâinile. Punem sfera *d* a excitatorului în contact cu armătura exterioară a buteliei și apropiem sfera *c* de sfera armăturii interioare a buteliei. Vom obține o scântee din cauza combinării electricităților de sens contrar din cele 2 armături. Repetând operațiunea mai putem obține și a doua și a treia..., etc. scântee, însă din ce în ce mai slabe.

Când butelia nu e mult încărcată, putem s'o descărcăm fără excitator astfel: o ținem într-o mână și apropiem un deget

dela cealaltă mână de sfera armăturii interioare. Se produce o scânteie și simțim o sguduitură. În cazul acesta butelia se descarcă prin corpul nostru, care fiind conductor, servește și un excitator.

Se produce o scânteie și o sguidire care e simțită de toți în acelaș timp.

**Experiență.** — Încărcăm butelia de Leyda așa cum am arătat mai sus și facem un cerc (iaș) de elevi cari se țin de mână. Desfacem cercul într'un loc și dăm unuia din elevi să țină butelia cu mâna ce i-a rămas liberă, iar vecinul atinge cu mâna liberă armătura interioară a buteliei.

### Efectele descărcărilor electrice.

**Efecte mecanice.** Am arătat că o foaie de hârtie sau carton ținută între cei doi poli ai mașinei Wimshurst e găurită de scânteiele electrice.

**Experiență.** — Scânteiele electrice sunt în stare să găurească și o bucată de sticlă. Pentru ca experiența aceasta să reușească, vom pune cele 2

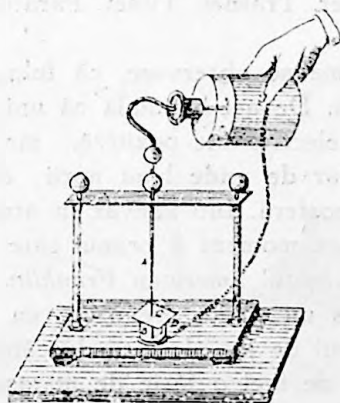


Fig. 31

armături ale buteliei de Leyda în legătură cu 2 vergele subțiri de fer **A** și **B** (fig. 31), terminate prin vârfuri ascuțite, între cari punem bucata de sticlă **C**, pe care vrem s'o găurim. Bucata de sticlă **C**, e susținută de un suport **D**, tot de sticlă. Scânteia electrică se produce între cele 2 vârfuri ascuțite ale vergelelor **A** și **B** și ea va găuri sticla. Putem pune în loc de sticlă o bucată de lemn, care va fi sfărâmată prin trecerea scânteiei.

**Efecte calorifice.** Cânde descărcarea buteliei se produce printr'un conductor electric, aceasta se încălzește cu atât mai mult cu cât opune o rezistență mai mare la trecerea scânteiei.

**Experiență.** — Ținem între cei 2 poli ai mașinei Wimshurst puțină vată imbibată cu eter și vom vedea că eterul se aprinde din cauza căldurii produsă de scânteile electrice.

**Efecte luminoase.** Știm că scânteia electrică e luminoasă; deci descărcările electrice produc fenomene luminoase.

am amintit că descărcările electrice când se fac în corpul nostru produc comotțiuni (un fel de sguudituri). N'avem decât să ne gândim la experiența cu descărcarea buteliei de Leyda prin corpul nostru, sau la cazul când atingem părțile metalice ale mașinei Wimshurst în funcțiune. Efectele acestea cari sunt neplăcute și pot deveni foarte periculoase, în cazul când butelia e bine încărcată, se numesc efecte fiziologice.

## LECȚIA XII

### Electricitatea atmosferică

Fulger. Trăsnet. Tunet. Paratrăsnet.

De multă vreme se observase, că fulgerul seamănă cu scânteia electrică. De aci bănuiala că unii nori trebuie să fie încărcăți cu electricitate pozitivă, iar alții cu electricitate negativă. Dar de unde luau norii electricitatea? De sigur că din atmosferă. Intr'adevăr în atmosferă există electricitate în orice moment și primul care a dovedit lucrul acesta a fost învățatul american *Franklin*. El a înălțat pe un timp furtunos un smeu, prevăzut cu un vârf metalic ascuțit. La capătul de jos al sforii de cânepă era legat un inel de metal și de inel o fâșie de mătase de care ținea smeul. La început n'a observat nimic, dar în timpul acesta căzând o ploaie, sfoara de cânepă a devenit bună conducătoare de electricitate și Franklin a putut obține scânteii apropiind degetul de inel, a putut încărca o butelie, etc. Deci în atmosferă există electricitate.

Pentru a vedea felul electricității, s'a ridicat în atmosferă un electroscope prevăzut în loc de sferă cu o vergea lungă și

ascuțită (fig. 32). S'a constatat că în atmosferă se află electricitate pozitivă. Cu cât electroscopul era ridicat mai sus, cu atât foițele lui se depărtau mai mult, ceea ce înseamnă că cu cât ne ridicăm mai sus în atmosferă, cu atât e mai multă electricitate.

**Fulgerul.** — *Fulgerul este o scânteie electrică foarte puternică care se produce între doi nori.* El are forma unei linii luminoase în formă de zig-zag, întocmai ca scânteia produsă de mașina electrică — când distanța între poli e mai mare — însă cu mult mai lungă. Câte odată, când descărcările electrice se produc în regiunile înalte ale atmosferei, unde presiunea e mică, se observă o lumină roșiatică ce se întinde pe o mare suprafață. Pentru ca să se producă fulgerul între 2 nori, ei trebuie să fie încărcăți cu electricitate de sens contrar.



Fig. 32.

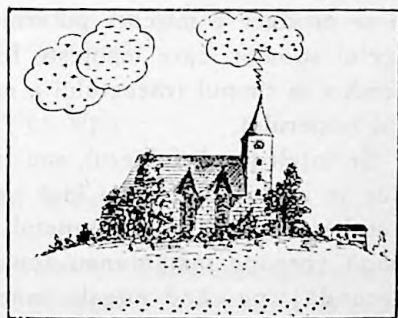


Fig. 33.

**Trăsnetul.** — *Trăsnetul este de asemenea o scânteie electrică foarte puternică, care se produce între un nor și un corp de pe pământ.* Trăsnetul cade asupra clădirilor mai înalte și în special asupra acelor ce au turle ascuțite, asupra copacilor mai înalți, dar poate cădea și asupra oamenilor și ani-

malelor, atunci când sunt surprinși pe câmp. Explicația trăsnetului este următoarea: Presupunem un nor electrizat pozitiv care trece pe deasupra unei clădiri mai înalte, de ex. o biserică (fig. 33). Electricitatea pozitivă a norului dezvoltă în părțile cele mai înalte ale clădirii (în turle) electricitatea negativă, iar pe cea pozitivă o respinge în pământ. Dacă distanța între nor și biserică nu e prea mare electricitatea pozitivă a norului și cu cea negativă a bisericii, se combină și se produce trăsnetul care cade asupra bisericii.

Înțelegem că dintre mai multe clădiri apropiate, cea mai expusă trăsnetului va fi cea mai înaltă și terminată cu vârfuri mai ascuțite. Copacii înalți sunt expuși trăsnetului din cauza formei lor, de asemenea și căpițele de fân; de aceea nu trebuie să ne adăpostim sub copaci sau căpițe de fân, atunci când fulgeră și trăsnește.

**Tunetul.** — Atât fulgerul cât și trăsnetul în special, sunt însoțite de un sgomot particular numit *tunet*. Scânteia electrică produsă fiind foarte caldă, dilată aerul care devine mai ușor și se ridică în sus. Aerul rece dimprejur vine să-i ia locul și se produce o mișcare puternică a aerului, care dă naștere acelui sgomot, care însoțește fulgerul și trăsnetul. Sgomotul produs în timpul trăsnetului e mult mai puternic decât în cazul fulgerului.

Se înțelege că fulgerul, sau trăsnetul și cu tunetul se produc în același timp. Noi însă vedem întâi fulgerul, sau trăsnetul și în urmă auzim tunetul, din cauză că lumina se propagă aproape instantaneu (cu o iuțeală de 300.000 km. pe secundă), pe când iuțeala sunetului e deabia de 340 m. pe secundă. Lumina o vedem deci chiar în momentul când s'a produs, pe când sunetul are nevoie de un timp oarecare spre a ajunge la urechea noastră. Se poate ușor calcula distanța la care se găsesc norii de noi, înmulțind numărul de secunde ce a trecut dela vederea fulgerului până la auzirea tunetului, cu 340 m.

**Paratrăsnet.** — Pentru a feri de trăsnet clădirile înalte, ele se prevăd cu paratrăsnet (apărător contra trăsnetului).

El a fost inventat de către Franklin și e format dintr'o vergee de fer lungă până la 10 m.; ascuțită la vârf și terminată printr'un vârf de platină ca să nu ruginească, căci rugina e rea conducătoare de electricitate. Paratrăsnetul se așează în poziție verticală pe partea cea mai înaltă a clădirii (pe acoperiș) și comunică cu pământul printr'un conductor metalic format de obicei dintr'un cablu de sârmă de fer sau de lanțuri de fer. Cablul înconjoară casa, punându-se în legătură cu toate părțile metalice ale clădirii. Extremitatea de jos a cablului se leagă cu plăci metalice, cari se introduc în pământ într'un puț cu apă.

Când clădirea e mai mare, e prevăzută cu 2 sau mai multe paratrăsnete, cari se leagă metalic între ele.

Iată cum apără paratrăsnetul edificiul. Un nor electricizat negativ de trecând pe deasupra edificiului, îl influențează și atrage electricitatea pozitivă în vârful paratrăsnetului și o respinge pe cea negativă în pământ. Electricitatea pozitivă îngrămădită în vârful paratrăsnetului se scurge încetul cu încetul în atmosferă, astfel că împiedică combinarea ei cu electricitatea negativă a norului (adică evită trăsnetul). Dacă însă electricitatea îngrămădită în vârful paratrăsnetului este în cantitate prea mare și n'are timp să se scurgă în atmosferă, atunci trăsnetul cade asupra paratrăsnetului și se scurge prin el și prin cablurile metalice în pământ, astfel că și în acest caz clădirea e ferită de trăsnet.

## LECȚIA XIII

### Curentul electric

**Producerea electricității galvanice. — Element galvanic.** — Prin electricitate galvanică înțelegem electricitatea în stare de mișcare numită și *electricitate dinamică*. Ea a fost descoperită de marele fizician italian „Galvani”.

**Experiență.** — Spre a putea produce electricitatea galvanică ne servim de un vas de sticlă  $V$  (fig. 34), pe cari îl umplem ceva mai mult de jumătate cu apă, în care am pus și câteva picături de vitriol (acid sulfuric). Apa cu acid sulfuric se chiamă *apă acidulată*. Introducem în vas 2 plăci: una de

zinc spoit cu mercur *Z* și alta de cupru (aramă) *C*. La capetele acestor plăci fixăm câte o sârmă de cupru *P* și *N*. Unim la întuneric capetele sârmelor și vom observa o scânteie. Dacă apropiem de limbă capetele sârmelor simțim o pișcătură la fel ca atunci când descărcăm cu mâna o butelie de Leyda foarte ușor încărcată. Aceasta dovedește că cele 2 sârme sunt încărcate cu electricitate de sens contrar și vasul nostru este un izvor de electricitate. Se dă numele de *element galvanic* aparatului descris. Capetele celor 2 plăci se numesc *poli* și fiindcă placa de cupru se încarcă cu electricitate pozitivă, extremitatea ei formează *polul pozitiv* al elementului și se înseamnă cu (+); iar capătul plăcii de zinc care se încarcă negativ, formează *polul negativ* (—). Cele 2 sârme *P* și *N* se

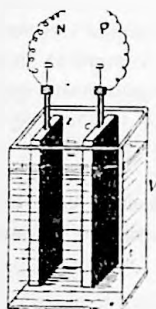


Fig. 34.

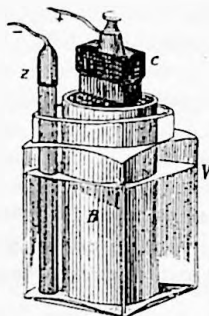


Fig. 35.

numesc *reofori*. Dacă reoforii sunt uniți la extremitățile lor libere se zice că elementul e în *circuit închis*, iar dacă cei 2 poli nu comunică între ei elementul e în *circuit deschis*. În circuit închis electricitatea trece (circulă) dela polul pozitiv (cupru) către cel negativ (zinc) în afara elementului, iar în interiorul lui dela polul negativ către cel pozitiv, spre a se închide circuitul. Când elementul e în circuit deschis (polii nu comunică între ei), electricitatea nu poate trece (nu circulă).

Se dă numele de *curent electric*, electricității care se mișcă (circulă) — când circuitul e închis — între cei 2 poli ai elementului.

Vom descrie unul din elementele galvanice cele mai întrebuintate: Elementul Leclanché.

*Elementul Leclanché* (fig. 35). E format dintr'un vas de sticlă *V*, în care se toarnă o soluție de *țipirig* (clorură de amoniu) în apă. Se introduce apoi în vas un baston de zinc *Z* și un vas de pământ poros *B*, ce conține un baston sau o prismă de cărbune *C*, implântat într'un amestec de coks și *bioxid de mangan* (*piroluzită*). Zincul formează polul negativ, iar vasul poros cu cărbunele pe cel pozitiv. De capetele bastoanelor de zinc și de cărbune se leagă cei 2 reofori. Acest element servește la soneriile electrice. El funcționează 6 luni fără a i se schimba substanțele.

### Galvanoplastie

Arta de a reproduce un obiect într'un metal oarecare se numește Galvanoplastie.

**Galvanoplastia.** Când vrem să reproducem un obiect, de ex. o medalie în aramă, trebuie mai întâi să luăm tiparul acelei medalii. Pentru aceasta, punem în apă caldă puțină *guta-perchă* \*) ca să se înmoaie, o luăm apoi și o apăsăm pe medalie. Când ea se răcește se poate deslipi de pe

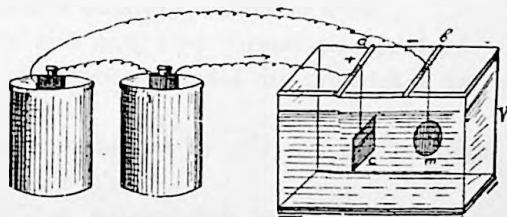


Fig. 36.

medalie și păstrează forma ei, numai că părțile în relief ale medaliei sunt scobite în tipar și invers. Ungem acest tipar cu *plombagină*, ca să-l facem bun conducător de electricitate, căci *guta-percha* nu e conducătoare. Luăm apoi un vas paralelipedic de sticlă *V* (fig. 36), deasupra căruia sunt așezate două vergele metalice *a*, *b*, legate cu câte un pol al unei

baterii de 2—3 elemente. De vergeaua *b*, care e legată cu polul negativ al bateriei, atârnam tiparul *m* al medaliei, iar de vergeaua *a*, legată cu polul pozitiv al bateriei se atârna o bucată de cupru (aramă) curată *C*. Punem în vas o soluție de piatră vânăță (sulfat de cupru). Circuitul fiind închis, curentul poate străbate prin soluția de sulfat de cupru. Aceasta se descompune. Cuprul (arama) se depune la catod (electrodul negativ) pe tiparul nostru *m*, iar restul se duce la anod (electrodul pozitiv) unde atacă (roade) placa de cupru atârnată acolo și își ia atât cupru, cât a pierdut prin descompunere (electroliză), astfel că se reface sulfatul de cupru. În modul acesta concentrația soluției din vas rămâne mereu aceeași, deși se depune mereu cupru la catod pe tipar. Vom lăsa să circule curentul până când grosimea stratului de metal depus pe tipar a ajuns atât cât vrem noi. Reproducerea aceasta în aramă (cupru) a tiparului fiind inversă cu el, va fi la fel cu medalia.

\*) Guta-percha este o substanță care se înmoaie la căldură așa că i se poate da orice formă, pe care o păstrează când se răcește. Ea se întărește prin răcire.

## LECTIA XIV-a.

### **Apa. Proprietăți fizice. Ape naturale, apa de băut, apa distilată.**

Apa este foarte răspândită în natură. Se găsește în plante, animale și diferite ale corpuri.

**Experiență.** Luăm un bob de fasole, de mazăre sau porumb și îl încălzim într'un tub de sticlă închis la un capăt și deschis la celalt. Acest tub poartă numele de eprubetă. Vom vedea în partea de sus a eprubetei picături mici de apă. Această apă a ieșit din bobul de fasole, mazăre sau porumb pe care le-am încălzit.

**Experiență.** Punem puțină piatră vânătă într'o eprubetă și o încălzim la o lampă de spirit. După câțva timp vom vedea în partea de sus a eprubetei picături mici de apă, iar piatra vânătă din albastră cum era a devenit albă.

Picăturile de apă cari s'au format pe eprubetă și schimbarea culorii, adică piatra vânătă din albastră a devenit albă, cu ajutorul căldurii.

Apa se găsește în natură în cele trei stări : solidă, lichidă și gazoasă.

În stare solidă se găsește sub formă de gheață, zăpadă și chiciură.

În stare lichidă este foarte răspândită, în mări, fluvii, râuri, lacuri și sub formă de ploaie.

În stare gazoasă o găsim sub formă de vapori de apă.

Apa de mare, de lacuri și de bălți nu este bună de băut.

Apa de mare conține dizolvată în ea multă sare de bucătărie

și diferite alte corpuri, iar apa de lacuri și bălți conține diferite microbi cari ne-ar îmbolnăvi.

Apa ca să fie bună de băut, trebuie să fie fără gust, fără miros și să nu aibă culoare. Trebuie să facă clăbuc cu săpunul și să fiarbă repede legumele, fasolea, mazărea, etc.

Apa de băut conține și ea dizolvate diferite corpuri.

**Experiență.** Luăm pe o sticlă de ceasornic sau pe o bucată de geam puțină apă dela robinet. Încălzim această sticlă la flacăra unei lămpi cu spirt. Observăm că apa se evaporă și pe sticlă rămân niște cercuri albe formate dintr'un praf foarte fin care nu este altceva decât corpurile dizolvate în apă.

Dacă repetăm această experiență, însă în loc ca să punem apă dela robinet punem apă de mare, vom vedea că rămâne o cantitate mi mare de praf, ceea ce ne dovedește că apa de mare are mai multe corpuri dizolvate în ea.

Putem să obținem apă care să nu mai aibă dizolvate în ea nici un fel de corp prin distilare cu ajutorul *alambicului*, după cum am văzut la fizică. (Lecția VI).

Apa pe care o obținem prin distilare se numește apă distilată.

Apa distilată nu este bună de băut, ne cade greu la stomac, pentru că prin distilare noi am dat afară aerul care era dizolvat în ea și am îndepărtat în același timp diferitele corpuri pe care le conținea.

## LECȚIA XV.

**Descompunerea apei prin voltmetru. Corp compus și corp simplu.**

În lecția de astăzi vom face o experiență pentru a vedea ce se întâmplă când prin apă lăsăm să treacă curentul electric.

Pentru această experiență avem nevoie de un aparat special care poartă numele de *Voltmetru*.

Voltmetrul este format dintr'un vas de sticlă V în formă

de pahar (fig. 37) prin fundul căruia pătrund 2 lame de platin sau de alt metal (plumb, fer).

Deasupra acestor două lame metalice numite *electrozi*, se așează două eprubete de sticlă: *a* și *b*, fixate la suportul *S*, care susține și vasul *V*. Cei doi electrozi comunică prin niște sârme metalice izolate + și — cu ajutorul cărora se pot pune în legătură cu cei 2 poli ai unei baterii electrice.

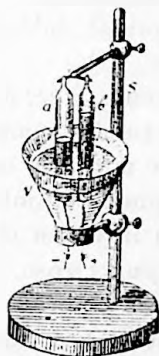


Fig. 37.— Voltmetru.

**Eletroliza apei. Experiență.** Turnăm în vasul *V* al voltametru apă, în care am pus mai multe picături de acid sulfuric (vitriol), spre a o face bună conducătoare de electricitate, căci apa în stare curată nu lasă să treacă curentul electric prin ea, deci nu este bună conducătoare de electricitate.

Umplem deasemenea eprubetele *a* și *b* cu apă în care am turnat câteva picături de vitriol, deci cu apă acidulată și le răsturnăm astupându-le cu degetul, cu gura în jos, deasupra electrozilor, așa după cum se vede în figură. Eprubetele rămân pline cu apă.

Legăm cei 2 electrozi cu polii unei baterii de cel puțin două elemente Leclanché. Vom observa, că se desvoltă niște bășicuțe gazoase în amândouă eprubetele.

Aceste bășicuțe se ridică în eprubete, iar apa se coboară.

Volumul gazului strâns în eprubeta corespunzătoare catodului, este de două ori mai mare decât cel ce se dezvoltă în cealaltă eprubetă dela anod, căci pe când eprubeta dela catod s'a golit complet, cea dela anod e deabia pe jumătate. Ridicăm eprubeta *a*, cea dela catod, ținând-o cu gura în jos și o apropiem de o flacără. Gazul din eprubetă se aprinde și arde la gura eprubetii cu o flacără slab gălbue, producându-se de cele mai multe ori și o mică detunătură. Dacă introducem o lumânare aprinsă, înăuntrul eprubetii plină cu gaz, se stinge.

Acest gaz fără culoare, care arde, dar nu întreține arderea, se numește *hidrogen*. Am ținut cu gura în jos eprubeta plină cu acest gaz, pentru că el e mult mai ușor decât aerul.

Când eprubeta *b* dela anod s'a golit de apă, o ridicăm cu gura în sus și introducem în ea un chibrit sau o așchie de lemn care are numai un punct roșu, arde deci fără flacără.

Vom vedea că așchia sau chibritul se aprinde și arde cu flacără strălucitoare în acest gaz, fără însă ca gazul să se aprindă.

Acest gaz fără culoare, care nu arde, dar întreține arderea, s'a numit *oxigen*. El e ceva mai greu decât aerul, de aceea am întors eprubeta cu gura în sus.

Rezultă din această experiență că apa s'a desfăcut în două gaze când a fost străbătută de curentul electric. *Hidrogenul s'a adunat la catod și oxigenul la anod*. Hidrogenul fiind de 2 ori mai mult decât oxigenul, însemnează că apa e formată din 2 volume de hidrogen și un volum de oxigen.

Această desfacere a apei în hidrogen și oxigen cu ajutorul electricității se numește *Electroliză*.

Dacă cu un alt aparat am uni din nou hidrogenul și oxigenul, tot cu ajutorul electricității am obține tot apă. Constatăm deci încă odată că apa este formată din două corpuri, din hidrogen și oxigen.

Noi zicem că apa e un *corp compus*. Ea a putut să fie desfăcută în două corpuri cu însușiri deosebite, hidrogenul care

arde și nu întreține arderea și oxigenul care nu arde și întreține arderea.

*Numim deci corp compus orice corp care poate fi desfăcut în două sau mai multe corpuri cu însușiri deosebite.*

Corpurile cu însușiri deosebite în care se desface un corp compus, și cari corpuri nu se mai pot desface prin nici un mijloc în alte corpuri, se numesc corpuri simple sau elemente, deci corpuri simple sau elemente sunt corpurile cari nu se mai pot desface în alte corpuri.

Exemple de corpuri compuse : apa, sarea de bucătărie, clorura de amoniu, vitriolul, rugina, zahărul, spirtul, etc.

Exemple de corpuri simple : hidrogenul, oxigenul, fierul, arama, argintul, aurul, plumbul.

Vom stărui mai mult asupra unor corpuri simple.

Sodiu e un corp simplu solid. El nu se găsește liber în natură pentru că se aprinde foarte ușor în aer. El se păstrează în borcane cu petrol.

**Experiență.** Luăm o bucățică de sodiu cu un clește și o tăem cu un briceag, tăetura proaspătă e argintie.

Dacă punem puțin sodiu pe apă, apa se va desface în aceleași corpuri în care a fost desfăcută de curentul electric anume în oxigen și hidrogen.

Potasiul este tot un corp simplu solid. Ca și sodiul, potasiul se păstrează în borcane cu petrol.

**Experiență.** Tăiem o bucățică de potasiu și vom vedea că tăetura e argintie.

Cum stă la aer se acoperă cu un fel de rugină ca și sodiul.

O bucățică de potasiu aruncată în apă descompune apa în hidrogen și oxigen.

**Experiență.** Aprindem o bucățică mică de tot de potasiu, vom vedea că flacăra se colorează în violet.

Dacă aprindem o bucățică de sodiu, flacăra se va colora în galben.

Magneziul e un corp simplu solid. E alb ca argintul și se prezintă în comerț sub formă de panglici, praf și sârmă.

**Experiență.** Luăm o bucățică de panglică de magneziu și

ii dăm foc. Magneziul va arde cu o lumină aproape orbitoare și va rămâne o cenușă albă. Magneziul se întrebuințează la fotografierea în întuneric pentru a produce lumină.

**Mercurul sau argintul viu.** E un corp simplu lichid.

E alb argintiu.

**Experiență.** Vărsăm foarte puțin argint viu pe masă, vom vedea că fuge. Din cauză că e alb ca argintul (argintiu) i s'a zis argint și pentru că fuge când e lăsat liber i s'a zis viu.

Argintul viu are întrebuințări în fizică, după cum am văzut. la umplerea termometrelor. Se mai întrebuințează la facerea oglinzilor, etc.

## LECȚIA XVI.

**Oxigenul. Arderi în oxigen. Oxidare, respirația. Oxid, acid, bază.**

**Oxigenul.** Oxigenul, după cum am văzut la electroliza apei, se găsește în apă, se mai găsește în atmosferă, în plante, în animale și în multe alte corpuri.

**Experiență.** Luăm un balonaș în care punem un corp alb cristalizat și care se numește Clorat de potasiu. Cloratul de potasiu îl amestecăm cu un corp negru numit piroluzită sau bioxid de mangan.

Piroluzita sau bioxidul de mangan înainte de a fi amestecat cu Cloratul de potasiu trebuie să fie bine ars.

Astupăm bine acest balon cu un dop prin care trece un tub de culegere. Capătul liber al tubului de culegere se introduce într-o baie de apă. Acest lucru ne dovedește că oxigenul este un gaz insolubil în apă.

În această baie de cules gaze, avem un balon plin cu apă întors cu gura în jos. (Fig. 38).

Încălzim balonașul cu clorat de potasiu și vom vedea în baia de cules gaze niște bășicuțe.

Când cloratul de potasiu s'a topit, aceste bășicuțe sunt mult mai dese. Luăm un bețișor care arde fără flacără și îl apro-

piem de capătul tubului de culegere. Bățul se va aprinde și va arde cu flacără.

Bășicuțele cari ies sunt formate din oxigen care are proprietatea de a întreține arderea și de a nu arde, cum am văzut la electroliza apei, când am făcut aceeași încercare. Oxigenul a ieșit din cloratul de potasiu care s'a descompus prin încălzire.

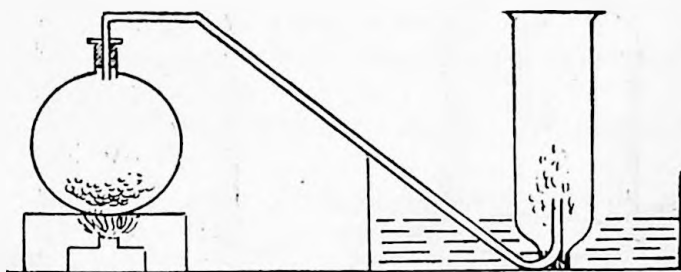


Fig 39

Prepararea oxigenului din clorat de potasiu și bioxid de mangan .

Introducem tubul de culegere în balonașul întors cu gura în jos în baia de cules gaze. Apa din balonaș, se va coborî, iar locul ei va fi ocupat de un gaz fără culoare, fără gust și fără miros, care e Oxigenul

Nu umplem complet balonașul cu oxigen ci mai lăsăm în el puțină apă.

Umplem mai multe balonașe cu oxigen și le păstrăm astupate cu gura în jos în vase cu apă până la întrebuințare.

**Experiență.** Luăm unul din balonașele cu oxigen și îl întorcem cu gura în sus. Luăm o lingură mică de metal (lingură de ars) a cărei coadă trece printr'un dop care închide balonașul. Punem în această lingură o bucățică de sulf, pe care o aprindem și apoi o introducem în balonașul cu oxigen.

Sulful va arde mult mai bine ca în aer și va produce fum mult, alb. (Fig. 39).

**Experiență.** Luăm un alt balonaș cu oxigen. În acest balonaș introducem o lingură de ars în care am pus o bucățică de fosfor pe care deasemenea am aprins-o înainte de a o introduce.

Fosforul arde cu o lumină vie și mult mai bine ca în aer, formând un fum alb. (Fig. 40).

**Experiență.** Luăm o bucățică de mangan, pe care o punem într-o lingură de ars, o aprindem și o introducem în balonașul



Fig. 39

Arderea sulfului în oxigen.

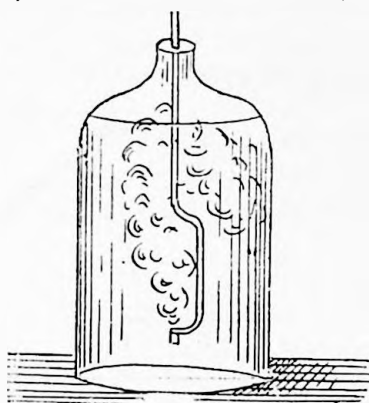


Fig. 40

Arderea fosforului în oxigen.

cu oxigen. Cărbunele arde producând scântei ce se risipesc în tot balonașul. (Fig. 41). Arderea se face mult mai bine ca în aer.



Fig. 41

Arderea cărbunelui în oxigen.

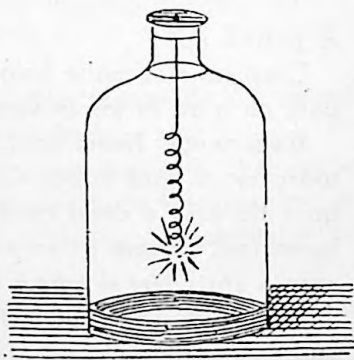


Fig. 42

Arderea sârmei în oxigen.

**Experiență.** Luăm o bucățică de sârmă de fer subțire, pentru legat florile, o învârtim în formă de spirală și îi punem la

un capăt o bucăţică de iască. Capătul celălalt îl băgăm într'un dop care închide balonaşul. Aprindem iasca şi o introducem împreună cu sârma într'un balonaş cu oxigen. (Fig. 42).

Sârma se va aprinde dela iască producând scântei frumoase.

**Experienţă.** Luăm o bucăţică de sârmă de magneziu, pe care o aprindem şi o introducem într'un balonaş cu oxigen. Magneziul va arde cu lumină orbitoare.

Această lumină produsă de arderea magneziului în oxigen este cea mai puternică.

Din arderea Magneziului în oxigen se formează un praf alb.

În toate aceste arderi avem un fenomen chimic şi anume : Corpurile simple, pucioasa sau sulful, fosforul, cărbunele, ferul, magneziul, pe cari le-am introdus în oxigen, s'au unit cu aceasta, şi au dat un corp compus. Corpul compus care rezultă din unirea unui corp simplu cu oxigenul, se numeşte *oxid*.

Exemple : Oxid de sulf, de fosfor, de cărbune, de fer, de magneziu.

Fenomenul chimic care are loc se numeşte *ardere* sau *oxidare*.

Avem două feluri de oxidări. Oxidări încete sau lente şi oxidări repezi sau vii. Oxidările lente sunt oxidările cari se fac încet fără să desvolte lumină şi căldură. Exemple : ruginirea ferului, putrezirea lemnului.

Oxidări repezi sunt oxidările cari se fac cu desvoltare de lumină şi căldură: arderea sulfului, a fosforului, a cărbunelui în oxigen.

Examinând baloanele unde am făcut arderile, vom vedea că fumul care s'a format la arderea sulfului, fosforului, a cărbunelui s'a dizolvat în apa pe care am lăsat-o în balonaş. Acel fum este oxidul de sulf, fosfor, cărbune. Dacă gustăm aceste soluţii, vom simţi un gust acrişor. Turnând în aceste balonaşe puţină soluţie de turnesol albastră vom vedea că se face roşie.

Deci prin arderea sulfului, a fosforului și a cărbunelui în oxigen am obținut oxizi cari dizolvați în apă dau naștere la niște corpuri cari înroșesc hârtia albastră de turnesol și au gust acru.

Aceste corpuri se numesc *acizi*.

Examinând balonașul unde am ars magneziul, vom vedea că praful care s'a format prin arderea lui s'a dizolvat în apă. Gustând această soluție vom vedea că are gust leșios și dacă turnăm puțină soluție de turnesol roșie, soluția se face albastră.

În acest caz am obținut un corp cu totul diferit de corpurile pe care le-am obținut când am dizolvat oxizii de sulf, fosfor și cărbune.

Prin arderea magneziului am obținut oxid de magneziu. Acest oxid s'a dizolvat în apă și a dat un corp compus care are gust leșios și înălbăstrește souția de turnesol. Acest corp se numește *bază*.

Prin arderea corpurilor simple în oxigen obținem 3 feluri de oxizi:

Oxizi cari dizolvați în apă dau naștere la corpuri cu gust acrișor și cari înroșesc soluția de turnesol, deci la *acizi*; oxizi care dizolvați în apă dau naștere la corpuri cari au gust leșios și cari înălbăstresc soluția roșie de turnesol, deci la *baze* și oxizi cari nu dau nici *baze*, nici *acizi*.

Am văzut că arderile făcute în oxigen se fac mult mai viu decât în aer pentrucă oxigenul e un gaz care întreține arderea și nu arde. În aer arderile se fac mai încet de oarece în aer avem și un alt gaz, care nu întreține arderea, anume azotul, după cum vom vedea mai târziu.

În oxigen avem ardere vii, pe când în aer întâlnim foarte multe oxidări încete după cum am văzut.

## LECTȚIA XVII.

## Hidrogenul.

Hidrogenul se găsește în apă la un loc cu oxigenul după cum am văzut când am făcut electroliza apei. Se mai găsește hidrogen în toți acizii în plante și animale și la un loc cu gazele care ies din pământ, unde se găsește păcură.

Se prepară ca și oxigenul prin electroliza apei. Îl mai putem prepara din acizi cu ajutorul metalelor.

**Experiență.** Într-o eprubetă luăm câteva grăunțe de zinc, peste care turnăm un acid ce poartă numele de acid clorhidric. Vom observa în eprubetă o ferbere și dacă de gura eprubetei apropiem un chibrit aprins, vom vedea că se formează o flacără palidă, care nu este altceva decât flacăra de hidrogen.

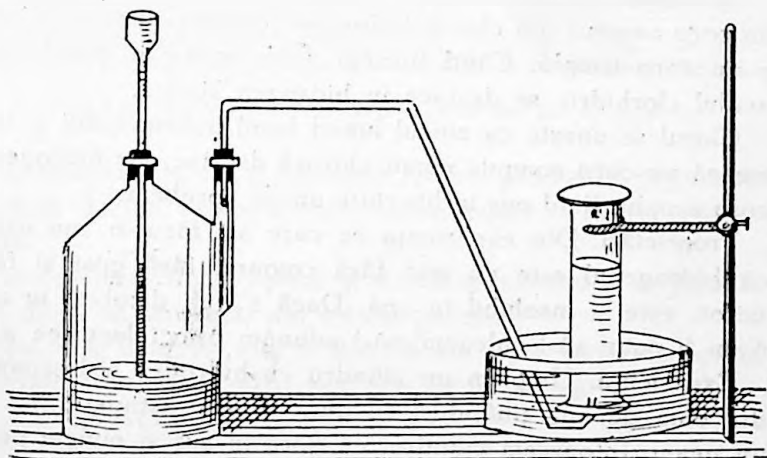


Fig. 43. — Prepararea hidrogenului din zinc și acid clorhidric.

Am făcut aceeași încercare ca la electroliza apei.

Ca să preparăm hidrogen în cantitate mai mare, necesar experiențelor studierii lui, întrebuițăm un aparat format dintr-o sticlă cu 2 găuri. Prin fiecare gât pătrunde câte un dop de plută. Printr'un dop pătrunde o pâlnie care trebuie să

ajungă până aproape de fundul balonului, iar prin celălalt dop pătrunde un tub de sticlă îndoit de 2 ori în unghi drept, iar capătul este îndoit în formă de lulea. (Fig. 43).

În balon (sticlă) punem bucățele de zinc și astupăm sticla cu cele 2 dopuri. Capătul tubului îndoit în formă de lulea îl introducem într-o baie de cules gaze. Deasupra tubului în baia de cules gaze punem o eprubetă plină cu apă cu gura în jos.

Umplem mai întâi eprubeta cu apă, o astupăm cu degetul cel mare și o întoarcem cu gura în jos în baia cu apă. Punem în sticlă peste zinc acid clorhidric și vom observa o ferbere, iar în baia de apă niște bășici. Introducem tubul lulea sub eprubetă și vom vedea că eprubeta se golește de apă, iar în locul ei vine un gaz fără culoare, fără miros și fără gust care e hidrogenul.

Să vedem de unde a ieșit acest gaz? Acidul clorhidric este un corp compus din clor și hidrogen (corpuri simple). Zincul e un corp simplu. Când turnăm acid clorhidric peste zinc, acidul clorhidric se desface în hidrogen și clor.

Clorul se unește cu zincul luând locul hidrogenului și formează un corp compus numit clorură de zinc, iar hidrogenul corp simplu, fiind pus în libertate umple eprubeta.

**Proprietăți.** Din experiența pe care am făcut-o, am văzut că hidrogenul este un gaz fără culoare, fără gust și fără miros, este și insolubil în apă. Dacă s'ar fi dizolvat în apă n'am fi putut să-l culegem, să-l adunăm prin înlocuirea apii.

**Exepriență.** Umplem un cilindru cu hidrogen și-l scoatem din baia de apă ținându-l cu gura în jos, astupat fiind cu un geam. Întoarcem cilindrul cu gura în sus și punem peste el un alt cilindru de aceeași mărime, însă cu gura în jos, în așa fel în cât să vie gură în gură. Scoatem geamul și așteptăm câțva timp. (Fig. 44).

După puțin timp ridicăm cilindrul care este cu gura în jos și care la începutul experienței era plin cu aer, iar pe celălalt îl astupăm cu un geam. Aproximăm de gura cilindrului ridicat un chibrit aprins; vom vedea o flacără palidă din cauza

hidrogenului care s'a aprins și arde și vom auzi uneori și o pocnitură.

Pocnitura provine din faptul că nu tot cilindru este plin cu hidrogen ci se mai găsește și ceva aer.

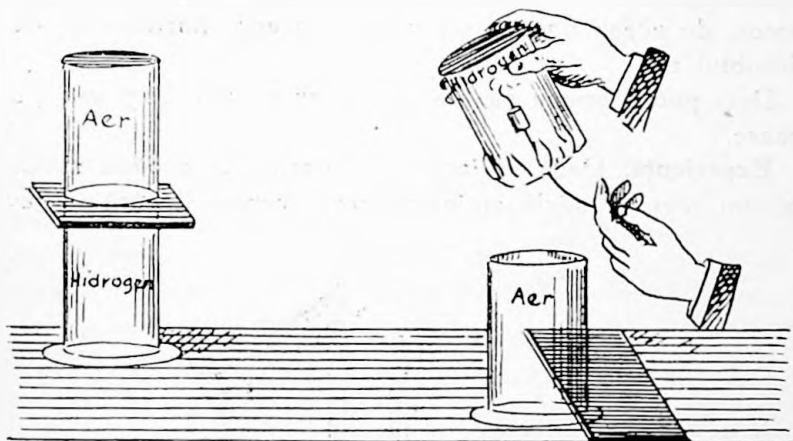


Fig. 44. — Trecerea hidrogenului dintr'un vas în altul.

Un amestec de aer și hidrogen aprins, produce o pocnitură, produce deci o explozie care uneori poate fi foarte periculoasă.

Apropiem chibritul aprins și de cilindru care e cu gura în sus, după ce mai întâi am ridicat geamul.

Nu vom observa nici o flacără cu toate că la începutul experienței acest cilindru era plin cu hidrogen.

Ce ne învață această experiență ?

Faptul că hidrogenul a trecut din cilindru de jos în cel de sus ne arată că acest gaz e mai ușor decât aerul.

Prin experiențe de mare precizie s'a văzut că hidrogenul e de 14 ori și  $\frac{1}{2}$  mai ușor decât aerul. Hidrogenul este cel mai ușor gaz. De aceea ori câte ori umblăm cu cilindre pline cu hidrogen, trebuie să le ținem cu gura în jos.

**Experiență.** Luăm un cilindru plin cu hidrogen, punem deasupra lui o bucată de hârtie de filtru sau o bucată de su-

gativă. Apropiem un chibrit aprins deasupra hârtii. Vom vedea o flacără deasupra hârtii, provenită din arderea hidrogenului.

Cum ne explicăm acest lucru ?

Hidrogenul a trecut prin hârtia de filtru care e un corp poros, de aceea flacără s'a văzut deasupra hârtii și nu dedesubtul ei.

Deci putem spune că hidrogenul trece prin corpurile poroase.

**Experiență.** Dacă aprindem hidrogenul la capătul subțiat al unui țevi de sticlă și introducem această flacără în țevi

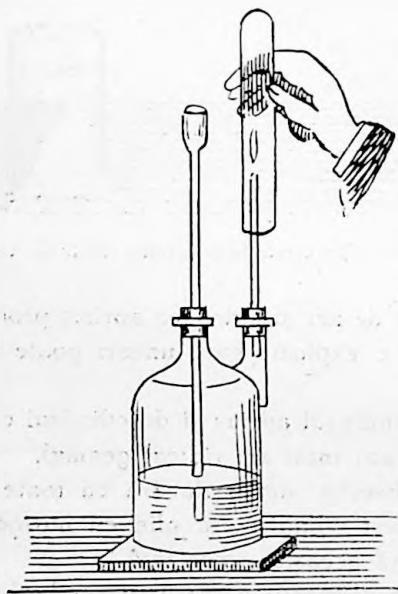


Fig. 45. Arderea hidrogenului producând armonica chimică.

de sticlă de diferite diametre, coborând și ridicând aceste țevi, dealungul flăcării, vom auzi un sunet, avem *Armonica chimică*. (Fig. 45).

**Experiență.** Luăm un pahar de sticlă pe care îl ținem deasupra flăcării de hidrogen și vedem că pereții paharului se aburesc și ținând mai mult, se formează chiar picături de apă cari se preling în jos pe pereții paharului. (Fig. 46).

Această experiență ne arată că hidrogenul arzând, produce apă, deci hidrogenul se unește cu oxigenul din aer, formând un oxid care e apa.

**Experiență.** Într'un cilindru cu oxigen introducem o lumânare aprinsă, lumânarea se va stinge, iar gazul se va aprinde.

Această experiență ne arată că hidrogenul e un gaz care nu întreține arderea, dar arde.

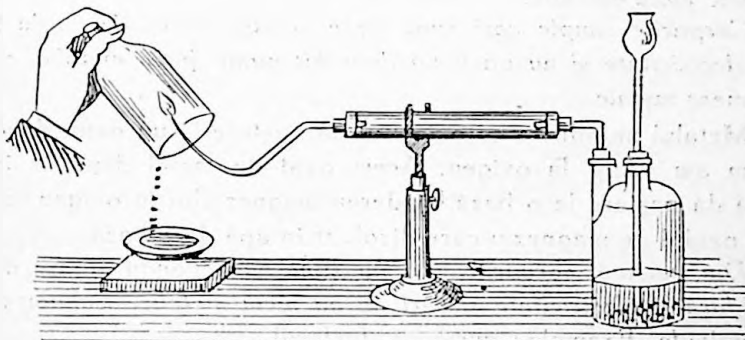


Fig. 46. — Arderea hidrogenului producând apă.

**Descompunere.** Când desfacem un corp compus în corpurile simple din care este format, facem o descompunere chimică. Exemple : descompunerea apei în hidrogen și oxigen, descompunerea acidului clorhidric în clor și hidrogen.

**Combinare.** Când unim mai multe corpuri simple cu proprietăți diferite pentru a ne da un corp compus cu însușiri deosebite, avem o combinare chimică. Exemple : unirea hidrogenului cu oxigenul din aer, prin ardere, pentru a ne da apa, este o combinare chimică. Tot combinare avem la formarea oxizilor prin arderea corpurilor în oxigen, sau în aer.

**Metal.** Dacă luăm în mână o bucată de fer, de argint, de aluminiu sau de plumb și cu capătul celălalt îl introducem în foc, peste foarte puțin timp vom simți căldură și chiar ne va frige. Aceasta din cauză că prin aceste corpuri căldura a trecut cu multă ușurință.

Noi spunem deci, că aceste corpuri sunt bune conducătoare de căldură.

Dacă aceste corpuri le vom lega cu o mașină care produce electricitate, vom constata deasemenea că electricitatea trece cu ușurință prin ele, putem spune deci, că sunt și bune conducătoare de electricitate.

Privind aceste corpuri, vom vedea că au un luciu aparte, numit luciu metalic.

*Corpurile simple cari sunt bune conducătoare de căldură și electricitate și au un luciu deosebit numit luciu metalic, se numesc metale.*

Metalul unindu-se cu oxigenul dă naștere la un oxid, după cum am văzut la oxigen. Acest oxid de metal dizolvat în apă dă naștere la o bază. Arderea magneziului în oxigen, ne dă oxidul de magneziu care dizolvat în apă dă o bază.

*Din potrivă, corpurile cari nu sunt bune conducătoare de căldură și electricitate și cari nu au luciu metalic, se numesc metaloide. Exemple : pucioasa, fosforul, etc.*

Metaloidul combinându-se cu oxigenul ne dă un oxid de metaloid. Acest oxid dizolvat în apă ne dă un acid după cum am văzut tot la oxigen. Exemple : oxidul de fosfor, de pucioasă, dizolvați în apă ne dau acizi.

## LECȚIA XVIII.

**Neutralizarea unui acid cu o bază. Săruri. Sarea gemă.**

**Experiență.** Punem într'un pahar o soluție de sodă caustică în apă, în această soluție punem și câteva picături de soluție de turnesol roșie. Vom vedea că vopseaua de turnesol din roșie devine albastră. Deci soda caustică e o bază.

Amestecăm bine și turnăm în acelaș pahar acid clorhidric, la început mai mult și apoi numai picătură cu picătură. Vom vedea că culoarea roșie se schimbă și ia o culoare violetă.

Acest lucru ne dovedește că soluția nu mai e nici acidă

nemai fiind roșie și nici bază, nemai fiind albastră. Zicem de aceeașă soluție colorată în violet că e o soluție *neutră*.

**Experiență.** Punem aceeașă soluție neutră într'o capsulă și încălzim până se evaporă. Pe fundul capsulei rămâne un praf pe care dacă îl gustăm vedem că e sărat.

Dacă dizolvăm în apă acest praf și în aceeașă soluție punem soluție roșie de turnesol, vom vedea că rămâne tot roșie ; iar dacă punem soluția albastră, rămâne tot albastră. Acest praf poartă numele de *sare* și e neutră.

Putem obține sare din amestecarea oricărui acid cu orice bază.

Fenomenul chimic care a avut loc, se numește *neutralizare* și acest fenomen are loc ori decâte ori amestecăm o bază cu un acid. În acest fenomen chimic hidrogenul din acid este înlocuit cu metalul din bază. *Numim deci neutralizare înlocuirea hidrogenului din acid cu un metal. Ceeace rezultă dintr'o neutralizare, se numește sare.* Sarea pe care am obținut-o în acest caz este sarea de bucătărie sau clorura de sodiu.

**Sarea de bucătărie.** Clorura de sodiu. Sarea de bucătărie se găsește foarte mult răspândită în natură. Se găsește în apa de mare, în ape minerale sărate, în pământ sub formă de stânci și în acest caz se numește *sare gemă*.

Sarea se scoate din pământ sau din apa de mare, făcându-se niște gropi lângă mal, unde apa de mare pătrunde. Datorită căldurii solare apa se evaporă și nu rămâne decât sarea.

**Proprietăți.** Sarea se prezintă sub formă de cristale, fără culoare și cu gust sărat.

**Experiență.** Luăm puțină sare într'o eprubetă și o încălzim, vom auzi niște pocnituri din cauză că cristalele de sare plesc pentru ca apa care se găsește între ele și care s'a transformat în vapori să poată ieși afară.

**Întrebuințări.** Sarea este absolut necesară vieții oamenilor și animalelor.

Se întrebuințează pentru conservarea alimentelor (legume și carne).

Se întrebuințează amestecată cu zăpadă pentru a forma

amestecuri răcitoare pentru scăderi de temperatură. În orașele mari sarea e pusă pe liniile de tramvai pentru topirea zăpezii.

Sarea mai are foarte multe întrebuințări în chimie, pe care le vom vedea însă mai târziu.

## LECȚIA XIX.

### Acidul clorhidric.

Acidul clorhidric se găsește în gazele cari ies din vulcani.

Acidul clorhidric este un gaz fără culoare, cu miros înțepător și gust acru.

**Experiență.** Luăm un balon de sticlă cu fund rotund și

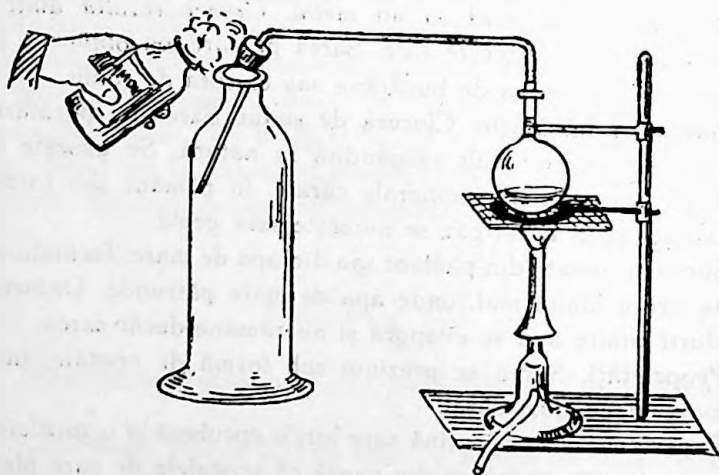


Fig. 47

Prepararea acidului clorhidric.

punem în el cam  $\frac{1}{4}$  soluție de acid clorhidric din laborator. Astupăm acest balon cu un dop care închide foarte bine. (Fig. 47).

Prin acest dōp pătrunde un tub de culegere pe care îl introducem într'un alt cilindru ținut cu gura în sus și pe care-l umplem cu acid clorhidric. Acest lucru ne dovedește că acidul clorhidric e mai greu decât aerul.

Încălzim balonul în care avem soluție de acid clorhidric. Acidul clorhidric, gaz care e dizolvat în apă, va ieși din apă datorită căldurii, va trece prin tubul de culegere în cilindru ținut cu gura în sus și care se va umple cu acid clorhidric gazos.

Ne convingem că cilindrul s'a umplut cu acid clorhidric gaz, în modul următor : Apropiem de gura cilindrului în care culegem acid clorhidric, o hârtie de turnesol albastră.

Dacă această hârtie devine roșie, cilindrul e plin cu acid clorhidric. Putem să mai facem o încercare. Apropiem de gura cilindrului o sticlă plină cu un lichid cu miros pătrunzător, acest lichid se numește amoniac.

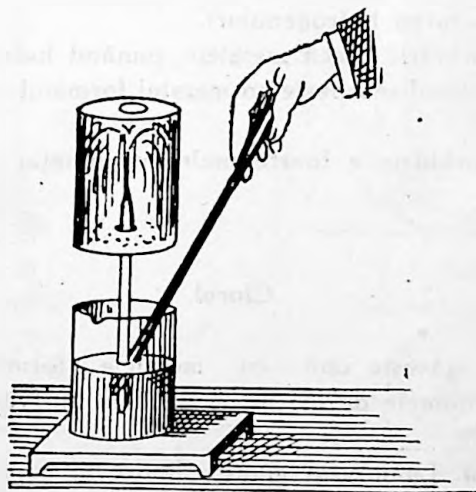


Fig. 48. — Solubilitatea acidului clorhidric.

Dacă cilindrul este plin, amoniacul se unește cu acidul clorhidric și formează un fum alb de clorură de amoniu sau țipirig.

Când cilindrul este plin cu acid clorhidric gaz, luăm lampa de sub balon și astupăm cilindrul cu un dop prin care trece o țevă de sticlă subțiată la capătul care intră în cilindru. Intoarcem acest cilindru cu gura în jos într'un alt vas mai mare plin cu apă colorată cu soluție albastră de turnesol. Vom vedea că apa pătrunde prin țeava de sticlă și țâșnește în cilindrul plin cu acid clorhidric colorându-se în roșu, din cauza acidului clorhidric din cilindru care s'a dizolvat în apă. Această experiență ne arată că acidul clorhidric este foarte solubil în apă. (Fig. 48).

**Experiență.** Luăm într'o eprubetă câteva grăunțe de aramă peste care turnăm acid clorhidric și încălzim. Arama va fi atacată de acidul clorhidric care se va descompune, va pune în libertate hidrogenul, iar clorul se va uni cu cuprul (arama) și va forma clorura de cupru.

Acelaș lucru am văzut când peste zinc am turnat acid clorhidric (prepararea hidrogenului).

Acidul clorhidric atacă metalele, punând hidrogenul în libertate, iar clorul se unește cu metalul formând săruri numite cloruri.

Acidul clorhidric e foarte mult întrebuințat în chimie și industrie.

### Clorul.

Clorul se găsește unit cu metalele formând corpuri cari poartă numele de cloruri după cum am văzut la acidul clorhidric.

**Experiență.** Luăm mai multe cilindre în care punem câte puțin clorat de potasiu, corp pe care l-am întâlnit și la prepararea oxigenului.

Peste clorat de potasiu turnăm acid clorhidric. Acoperim aceste cilindre cu câte un geam.

Imediat observăm că cilindreele se vor umple cu un gaz colorat în galben verzui.

Acest gaz este clorul. *Clor* vine dela vorba grecească *cloros*, care înseamnă galben-verzui.

Dacă ne vom apropia de aceste cilindre, vom simți un miros înecăcios, și dacă l-am respira în cantități mai mari ne produce vărsări de sânge și chiar moartea. E un gaz mai greu decât aerul cam de 2 ori și jumătate.

**Experiență.** Intr'unul din cilindrele pline cu clor, lăsăm să cadă un corp simplu numit Antimoniu. Acest corp trebuie să fie în formă de pulbere de curând pisat. Vom vedea că antimoniuul se aprinde și arde cu scântei foarte frumoase. (Fig. 49).



Fig. 49.

Arderea antimoniuului în clor.

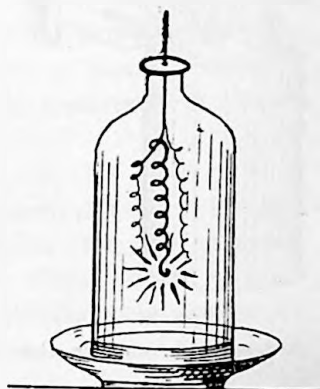


Fig. 50.

Arderea cuprului în clor.

**Experiență.** În al doilea cilindru cu clor introducem fire de beteală cari au fost încălzite mai dinainte la lampă. Beteala se va aprinde și va arde. (Fig. 50).

Ce înseamnă arderea antimoniuului și a betelii în clor?

Antimoniuul și beteala au ars, adică s'au combinat cu clorul și au dat naștere la clorura de antimoniu și clorura de cupru, deoarece beteala e formată din cupru.

**Experiență.** Intr'un alt cilindru cu clor, introducem noi o hârtie de filtru sau sugativă muiată în terbentină, care nu

trebuie să fie prea veche. Terbentina se va aprinde și va arde cu flacără și fum mult negru. (Fig. 51).

**Experiență.** În cel de al patrulea cilindru cu clor, introducem noi o lumânare care arde. Lumânarea va arde mai departe, însă tot ca terbentina cu fum mult negru. (Fig. 52).



Fig. 51.

Arderea terbenții în clor.

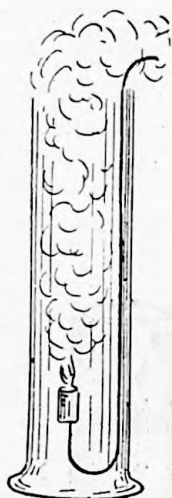


Fig. 52.

Arderea lumânărilor în clor.

Cum ne explicăm noi aceste experiențe? Terbentina și lumânarea sunt formate din carbon, hidrogen și alte corpuri.

Hidrogenul se unește cu clorul și dă acidul clorhidric, iar carbonul rămâne liber, formând fumul negru.

**Experiență.** Într-o sticlă cu apă introducem noi clor gazos, care se va dizolva în apă, formând *apa de clor*.

**Experiență.** Într'un vas cu apă de clor sau într'un cilindru cu clor gazos introducem o hârtie pe care am scris cu cerneală. Scrisul va dispărea deoarece clorul decolorează cerneala. Deci clorul e decolorant.

**Experiență.** Într'un pahar cu apă cu clor, introducem puțină apă de Colonia. Vom vedea că mirosul apei de Colonia va dispărea. Acelaș lucru se va întâmpla dacă într'un

pahar cu apă cu clor punem puțină apă de Căciulata. Mirosul va dispărea numai decăt.

Noi spunem de clor că este și un foarte bun dezinfectant.

**Întrebuițări.** Din cauza proprietăților pe cari le are, clorul e foarte mult întrebuițat ca decolorant și ca dezinfectant. Ca decolorant este întrebuițat în fabricile de hârtie pentru înălbirea pastei de lemn sau a zdrențelor din care se face hârtia.

Tot cu clor sunt înălbite și rufele de către spălătorese. Spălătoresele întrebuițează însă o sare care conține clor și care pusă în apă desvoltă clorul. Nu este însă bine să întrebuițăm clor la spălarea rufelor pentru că le tae, le arde.

Ca dezinfectant clorul este întrebuițat prin latrine și canaluri, unde distruge mirosurile grele și omoară microbii.

În războiul mondial au rămas mulți nenorociți din cauza clorului.

și anume pentru gazele asfixiante.

În războiul mondial au rămas nenorociți din cauza clorului.

Se aruncau de către inamic bombe cu clor, cari când cădeau se spărgeau și se răspândea tot clorul, orbind și omorînd chiar, pe bieții soldați. Contra clorului și a gazelor asfixiante s'au apărat în urmă cu măști.

## LECȚIA XX.

### Sulf. Amestec. Combinare. Sulfuri.

**Sulful sau pucioasa.** Sulful se găsește liber în regiunile vulcanice : Sicilia, Neapole, etc. La noi se găsește sulf în jud. Prahova.

Sulful se scoate din pământ din regiunile vulcanice și se curăță de materiile pământoase cu care e amestecat prin topire. În această operație o parte din sulf servește drept combustibil.

Sulful din comerț se prezintă sub formă de bastonașe galbene și sub formă de praf numit *floră de pucioasă*.

**Experiență.** Luăm un bastonaș de sulf în mână și îl strângem apropiindu-l de ureche, vom auzi niște pârâituri. Acelaș lucru se va întâmpla dacă băgăm un bastonaș de sulf într'un pahar cu apă caldă. Aceste pârâituri ne spun că sulful nu lasă să treacă repede căldura prin el, așa că o parte din cristale se încălzesc, iar altele nu se încălzesc și atunci cristalele se sparg producând pârâituri.

Noi zicem că sulful este rău conducător de căldură.

Tot din această experiență se vede că sulful e insolubil în apă și că e mai greu decât apa, pentru că sulful cade la fundul paharului.

**Experiență.** Luăm o eprubetă în care punem un lichid cu miros de varză acră stricată. Acest lichid se numește sulfură de carbon.

Dacă în această eprubetă cu sulfură de carbon punem puțin sulf, sulful se dizolvă.

Sulful deci e insolubil în apă și e solubil în sulfură de carbon.

**Experiență.** Luăm un bastonaș de sulf pe care îl frecăm cu o bucată de flanelă sau blană de pisică ; apropiind acest bastonaș de sulf de bucățele de foițe vom vedea că le atrage. Sulful s'a electrizat prin frecare și s'a electrizat numai în partea unde a fost frecat. Sulful deci e un corp rău conducător de electricitate.

**Experiență.** Aprindem puțin sulf pe o căramidă. Vom vedea că se aprinde și arde cu flacără albăstruie, producând și un miros înțepător.

**Experiență.** Pisăm un baston de sulf și punem o parte din el într'un balonaș de sticlă și îl încălzim cu băgare de seamă. Vom vedea că sulful din solid, devine lichid (se topește) cu o culoare galbenă ca mierea.

Când începe topirea sulfului termometrul ne arată  $114^{\circ}$  și ne va arăta această temperatură până ce ultima bucățică de sulf se topește.

Scurgem puțin din acest lichid într'un vas cu apă rece, vom obține niște grăunțe de sulf sfărâmicios.

Dacă încălzim balonașul mai departe, vom vedea că sulful își schimbă culoarea, devine din ce în ce mai închis, ajungând la roșu și apoi la negru.

Sulful din lichid cum era, devine așa de vâscos în cât întorcând balonașul cu gura în jos nu mai curge.

Continuăm cu încălzirea până ce sulful începe din nou să curgă când întorcem balonașul cu gura în jos.

Turnăm din acest lichid într'un vas mai mare cu apă și-l turnăm în vine subțiri descriind cercuri. Sulful pe care îl obținem în felul acesta e galben, moale și elastic și se numește sulf elastic.

Aceste experiențe ne arată nouă proprietatea pe care o are sulful de a-și schimba starea și în acelaș timp și proprietățile.

**Întrebuințări.** Sulful se întrebuințează la stropitul viilor. Se întrebuințează încă în industrie și în chimie. Se mai întrebuințează și la vulcanizarea cauciucului.

**Amestec și combinare. Experiență.** Amestecăm 7 gr. fer pulbere cu 4 gr. sulf praf. Punem o parte din acest amestec pe o hârtie și pe deasupra trecem un magnet. Toată pilitura de fer este atrasă de magnet și pe hârtie rămâne numai sulful.

Amestecăm din nou pilitura de fer cu sulful și punem puțin din acest amestec într'o eprubetă și turnăm în eprubetă sulfură de carbon.

Sulfura de carbon dizolvă sulful, (vezi sulful) iar pilitura de fer rămâne neatacată. Strecurăm printr'o pâlnie cu hârtie de filtru. Prin pâlnie trece sulfura de carbon împreună cu sulful, pe care l'a dizolvat, iar în pâlnie rămâne pilitura de fer.

Punem capsula în care am pus sulfura de carbon la un loc, departe de flacăară, să se evapore. În capsulă va rămâne sulful.

**Experiență.** Privind cu lupa acelaș amestec, vom vedea firișoarele de sulf deosebite (separate) de pilitura de fer.

**Experiență.** Luăm puțin din acest amestec într'o eprubetă și turnăm peste el puțin acid clorhidric.

Vom observa o ferbere și dacă apropiem gura eprubetii de o flacără, vom vedea că se produce o flacără la fel cu a hidrogenului.

Hidrogenul din acidul clorhidric este pus în libertate de către fer, așa după cum am văzut când am vorbit despre hidrogen. Flacăra pe care o vedem la gura eprubetii este deci flacăra de hidrogen.

În toate aceste experiențe am avut aface cu un fenomen și anume cu un fenomen fizic. Sulful a rămas tot sulf, ferul tot fer. Avem un amestec. *Într'un amestec corpurile simple cari îl formează își păstrează proprietățile lor.*

**Experiență.** Luăm tot din acest amestec într'o eprubetă cam pe sfertul ei și încălzim eprubeta până ce amestecul din fundul eprubetei devine luminos (incandescent) și îndepărtăm eprubeta dela flacără și vom vedea că lumina și căldura se propagă în tot amestecul. Obținem o substanță tare cu o culoare cenușie și pe care n'o putem scoate decât spărgând eprubeta.

După ce am scos această substanță din eprubetă, apropiem de ea un magnet și vom vedea că magnetul nu atrage nimic, deci ferul nu mai e atras.

**Experiență.** Peste o parte din această substanță punem acelaș corp lichid, sulfura de carbon. Sulful nu va mai fi dizolvat, deci nu mai poate fi separat de fer prin dizolvare.

**Experiență.** Privind cu lupa această substanță nu vom mai vedea sulful separat de fer. Aici avem tot un fenomen, dar un fenomen chimic.

Încălzind amestecul s'a unit ferul cu sulful și a format un corp compus care poartă numele de sulfură de fer.

**Experiență.** Punem puțin din acest corp compus, sulfură de fer într'o eprubetă și turnăm peste ea acid clorhidric.

Se va produce o ferbere punându-se în libertate un gaz cu miros de ouă clocite.

Fenomenul chimic care are loc când încălzim pilitura de fer cu sulf, se numește combinare chimică.

*Ori de câteori 2 sau mai multe corpuri simple cu proprietăți*

*deosebite se unesc pentru a da un singur corp compus avem o combinare chimică.*

Observăm din experiențele făcute că într'o combinare chimică corpurile cari se unesc (se combină) pentru a da un nou corp, își pierd însușirile (ferul n'a mai fost atras de magnet, sulful n'a mai fost dizolvat de sulfura de carbon), pe când în amestec corpurile nu-și pierd proprietățile.

Combinarea se face cu desvoltare de căldură și lumină, pe când amestecul se face fără desvoltare de lumină și de căldură.

Intr'o combinare chimică, corpurile intră într'o anumită cantitate (am luat 7 gr. fer și 4 gr. sulf) nu ca în amestec în orice cantitate.

Combinarea chimică este un fenomen chimic, pe când amestecul e un fenomen fizic.

**Sulfura de fer** pe care am preparat-o din sulf și fer prin încălzire, se găsește foarte mult răspândită și în natură.

În afară de această sulfură de fer, mai e încă o sulfură gălbue ca alama, care se numește pirită și e tot o sulfură de fer.

Sulful se poate uni și cu alte metale formând tot sulfuri. Exemple : sulfura de cupru, de argint, de plumb, de zinc, etc.

## LECȚIA XXI.

### • Hidrogenul sulfurat. Bioxidul de sulf.

**Hidrogenul sulfurat.** Se găsește în gazele cari ies din vulcani și în resturile de animale putrezite.

**Experiență.** Luăm într'o eprubetă sulfura de fer, pe care am preparat-o din sulf și pilitură de fer și turnăm peste ea acid clorhidric. Se pune în libertate un gaz cu miros caracteristic de ouă clocite. Este hidrogenul sulfurat.

**Experiență.** Apropiem un chibrit aprins de gura eprubetii în care preparăm hidrogen sulfurat și vom vedea că se pro-

duce o flacără albăstrue și pe pereții eprubetii se depune sulf, ceea ce ne dovedește că hidrogenul sulfurat conține sulf.

**Experiență.** Deasupra flăcării de hidrogen sulfurat, punem un pahar uscat. Acest pahar se aburește, deci se produce apă, din oxigenul din aer, care se unește cu hidrogenul, pe care îl conține hidrogenul sulfurat.

Hidrogenul sulfurat este deci format, după cum am văzut din experiențe și după cum și numele ne arată, din hidrogen și sulf.

**Experiență.** Introducem puțin hidrogen sulfurat într'un pahar cu apă. Hidrogenul sulfurat se va dizolva în apă. Introducând în această soluție tinctură de turnesol albastră, aceasta se va colora în roșu, deci hidrogenul sulfurat este un acid.

Apa de Căciulata se aseamănă puțin cu soluția de hidrogen sulfurat dizolvat în apă.

**Experiență.** Introducem un șoricel într'un balon unde avem hidrogen sulfurat gaz, peste câțva timp șoricelul moare. Aceasta ne dovedește că hidrogenul sulfurat este otrăvitor și produce moartea, chiar la oameni când e respirat în cantitate mare.

**Întrebuințări.** Hidrogenul sulfurat este foarte întrebuințat în chimie (în laborator).

**Bioxidul de sulf.** Se găsește în gazele ce ies din vulcani. Îl preparăm din arderea sulfului în aer.

**Experiență.** Luăm o bucatică de sulf, o punem pe o piatră și-i dăm foc. Se produce o flacără albastră și un gaz cu miros înțepător, așa după cum am văzut la arderea sulfului în aer și arderea lui în oxigen.

Prin arderea sulfului în aer sau oxigen, acesta se unește cu oxigenul pentru a ne da bioxidul de sulf. Bioxidul de sulf ne înecă și ne face să tușim.

**Experiență.** În gazul care se produce prin arderea sulfului în aer introducem un chibrit aprins, chibritul se stinge și gazul nu se aprinde, deci bioxidul de sulf nu întreține arderea și nici nu arde.

**Experiență.** În bioxid de sulf introducem o floare colorată (o mușcăta, garoafă roșie sau orice altă floare colorată) floarea se va decolora, va deveni albă.

Introducând în bioxid de sulf o hârtie de turnesol, ea se va decolora.

**Experiență.** Ardem sulf și în bioxidul de sulf care se formează punem o față de masă pătată cu vin roșu.

Pata dispare.

Toate aceste experiențe ne arată nouă, că bioxidul de sulf decolorează, deci este un decolorant.

**Intrebuințări.** Bioxidul de sulf se întrebuințează ca decolorant la fabricarea hârtiei, la înălbitul lânii, mătăsii, a penelor, adică la decolorarea țesuturilor mai fine, cari nu pot fi decolorate cu clor, deoarece le arde.

Bioxidul de sulf mai servește la afumarea butoaielelor de vin pentru scoaterea mucegaiului.

Bioxidul de sulf pentru că are proprietatea de a nu întreține arderea se întrebuințează la stingerea focului.

Dacă se aprinde un coș la casă se toarnă sulf în sobă. Sulful se aprinde și formează bioxidul de sulf care se ridică pe coș și stinge focul.

## LECȚIA XXII.

### Acidul sulfuric. Sărurile lui.

**Acidul sulfuric.** Știm de când am vorbit de apă, că acidul sulfuric se prezintă sub forma unui lichid uleios fără culoare și fără miros.

Astăzi vom învăța mai de aproape despre acidul sulfuric pentru a-i cunoaște proprietățile.

**Experiență.** Luăm într'o capsulă puțin zahăr. Punem această capsulă la flacăra unei lămpi de spirt și vom vedea peste puțin timp că zahărul din alb devine negru.

Dacă deasupra capsulei cu zahăr punem noi un pahar uscat

paharul se va aburi ceea ce ne dovedește că zahărul conține hidrogen și oxigen care sunt dați afară sub formă de apă prin ajutorul căldurii. Ceea ce rămâne în capsulă, corpul negru este carbonul.

Din această experiență vedem deci că zahărul este format din carbon, hidrogen și oxigen.

Acelaș lucru am observa dacă în loc de zahăr am pune noi aschii de lemn.

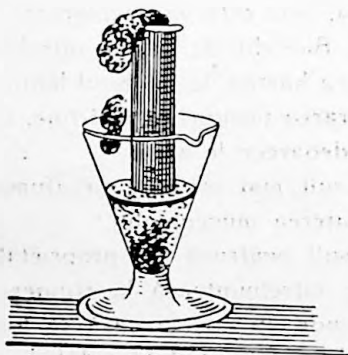


Fig. 53. — Carbonizarea zahărului cu acid sulfuric.

**Experiență.** Luăm o eprubetă în care punem aproape până sus zahăr pisat și peste acest zahăr turnăm foarte puțină apă caldă ca să se formeze un fel de sirop foarte legat. În această eprubetă turnăm puțin acid sulfuric. Zahărul se înegrește numai decît, producându-se și vapori de apă cari ies din eprubetă odată cu zahărul înegrit (carbonizat). (Fig. 53).

**Experiență.** Luăm o bucată de lemn curată de brad și scriem pe ea cu o vergea de sticlă muiată în acid sulfuric. Locul pe unde atingem lemnul cu acid sulfuric se înegrește. Vedem deci din această experiență că acidul sulfuric are aceeași acțiune asupra lemnului ca și asupra zahărului.

**Experiență.** Picăm o picătură de acid sulfuric pe o cârpă. locul unde a atins acidul sulfuric se găurește.

Toate aceste experiențe ne arată nouă, că acidul sulfuric distruge corpii ca zahărul, lemnul, cârpe, etc. Acești corpi

sunt formați din cărbune, oxigen și hidrogen, după cum am văzut. Acidul sulfuric ia oxigenul și hidrogenul sub formă de apă, rămânând numai carbonul

Din această cauză zahărul, lemnul și cărpa se înegresc și se distrug când vin în atingere cu acidul sulfuric. Dacă ar cădea pe mâna noastră acid sulfuric ne-ar face răni foarte dureroase, deci trebuie să umblăm cu multă băgare de seamă.

**Experiență.** Intr'un pahar cu apă turnăm noi acid sulfuric, puțin câte puțin, temperatura se ridică foarte mult, uneori dela  $16^{\circ}$ , temperatura pe care o are apa până la  $70^{\circ}$ — $80^{\circ}$  și chiar până aproape de  $100^{\circ}$ .

De câte ori avem de amestecat apă cu acid sulfuric să turnăm întotdeauna acid peste apă și niciodată apă peste acid, pentru că acidul sulfuric este foarte lacom de apă după cum am văzut în experiențele pe care le-am făcut și ne poate sări în ochi.

Acidul sulfuric este foarte mult întrebuințat în industrie.

Prin neutralizarea acidului sulfuric cu metalele sau cu bazele, obținem niște săruri numite sulfați. Cele mai însemnate săruri ale acidului sulfuric sunt :

**Piatra-Vânătă** care se prezintă sub formă de cristale colorate în albastru.

Piatra-vânătă se mai numește și sulfat de cupru.

**Experiență.** Luăm o bucățică de piatră-vânătă și o încălzim într'o eprubetă. Pe pereții eprubetii se formează o abureală, iar piatra-vânătă devine albă. Am mai văzut acest lucru când am vorbit de apă.

Dacă lăsăm să cadă o picătură de apă, piatra-vânătă devine din nou albastră.

**Experiență.** Peste o bucățică de piatră-vânătă turnăm puțin acid sulfuric, piatra-vânătă se decolorează și devine albă, din cauza acidului sulfuric care i-a luat toată apa.

**Experiență.** Punem o bucățică de sulfat de cupru într'o eprubetă și turnăm apă. Sulfatul de cupru se dizolvă în apă. O soluție de piatră-vânătă în apă amestecată cu apa dela

varul stins se întrebuințează la stropitul viilor pentru a le apăra contra manii.

O altă sare a acidului sulfuric este *gipsul* sau *sulfatul de calciu*.

Sulfatul de calciu se găsește uneori cristalizat. Din gips prin încălzire se prepară ipsosul care are foarte multe întrebuințări în industrie.

Calaicanul sau sulfatul de fer este tot o sare a acidului sulfuric.

Se prezintă sub formă de cristale verzi. Se întrebuințează ca dezinfectant și la prepararea cernelii împreună cu o substanță scoasă din coaja de stejar și care se numește *tanin*.

O altă sare foarte cunoscută din cauza întrebuințării ei este *sulfatul de magneziu* sau *sarea amară*, care se ia ca purgativ.

## LECȚIA XXIII.

### Atomi. Molecule. Notățiuni chimice.

Din fizică cunoaștem proprietatea pe care o au corpurile de a se desface (de a se împărți) în părțile foarte mici. Dacă luăm o bucătică de hârtie, putem să o rupem în părțile foarte mici. Bobul de grâu măcinat este transformat și el în părțile foarte mici, formând făina.

Bobul de orez deasemenea măcinat se transformă în părțile foarte mici, formând pudra. Am putea să dăm încă multe exemple de felul acesta pentru a arăta cum corpurile se pot împărți în părțile foarte mici.

Bucătica de hârtie, firul de făină și pudră pot fi împărțite în părțile și mai mici, părțile așa de mici încât nu pot fi văzute cu ochiul liber și nici cu aparate cari măresc oricât de mult.

Părțica cea mai mică în care se desparte un corp se numește *atom*.

Doi sau mai mulți atomi la un loc formează o particulă mai mare numită moleculă. Hidrogenul e format din atomi de hidrogen, iar apa din atomi de hidrogen și oxigen.

Insemnează că moleculele corpurilor simple sunt formate din atomi de acelaș fel, pe când moleculele corpurilor compuse sunt alcătuite din atomi diferiți.

Numărul corpurilor simple e foarte mare, e de 87 până acum, iar numărul corpurilor compuse este și mai mare și se înmulțește mereu.

Pentru a se putea deosebi în scris corpurile simple unul de altul, ele s'au însemnat cu câte o literă mare luată dela începutul cuvântului. Dacă se întâmplă că două corpuri simple să înceapă cu aceeași literă, atunci se ia litera dela început și o literă din cuvânt.

Litera cu care se însemnează corpul simplu se numește *simbol*.

#### Lista câtorva elemente cu simbolurile lor.

| Numele corpului   | Simbol | Numele corpului      | Simbol |
|-------------------|--------|----------------------|--------|
| Aluminiu          | Al     | Mercur sau Hidrar-   |        |
| Argint            | Ag     | gir                  | Hg     |
| Aur               | Au     | Oxigen               | O      |
| Azot sau Nitrogen | N      | Platin               | Pt     |
| Calciu            | Ca     | Plumb                | Pb     |
| Carbon            | C      | Siliciu              | Si     |
| Clor              | Cl     | Sulf                 | S      |
| Cupru             | Cu     | Zinc                 | Zn     |
| Fier              | Fe     | Stibiu sau Antimoniu | Sb     |
| Fosfor            | P      |                      |        |
| Hidrogen          | H      |                      |        |

Când scriem Al, însemnează că avem un atom de aluminiu. Dacă vrem să considerăm mai mulți atomi, atunci scriem înaintea simbolului numărul corespunzător. De exemplu 2 H, însemnează doi atomi de hidrogen.

Deasemenea se obișnuiește ca să se noteze și corpurile compuse, înșirând simbolurile corpurilor simple care alcătuiește molecula corpului compus. De exemplu :  $\text{H}_2\text{O}$  înseamnă apă. Astfel se notează în chimie apa. Această notațiune se numește *formula apei*. Ea ne arată că apa este formată din 2 volume de hidrogen și unul de oxigen, sau cu alte cuvinte o moleculă de apă e formată din 2 atomi de hidrogen și un atom de oxigen. Când nu punem nici un număr înaintea unei formule, înseamnă că avem o singură moleculă. Dacă vom scri însă  $3 \text{H}_2\text{O}$ , atunci am considerat trei molecule de apă. Înseamnă deci că fiecare corp compus se notează prin formula sa, în care intră simbolurile elementelor ce compun acel corp. Numărul din dreapta simbolului ne arată din câți atomi de acelaș fel e formată molecula corpului compus.

Formula acidului sulfuric de ex. : este  $\text{SO}_4 \text{H}_2$ , adică o moleculă de acid sulfuric e formată dintr'un atom de sulf, patru atomi de oxigen și doi atomi de hidrogen. Mai târziu, în cursul superior vom vedea că putem reprezinta prin formule diferitele fenomene chimice pe care le-am studiat.

## LECȚIA XXIV.

### Azotul. Amoniacul. Țipirigul.

**Azotul sau Nitrogenul. Experiență.** Luăm un vas mare de sticlă, un cristalizor. Pe fundul acestui cristalizor punem 2 vergele de sticlă și pe aceste vergele punem un clopot de sticlă prin gâtul căruia pătrunde un dop care închide foarte bine. În cristalizor punem apă care se va ridica și în clopot la aceeași înălțime. Colorăm apa cu soluție de turnesol albastră. (Fig. 54).

Sub clopot punem o farfurioară mică de porțelan, care a fost mai dinainte lipită pe un dop de plută. În farfurioară punem puțin fosfor. Încălzim o vergea de sticlă sau sârmă de fer și o atingem de fosfor. Fosforul se va aprinde imediat.

Trebue, cât se poate de repede, să astupăm gâtul clopotului cu dopul ca să nu mai pătrundă aer. Fosforul va arde producând un fum alb. În cristalizor trebuie să avem grijă să mai turnăm apă, întrucât apa din clopot se urcă în sus, ocupând locul gazului care s'a unit cu fosforul pentru a da acel fum alb. Dacă privim cu atenție, vedem că apa se ridică în clopot o cincime din volumul ocupat de aer.



Fig. 54. — Prepararea azotului.

Pe măsură ce clopotul se limpește, culoarea apei se schimbă colorându-se din albastru în roșu. Acel fum deci dizolvat în apă a dat un acid. Prin urmare fumul care s'a format din unirea fosforului cu oxigenul din aerul închis în clopot este un oxid de metaloid, este oxidul de fosfor.

Dacă prin gâtul clopotului introducem noi acum o lumânare aprinsă, lumânarea se va stinge, ceea ce ne arată că în clopot a rămas un gaz care nu întreține arderea. Acest gaz e azotul.

Azotul e un gaz fără culoare, fără gust și fără miros.

Această experiență ne mai arată deci că aerul este format din oxigen care a fost luat de fosfor pentru a forma oxidul de fosfor și din azot care a rămas în clopot. Deoarece apa s'a ridicat cu o cincime în clopot luând locul oxigenului, înseamnă că aerul e format din  $\frac{1}{5}$  oxigen și restul, adică  $\frac{4}{5}$  Azot.

Tot această experiență ne învață că azotul este un gaz

fără culoare, fără miros și fără gust și că nu întreține arderea.

**Experiență.** Dacă sub un clopot cu azot introducem o păsărică, păsărica moare ceea ce ne arată că azotul nu întreține nici viața.

Noi am învățat că oxigenul este ceva mai greu decât aerul. Azotul este deci ceva mai ușor decât aerul.

**Amoniacul. Experiență.** Într'un pahar punem puțin var, peste var punem țipirig și amestecăm bine. Apropiind vasul de acest pahar vom simți un miros tare, care ne va face să lăcrămăm, dacă e în cantitate mai mare.

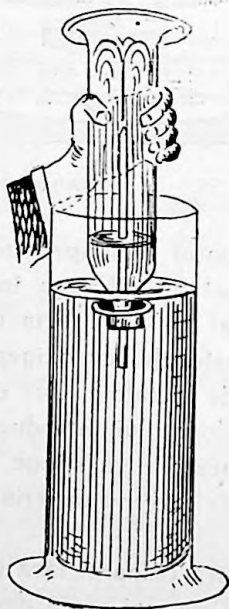


Fig. 55. — Solubilitatea Amoniacului.

Acest gaz fără culoare, cu miros înepător e amoniacul. Dacă de acest pahar apropiem o hârtie de turnesol roșie, hârtia devine albastră, ceea ce ne dovedește că amoniacul e o bază.

Mai găsim amoniac în latrine și în toate locurile unde are loc o putrezire.

**Experiență.** Luăm un balon de sticlă și punem în el cam  $\frac{1}{4}$  soluție de amoniac din laborator. Astupăm acest balon cu un dop care închide foarte bine. Prin acest dop pătrunde un tub de culegere pe care îl introducem într'un alt balonaș mai mic ținut cu gura în jos. Încălzim balonul cu soluție de amoniac. Amoniacul gaz care e dizolvat în apă, va eși din apă datorită căldurii și va trece prin tubul de culegere în balonaș, care se va umple cu amoniac gaz.

Ne convingem că balonașul s'a umplut cu amoniac, apropiind de gura lui o hârtie roșie de turnesol, hârtia se va face albastră. Putem să mai facem o încercare și anume: apropiem de gura balonașului o sticlă plină cu acid clorhidric; dacă balonașul e plin, acidul clorhidric cu amoniacul se vor combina, formând un fum alb numit clorură de amoniu sau țipirig.

Când balonașul este plin cu amoniac gaz, stingem lampa și acoperim balonașul cu un dop care închide bine și prin care trece o țevă de sticlă subțiată la un capăt care intră în cilindru și care trebuie să ajungă cam până la jumătatea balonașului.

Întoarcem balonașul cu gura în jos într'un alt vas mai mare plin cu apă colorată cu soluție roșie de turnesol (Fig. 55).

Vom vedea că apa pătrunde prin țeava de sticlă și țâșnește în cilindru plin cu amoniac și se va colora în albastru.

Această experiență ne arată nouă că amoniacul e un gaz mai ușor decât aerul, pentru acest motiv ținem balonașul cu gura în jos când voim să-l umplem.

Ne mai arată că amoniacul e o bază pentrucă a înălăbstrit hârtia roșie de turnesol și că acest gaz e foarte solubil în apă, de aceea apa a țâșnit cu furie în cilindru cu amoniac.

**Experiență.** Luăm o bucățică de cârpă pătată de grăsime și o muiem în amoniac.

Pata de grăsime va dispărea. Amoniacul dizolvă deci grăsimile.

**Experiență.** Apropiem 2 sticle una de alta, una plină cu acid clorhidric, cealaltă plină cu amoniac, vom vedea că se formează la gura lor un fum alb care e ȕipirigul, sau clo-rura de amoniu.

Se poae spune că amoniacul se combină cu multă ușurință cu acidul clorhidric. Ȑipirigul se întrebuițează la elemen-tele Leclanché și la spoitul vaselor. El se prezintă sub formă de cristale albe sau sub formă de fire.

Este foarte solubil în apă.

Amoniacul se întrebuițează în medicină contra mușcătu-rilor de ȕânțar.

Se mai întrebuițează la scoaterea petelor de grăsime și la curățirea obiectelor de metal.

## LECȐIA XXV.

**Acidul Azotic.** Azotatul de sodiu și de potasiu sau silitra. Praful de pușcă.

Acidul azotic sau apa tare. Se găsește în natură numai sub formă de combinații. El se prezintă sub formă de lichid fără culoare, care fumează când vine în contact cu aerul.

O hârtie albastră de turnesol muiată în acid azotic se face roșie.

**Experiență.** Luăm o eprubetă în care punem acid azotic concentrat, iar la gura eprubetii punem o bucățică de lână sau păr.

Încălzim eprubeta și din acidul azotic se vor pune în li- bertate niște vaporii roșii bruni, numiți vaporii nitroși pentru că acidul azotic se mai numește și acid nitric. Bucățica de păr sau de lână se va aprinde din cauza oxigenului pe care acidul azotic îl pune în libertate când îl încălzim. Oxigenul

pe care îl pune în libertate se combină cu corpurile cu care el vine în contact.

Astfel de corpuri cari au proprietatea de a pune în libertate oxigen se numesc *oxidante*. Acidul azotic este deci un oxidant.

Acidul azotic căzând pe piele produce arsuri, îngălbenind pielea.

**Experiență.** Intr'o eprubetă în care avem 2—3 grăunțe de cupru turnăm puțin acid azotic. Se formează niște vapori roșii bruni, iar la fundul eprubetii avem un lichid verde numit azotat de cupru.

Acidul azotic atacă metalele afară de aur și platină.

Dacă neutralizăm acidul azotic fie amestecându-l cu o bază, fie tratând un metal cu acid azotic, obținem săruri numite *azotați*. Sărurile acidului azotic deci se numesc *azotați*.

Un amestec de 3 părți acid clorhidric și o parte acid azotic formează apa regală, care atacă aurul și platina, neatacat de nici un alt acid.

**Intrebuințări.** Acidul azotic se întrebuințează la facerea materiilor explozibile numite fulmicoton din care se face pulberea fără fum.

Se mai întrebuințează la gravarea metalelor.

**Azotatul de sodiu.** Azotatul de sodiu sau *salpetru de Chili* numit astfel din cauză că se găsește în *Chili* și *Peru* la suprafața pământului ca un praf alb.

Se prezintă sub forme de cristale albe.

Se întrebuințează la îngrășarea pământului.

**Azotatul de potasiu** numit și *silitră* sau *salpetru* e cristalizat în cristale albe.

Uneori pe pereții pivnițelor, latrinelor și grajdurilor se găsește un praf alb care e silitra. E un corp foarte oxidant.

E întrebuințat la conservarea cărnurilor, în medicină, la facerea ierbii de pușcă și focuri bengale.

Iarba de pușcă e făcută din azotat de potasiu, cărbune și sulf. Iarba de pușcă e întrebuințată la vânat și în mine pentru spargerea stâncilor.

În armată nu se mai întrebuințează această iarbă de pușcă ci se întrebuințează iarba de pușcă (pulberea) fără fum.

## LECȚIA XXVI

### Fosforul. Chibriturile.

**Fosforul.** Cunoaștem fosforul dela arderea lui în oxigen și dela prepararea azotului.

El se găsește în natură sub formă de combinații, în oase, în creier, icre negre, mere, etc.

În comerț fosforul se păstrează în borcane pline cu apă distilată.

Se prezintă sub formă de bețișoare albe, gălbui, și i se zice fosfor alb.

Din faptul că fosforul se păstrează în apă, vedem că nu este solubil în apă.

Dacă privim noaptea o bucățică de fosfor, el licărește producând lumină.

**Experiență.** Luăm o eprubetă în care punem puțină sulfură de carbon, în acest lichid lăsăm să cadă o bucățică mică de fosfor. Vom vedea că fosforul se dizolvă în sulfura de carbon.

Turnăm această soluție de fosfor în sulfură de carbon pe o hârtie de filtru ruptă dreptunghiular și prinsă într'o vergea de sticlă ca un steag.

Turnarea trebuie să se facă cu multă băgare de seamă *fără să cadă pe jos, pe ghetă sau pe mâini.*

Vânturăm de câteva ori acest steag și la un moment dat, hârtia de filtru se aprinde. Această aprindere se datorește bucățelelor mici de fosfor cari au pătruns în porii hârtiei de filtru.

Când sulfura de carbon s'a evaporat, bucățelele de fosfor risipite pe hârtie, venind în contact cu aerul se aprind și dela ele se aprinde și hârtia de filtru.

**Experiență.** Tăem o bucățică de fosfor sub apă, o uscăm

cu o bucățică de hârtie de filtru și o înfășurăm în puțină vată. Lăsăm totul pe o farfurioară câțva timp la aer, vom vedea că fosforul se aprinde și arde cu lumină și fum. De aici reiese că fosforul s'a unit cu ușurință cu oxigenul din aer producând oxidul de fosfor.

Din aceste experiențe ne putem da seama de ce fosforul nu se găsește liber în natură, ci se găsește numai sub formă de combinații, de ce trebuie păstrat sub apă și nu se lasă liber în aer; pentru că se aprinde foarte repede în aer, unindu-se cu oxigenul.

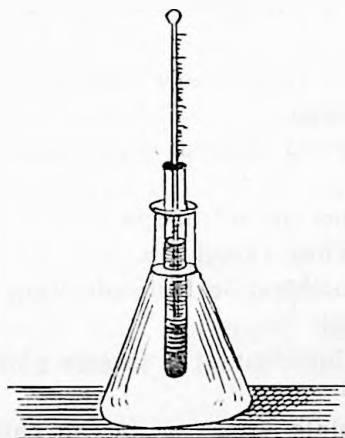


Fig. 56. Topirea fosforului la  $44^{\circ}$ .

**Experiență.** Luăm o eprubetă în care punem puțină apă și o bucățică de fosfor. (Fig. 56).

În această eprubetă introducem și un termometru. Totul îl introducem într'un pahar cu apă și încălzim.

Când termometrul ne va arăta  $44^{\circ}$  fosforul se topește.

**Experiență.** Luăm o eprubetă în care punem puțină apă. Astupăm eprubeta cu un dop sau cu puțină vată și încălzim. Fosforul din alb sau slab gălbui devine roșu. Deci fosforul alb s'a transformat în fosfor roșu prin încălzire într'o țevă închisă.

Fosforul alb este foarte otrăvitor.

Vedem dar că mai există și un alt fel de fosfor și anume fosforul roșu.

Fosforul roșu se păstrează în borcane de sticlă fără apă, deoarece el nu se aprinde în contact cu aerul.

**Experiență.** Pe o placă de tinichea punem la un capăt puțin fosfor alb, iar la celălalt punem fosfor roșu. Dedesubt la jumătatea tinichelii punem o lampă aprinsă de spirt.

Peste scurt timp fosforul alb se va aprinde și numai mai târziu se va aprinde și cel roșu. Această experiență ne arată că fosforul roșu se oxidează mult mai greu în aer decât fosforul alb.

**Experiență.** Într-o eprubetă cu sulfură de carbon lăsăm să cadă puțin fosfor roșu.

Oricât am amesteca fosforul roșu nu se dizolvă, cum se dizolvă cel alb.

Fosforul roșu nici nu se topește.

El nu este otrăvitor ca cel alb.

**Întrebuințări.** Combinațiile fosforului sunt întrebuințate ca îngrășământ agricol.

Fosforul roșu e întrebuințat la facerea chibriturilor.

**Chibriturile.** Înainte vreme se făceau chibrituri cu fosfor alb. Aceste chibrituri erau otrăvitoare. Astăzi se fac chibrituri suedeze, cu fosfor roșu. Numai pasta de pe cutie conține fosfor. Chibriturile suedeze făcute cu fosfor roșu nu sunt otrăvitoare. Aceste chibrituri se numesc Suedeze, fiindcă s'au făcut prima oară în Suedia. Acum se fac la noi în țară. Avem o fabrică și la București, lângă gara Filaret.

## LECTȚIA XXVII

**Carbonul. Varietăți naturale : Diamant, grafit, cărbuni de pământ. Duritate, scara de duritate.**

**Carbonul.** Diamantul care se întrebuințează ca piatră de podoabă e format dintr'un corp simplu numit carbon. Diamantul se găsește în India și Brazilia. El este un cărbune cristalizat spre deosebire de cărbunele care se găsește în zahăr, lemn, etc. Diamantul din cauza apelor frumoase, a jocului de lumină pe care-l are când este în lumină, este o piatră prețioasă de mare valoare. Pentru a da o mai mare strălucire și un joc de lumină mai frumos, diamantul e tăiat în fațete sub formă de rozetă. Briliantul este tot un diamant lucrat însă pe ambele fețe. Este mai strălucitor și mai scump decât diamantul.

Dacă încercăm să zgâriem diamantul cu un vârf ascuțit de oțel, el nu se zgârie.

Zicem că e foarte dur. Diamantul fiind foarte dur el zgârie ușor sticla, de aceea chiar se întrebuințează la tăierea ei.

Diamantul este rău conducător de căldură și electricitate.

În afară de diamant mai avem grafitul care e tot un cărbune și care nu seamănă deloc cu diamantul.

Se găsește mai ales în Ceylan și Siberia. Este un cărbune bun conducător de căldură și electricitate.

Grafitul se poate fabrica și acest grafit fabricat (artificial) este întrebuințat la lămpile cu arc și pentru a conduce curentul în electrolize.

Grafitul se prezintă sub forma unui cărbune unsuros la pipăit, cenușiu și lasă urme pe hârtie. El se mai numește plumbagină când e în praf și servește la facerea creioanelor și la facerea unor unsori pentru ungerea mașinilor.

Am spus că diamantul nu mai poate fi sgâriat cu nici un

alt corp și din această cauză noi spunem că diamantul e cel mai dur dintre toate corpurile.

Grafitul poate fi sgâriat și cu unghia. El este mai puțin dur.

Unele corpuri sunt mai dure, iar altele mai puțin dure. (se sgârie mai ușor).

S'a întocmit o listă în care s'au așezat câteva corpuri în ordinea duriții, începând cu cel mai moale și terminând cu diamantul (cel mai dur).

Iată această listă :

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1. Talcu.    | 6. Ortoza.    |
| 2. Gipsu.    | 7. Cuarțu.    |
| 3. Calcaru.  | 8. Topazu.    |
| 4. Fluorina. | 9. Corindonu. |
| 5. Apatita.  | 10. Diamantu. |

Spre a afla duritatea unui corp care nu e cuprins în această listă, se încearcă corpul și se vede care dintre cele 10 îl sgârie și pe care el poate să-l sgârie. Să ne închipuim că el sgârie ortoza, dar e sgâriat de cuarț. Atunci va avea duritatea cuprinsă între 6 și 7.

În afară de acești cărbuni naturali cristalizați, mai avem cărbuni tot naturali dar necristalizați. Acești cărbuni sunt întrebuințați pentru ars. Aceștia provin din plantele cari au putrezit cu încetu la adăpost de aer. Ei poartă numele de cărbuni de pământ. Dintre cărbunii de pământ, cel care dă mai multă căldură când arde, e cel mai bun, e Antracitu care se găsește la Secu, Reșița în Banat și în Gorj. Apoi vine huila din care se scoate cocsu și gazu aerian.

Un alt cărbune natural e lignitu și turba.

## LECTIA XXVIII

Varietățile artificiale: mangalul, cărbunele de oase, cărbunele de fum și cocsul.

În afară de cărbunii naturali despre care am vorbit și dintre cari unii sunt cristalizați, iar alții amorfi (necristalizați) mai avem și cărbuni artificiali, adică cărbuni fabricați.

Experiență. Luăm o aschie mică de lemn, pe care o punem într'o eprubetă și astupăm eprubeta cu un dop prin care pătrunde o țeavă de sticlă îndoită în unghiul drept. Pe tub iese un gaz care se poate aprinde la gura tubului, iar aschia din eprubetă se înegrește îmbogățindu-se în carbon.

Acest cărbune este mangalul.

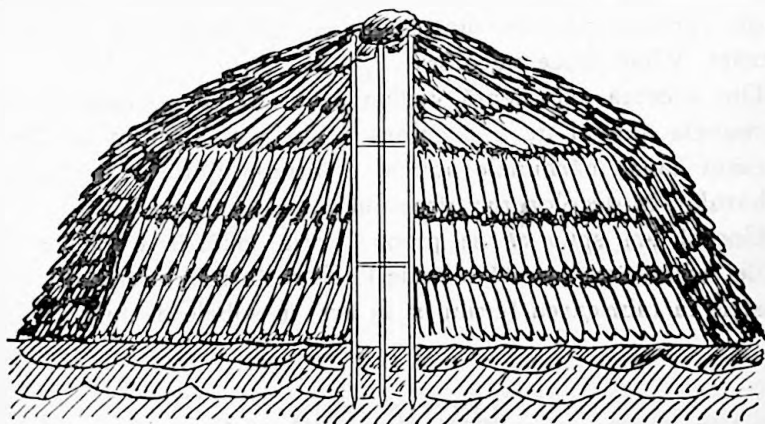


Fig. 57. — Fabricarea mangalului

În cantitate mare mangalul se fabrică în modul următor :

Punem în formă de căpișă bucăți de lemn împrejurul a patru pari cari formează un fel de coș. (Fig. 57).

Se acopăr lemnele cu pământ și cu frunze și se dă foc lăsând în partea de jos niște deschideri, pe unde pătrunde aer. La început iese un fum gros și negru, care devine din ce în ce mai clar.

Când fumul este albăstrui arderea e terminată. Se lasă să se răcească și apoi se desface căpița și se scoate cărbunele care se numește *mangalul*.

Lemnul care nu a fost bine carbonizat se aruncă. Mangalul e întrebuințat la ars.

**Experiență.** Dacă turtim flacăra unei lumânări cu o farfurioară rece, pe fundul farfurioarei se depune un cărbune foarte fin numit *negru de fum*, sau *cărbunele de fum* sau *funingine*. Acest cărbune se întrebuințează la fabricarea cernelii de tipar. Amestecat cu argilă, la facerea creioanelor negre pentru desen. Se mai întrebuințează ca vopsea neagră.

Prin arderea oaselor în vase închise obținem *cărbunele de oase* sau *negru animal*.

**Experiență.** Într'o eprubetă în care avem vin roșu, punem puțin cărbune animal, mestecăm de mai multe ori și apoi filtrăm. Vinul trece necolorat.

Din această experiență vedem proprietatea pe care o are cărbunele animal de a decolora substanța colorată. Din această cauză cărbunele animal e întrebuințat în fabricarea zahărului, la decolorarea siropului.

Cocsul am spus că se prepară prin încălzirea închisă a huilei (distilarea uscată a huilei). El se întrebuințează în industrie la fabricarea ferului și la ars în sobele de fer.

## LECȚIA XXIX

**Oxidul și bioxidul de carbon. Acidul carbonic. Ape gazoase.**

Dacă ne uităm în sobă în care e jeratic care arde încă cu flacăra, vom vedea niște limbi subțiri de foc colorate în albăstrui. Acesta este oxidul de carbon, care arde și care provine din arderea cărbunelui din lemn într'o cantitate mică de aer. Oxidul de carbon e un gaz care arde, deci se combină cu oxigenul dând naștere la bioxidul de carbon.

Oxidul de carbon e un gaz otrăvitor de aceea nu trebuie să ținem ușile sau ferestrele închise la camera unde se calcă rufe. Mangalul care se găsește în mașina de călcat produce oxid de carbon pe care îl respiră persoana care calcă.

De cele mai multe ori această persoană se vaită de durere de cap și îi vine să vomiteze aceasta se datorește otrăvirii cu oxid de carbon.

Pentru același motiv nu trebuie să punem capacul la sobă înainte ca tot focul să fie trecut.

**Bioxidul de carbon.** Găsim bioxidul de carbon în apă, în gazele cari ies din vulcani.

Bioxidul de carbon am spus că-l obținem dacă ardem oxidul de carbon, sau din arderea cărbunilor în aer.

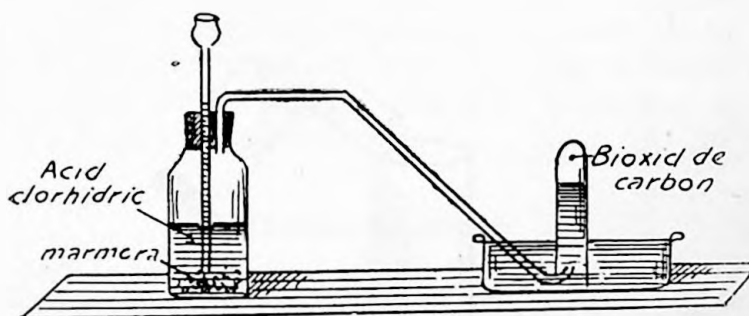


Fig. 58. Prepararea Bioxidului de carbon.

Il mai putem obține dacă peste o bucată de cretă turnăm puțin acid clorhidric. Aparatul de care ne servim este asemănător cu cel dela hidrogen. (Fig. 58).

E format dintr'un borcan de sticlă cu două găuri, prin fiecare gât pătrunde câte un dop. Printr'unul din dopuri trece o pâlnie cu coadă lungă, iar prin celălalt dop pătrunde un tub de culegere. În borcan punem bucăți mici de marmoră. Prin pâlnie turnăm acid clorhidric. Se va produce o fervere pe care o numim efervescență.

Se pune în libertate un gaz care e bioxidul de carbon, din marmoră care s'a descompus fiind un corp compus.

Să vedem în ce s'a descompus? Marmora e formată din calciu, un metal pe care o să-l învățăm mai târziu, din carbon și oxigen. Acidul clorhidric știți că e format din clor și hidrogen.

Punând acid clorhidric peste marmoră, s'a desfăcut și marmora și acidul clorhidric. Clorul s'a unit cu calciu și a format clorura de calciu. Cărbunele s'a unit cu o parte din oxigen și a format bioxidul de carbon, iar restul de oxigen s'a unit cu hidrogenul și a format apa. Prindem bioxidul de carbon într'un cilindru de sticlă pe care îl ținem cu gura în sus.

Vom vedea că cilindrul se umple fără să vedem, ceeace ne dovedește că bioxidul de carbon este un corp gazos fără culoare și fără miros.

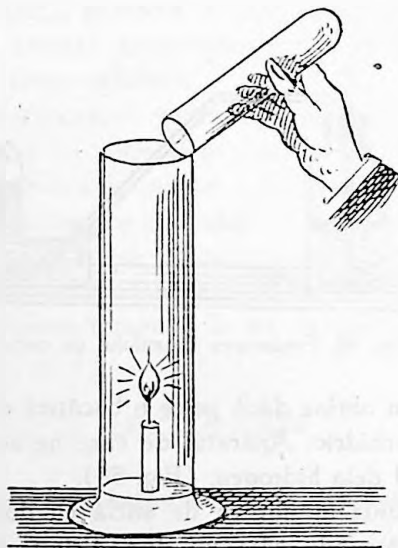


Fig. 59. Stingerea lumânărilor cu bioxid de carbon.

Constatăm că cilindrul s'a umplut cu bioxid de carbon. dacă apropiem de gura lui o vergea de sticlă pe care am muiat-o în apă de var și pe care avem o picătură din această apă. Vom vedea că apa de var se tulbură ceeace ne dove-

dește că cilindrul este plin cu bioxid de carbon. Luăm acest cilindru și îl întoarcem cu gura în jos deasupra unui foc mic făcut din câteva surcele sau deasupra unei lumânări, focul se va stinge. (Fig. 59). Această experiență ne spune, întâi, că bioxidul de carbon este mai greu decât aerul și de aceea el a curs, a căzut peste foc. Dacă bioxidul de carbon ar fi fost mai ușor decât aerul, el ar fi căutat să se ridice în sus ca la hidrogen. Această experiență ne mai arată că bioxidul de carbon este un gaz, care nu întreține arderea, pentru că ne stinge focul. Tot din această experiență reiese că acest gaz nici nu arde, pentru că nu se aprinde, cum s'ar fi aprins hidrogenul dela flacăra focului.

Putem să arătăm că bioxidul de carbon nici nu arde nici nu întreține arderea prin următoarea experiență: Luăm un cilindru pe care îl umplem cu bioxid de carbon și introducem în acest cilindru o lumânare care arde. Lumânarea se va stinge și gazul nu se va aprinde.

### Bioxidul de carbon.

**Experiență:** Luăm un cilindru în care avem o vergea pe care sunt lipite mai multe lumânări aprinse.

Introducem în acest cilindru printr'un tub de cauciuc bioxid de carbon (Fig. 60).

Se vor stinge întâi lumânările dela fund, încă o dovadă că bioxidul de carbon e mai greu decât aerul.

**Experiență.** Luăm un cilindru în care avem bioxid de carbon și îl punem pe o masă, iar jos lângă masă punem un alt cilindru cu puțină apă de var. Introducem în cilindru cu bioxid de carbon un capăt al unui tub de cauciuc, iar prin capătul celălalt sugem aerul. Dela o vreme simțim un gust acrișor și ceva care ne înțepă la limbă. Este bioxidul de carbon. Introducem acest capăt al tubului de cauciuc în cilindru cu apă de var, acoperim cilindrul cu o sticlă și așteptăm puțin. Clătinăm puțin acest cilindru și de unde la început apa de var era

limpede, acum s'a tulburat. Aceasta ne dovedește că bioxidul de carbon a curs prin tubul de cauciuc, întocmai cum curge apa în cilindrul de jos și a tulburat apa de var. Noi zicem că am sifonat bioxidul de carbon. (Fig. 61).

**Experiență.** Luăm o eprubetă sau un pahar în care avem apă de var. Introducem cu un capăt în această eprubetă ceavă de sticlă îndoită în unghi drept. Prin capătul celălalt suflăm. La început apa de var limpede se tulbură (Fig. 62).

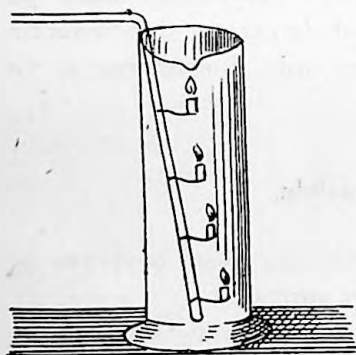


Fig. 60.

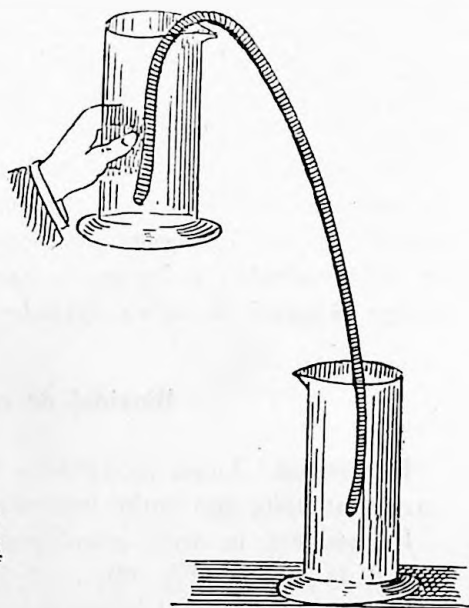


Fig. 61.

Aceasta ne dovedește că noi prin respirație dăm afară bioxidul de carbon, care a tulburat apa de var.

Găsim deci bioxid de carbon și în aerul pe care îl respirăm din plămâni.

Dacă într'un vas cu apă colorată cu soluție de turnesol albastră introducem bioxid de carbon, apa își va schimba culoarea, se va colora în roșu, ceea ce ne dovedește că bioxidul de carbon s'a dizolvat în apă și a dat naștere la un acid

numit *acidul carbonic*. În felul acesta obținem sifonul și celelalte ape gazoase. Sărurile acidului carbonic se numesc carbonați și se obțin prin neutralizarea acidului carbonic.

**Experiență.** Într'un pahar unde e un șoricel, introducem bioxid de carbon. Șoricelul va muri ceea ce dovedește că bioxidul de carbon nu întreține nici viața.

Din toate aceste experiențe am văzut că bioxidul de carbon e un gaz, fără culoare, fără miros, cu gust acrișor și înțepător.



Fig. 62.

El nu arde și nici nu întreține arderea și nici viața. E mai greu decât aerul.

Cu apa de var dă o turbureală care e formată dintr'un corp compus solid.

Corpul solid care ia naștere când amestecăm două lichide sau un gaz și un lichid se numește *precipitat*.

Bioxidul de carbon se întrebuințează la facerea apelor gazoase, sifon, limonăzi, a șampaniei și în fabricarea zahărului.

Astăzi se fac încercări pentru întrebuințarea lui la stingerea focurilor.

## LECTIA XXX-a

**Carbonații de sodiu, potasiu, de calciu, piatra de var,  
var, tencueli.**

Carbonatul de calciu se găsește parte răspândit în natură sub numele de calcar.

Piatra de var e carbonat de calciu. Creta la fel. marmora e tot carbonat de calciu. Carbonat de calciu e și în oase.

**Experiență.** Luăm o bucățică de piatră de var (carbonat de calciu) și punem peste ea puțin acid clorhidric. Se va produce efervescență după cum am văzut la prepararea bioxidului de carbon.

Dacă repetăm experiența cu oricare alt acid, se întâmplă același lucru.

Marmora este tot un carbonat de calciu. Avem mai multe feluri: Marmoră albă, neagră, verde.

**Experiență.** Dacă luăm un pahar cu apă și punem în el puțin carbonat de calciu, vedem că nu se dizolvă, dar dacă introducem bioxid de carbon el se dizolvă.

Introducem într'un cuptor special carbonat de calciu și încălzim. Carbonatul de calciu, un corp compus, se va descompune și ne va da varul nestins.

Piatra de var deci se întrebuințează la fabricarea varului, iar marmora ca piatră de ornament.

Carbonatul de calciu e descompus de căldură dându-ne varul nestins.

E atacat (descompus) de acizi.

Nu este solubil în apă simplă, e solubil însă în apă în care am dizolvat bioxid de carbon.

Dacă luăm o bucată de var pe care o punem într'o căldare și turnăm peste ea puțin câte puțin apă, vom constata că temperatura se ridică iar bulgărilor de var se transformă într'un fel de alifie. Temperatura se ridică așa de tare încât la această temperatură am putea să fierbem ouă, mâncare, etc. Temperatura se ridică cam la 300°.

Noi zicem că varul e lacon de apă și că am stins varul, iar varul ia denumirea de var stins.

Apa care se adună pe deasupra varului stins și care seamănă cu laptele se numește lapte de var.

Dacă lăsăm să se limpezească laptele de var obținem o soluție ca apa și se numește apă de var.

Apa și laptele de var albăstresc hârtia de turnesol roșie, sunt deci baze.

Varul se întrebuințează la facerea tencuelilor a mortarului care leagă cărămizile.

Atât la facerea mortarului cât și pentru tencueli, varul se amestecă cu nisip.

Varul care conține și argilă e mai cenușiu și se numește *ciment*, care cu apa se întărește foarte repede.

Cimentul amestecat cu pietriș, nisip și apă formează *betonul*.

Laptele de var se întrebuințează la spoitul caselor. Laptele de var este și un foarte bun dezinfectant, distruge microbii.

Apa de var se întrebuințează la întărirea unor fructe, ca prune, caise, căpșuni pentru facerea dulcețurilor.

În afară de carbonatul de calciu avem carbonatul de sodiu sau soda, e un corp alb.

**Experiență.** Punem puțină sodă într'un pahar cu apă, soda se dizolvă. Dacă peste sodă punem puțin acid, produce efervescență.

**Experiență.** Muiem o cârpă în untdelemn, o punem apoi în soluție de sodă, cârpa se va curăța ceea ce înseamnă că soda dizolvă grăsimile.

**Experiență.** Într'o soluție de sodă introducem hârtie de turnesol roșie, hârtia se face albastră.

Soda se întrebuințează la spălatul rufelor, la fabricarea săpunului și la fabricarea sticlii.

Carbonatul de potasiu se aseamănă foarte mult cu carbonatul de sodiu.

E alb la culoare. Dacă turnăm acid peste carbonat de potasiu produce efervescență.

## LECTȚIA XXXI

**Compușii carbonului cu hidrogenul : Metanul, Acetilena, Naftalena. Esențe.**

**Metanul.** În afară de compușii lui cu oxigenul, carbonul mai are combinațiuni și cu hidrogenul. Sunt unele corpuri cari sunt formate numai din carbon și hidrogen. Printre acestea este și Metanul.

El este un gaz, ce în unele locuri iese din pământ amestecat cu alte gaze. Așa de exemplu la noi în țară în Ardeal la *Sărmășel* din jud. Cojocna și la *Sarașul Unguresc* și *Bazna* din jud. Turda iese din pământ prin niște sonde, un gaz care conține 90—95% metan și care este condus apoi prin țevi la uzini și fabrici la distanță mai mare, unde este întrebuințat pentru ars în cuptoare sau pentru luminat.

De asemenea la Câmpina e întrebuințat un astfel de gaz natural, de Societatea „Steaua Română” la încălzitul cuptoarelor pentru distilarea petrolului.

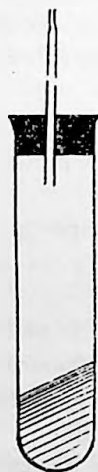


Fig. 63.

**Preparare.** Ca să studiem însușirile acestui corp, îl putem obține dintr'o substanță cenușie, numită *carbură de aluminiu*.

**Exp.** Punem pe fundul unei epubrete cam o linguriță de praf de carbură de aluminiu și turnăm apă până se acoperă. Astupăm epubreta cu un dop, prin care străbate un tub subțire terminat în afară printr'un vârf ascuțit. Încălzim epubreta la o flacără și observăm că se produce înăuntrul ei o fierbere, datorită gazului care iese (Fig. 63). În timp ce încălzim, apropiem un chibrit aprins de gura tubului și vedem că se produce o flacără palidă, care se menține tot timpul cât încălzim epubreta. Înainte de a aprinde gazul ce iese pe gura tubului n'am observat nimic, ceea ce dovedește că acest gaz nu are culoare, nici gust și nici miros.

Ținem deasupra flacării acestui gaz un pahar uscat și observăm că se aburește. Aceasta ne dovedește că prin arderea gazului metan se produce apă. Deci metanul conține hidrogen.

**Insușiri.** Metanul este un gaz, fără culoare, fără miros, fără gust și mai ușor decât aerul.

El arde căci este format din 2 corpuri simple cari ard : hidrogenul și carbonul. Prin ardere ne dă apă și bioxid de carbon.

**Întrebuințări.** De oarece arde și desvoltă multă căldură prin ardere, este întrebuințat pentru ars în cuptoare și în unele localități este întrebuințat pentru luminat.

Se vorbește ca să se aducă astfel de gaz și în București pentru a fi întrebuințat la luminat și încălzit în locul gazului aerian, care este mai scump.

**Acetilena.** Un alt gaz care arde cu o flacără mai strălucitoare decât metanul este acetilena, care se întrebuințează în lămpi speciale pentru biciclete și care mai înainte era mult întrebuințată la farurile automobilelor.

**Preparare.** Acetilena nu se găsește în stare naturală ca metanul, ci trebuie preparată.

Ca s'o obținem ne procurăm *carbid*, un fel de piatră cenușie care se obține în industrie din cărbune și var. Pisăm puțin carbid, îl punem într'o eprubetă care să fie astupată cu un dop prin care trece un tub terminat cu un vârf ascuțit (la fel ca la metan).

Scoatem dopul, turnăm puțină apă și vedem că se produce o fierbere foarte puternică și că prin vârful tubului iese un fum alb, care răspândește un miros displăcut. Dacă apropiem un chibrit aprins de gura tubului, gazul se aprinde și arde cu o flacără gălbuie foarte strălucitoare. Dacă însă în locul tubului terminat cu o deschidere foarte mică, punem un tub nesubțiat la capăt, atunci gazul arde cu o flacără galbenă, care nu mai este așa de strălucitoare și e însoțită de un fum negru.

Iată cum ne explicăm această deosebire.

Când tubul are o deschidere foarte mică, iese puțin gaz și acesta poate să ardă complet, adică arde și carbonul și hidrogenul din care este alcătuit gazul.

Când însă deschiderea tubului este mai largă, iese gaz mai mult și nu are timp să ardă complet, arde numai hidrogenul o parte din cărbune, iar restul de cărbune nu arde și mează fumul care întunecă strălucirea flăcării.

**Insușiri.** Acetilena este un gaz fără culoare, ceva mai ușor decât aerul. Este compusă tot din carbon și hidrogen, însă are mai mult carbon decât metanul, de aceea pentru ca să ardă complet îi trebuie mai mult aer, adică mai mult oxigen.

**Intrebuințări.** Acetilena se întrebuințează la luminat în lămpi speciale. În aceste lămpi sau se lasă să cadă apa în picături peste carbidul dintr'un rezervor, sau invers se lasă să cadă bucățile mici de carbid peste apa dintr'un rezervor. Ori cum ar fi lampa, deschiderea prin care iese acetilena trebuie să fie foarte mică — de altfel ea se poate regula printr'un robinet — pentru ca flacăra să fie strălucitoare.

Acetilena se mai întrebuințează în niște aparate de ars numite *sufolatoare* unde poate să ardă în oxigen. Cu aceste aparate se tolesc foarte ușor metalele, astfel că pot fi lipite cu înlesnire.

Carbidul se mai numește și *carbură de calciu*.

**Naftalina.** Un alt corp format tot numai din carbon și hi-

drogen este și naftalina pe care o cunoaștem cu toții și care se întrebuințează contra moliilor.

Naftalina este o substanță solidă, albă formată din foițe sidefoase. Are un miros puternic, nu tocmai plăcut. Ea conține și mai mult carbon decât acetilena și metanul și de aceea când arde produce foarte mult fum.

Ea se topește ușor. Dacă punem o eprubetă cu naftalină într'un vas cu apă care fierbe, ea se topește imediat.

**Experiență.** Punem pe fundul unei eprubete câteva foițe de naftalină și încălzim ușor.

Ea se topește și dă vapori, cari dând de părțile reci ale eprubetei se prefac direct în stare solidă (în cristale mici).

**Întrebuințări.** În afară de întrebuințarea ei pentru păstrarea : blănurilor, hainelor, stofelor, covoarelor, etc., contra moliilor, ea se mai întrebuințează și pentru fabricarea unor materii colorante (culori).

**Esențe.** Trandafirii, garoafele, mărgăritarul, cuișoarele, bradul, portocalul, lămâiele, etc., adică toate plantele ale căror flori sau fructe sunt mirositoare, conțin în aceste flori sau fructe niște substanțe uleioase cu miros plăcut (aromat) care se numesc *uleiuri eterice* (esențiale) sau *esențe*.

Aceste esențe nu se dizolvă în apă, dar se dizolvă în alcool sau în eter precum și în alți dizolvanți.

Se întrebuințează la fabricarea apei de colonia sau a parfurilor.

Ele se scot din plante sau prin distilare cu vapori de apă, sau prin dizolvare în eter, sau cu ajutorul grăsimilor.

Când ard în aer, răspândesc mult fum și se prefac în rășini.

**Esența de terbentină** se scoate din plantele (arbori) conifere: brad, molift și pin:

Dacă se face în timpul primăverii, de obicei în Aprilie o creștătură în coaja acestor copaci, se scurge un lichid vâcos de culoare gălbuie, care la aer se întărește. Acesta e rășina sau terpentina brută.

Dacă rășina aceasta se distilă în alambicuri cu vapori de

apă încălziți la  $120^{\circ}$ , se obține un amestec de apă cu un alt lichid mai ușor, unsuros și mirositor numit esența de terpenină. Esența de terpenină nu se amestecă (nu se disolvă) în apă, așa că se poate separa de ea.

Esența de terpenină este un lichid fără culoare, unsuros, cu miros plăcut și mai ușoară decât apa.

Ca și celelalte esențe mirositoare lasă o pată unsuroasă pe hârtie ca și grăsimile, dar pata aceasta dispare prin încălzire.

Esența de terpenină disolvă materiile colorante (vopselele) și de aceea se întrebuințează în pictură în loc de ulei.

O pată de vopsea după haine se scoate ușor cu esență de terpenină.

În cazanul în care s'a făcut distilarea rămâne o substanță lipicioasă care prin răcire se preface într'un corp gălbui transparent. Acesta e sacăzul sau *colofoniul*.

Esențele sunt formate și ele tot din carbon și hidrogen.

## LECȚIA XXXII

### Petrolul și derivatele sale.

Petrolul brut sau țițeiul se scoate din pământ, unde se găsește răspândit în toate continentele. Țara cea mai bogată în țiței este America (Statele Unite), cari produc singure mai mult decât toate celelalte continente. În Europa țara cea mai bogată în petrol este Rusia (Baku), după care urmează țara noastră, apoi Polonia (Galiția) etc.

Știm că la noi în țară petrolul se găsește dealungul șirului muntos al Carpaților.

Județul cel mai bogat este Prahova, apoi Bacău, Buzău și Dâmbovița.

În județul Dâmbovița cea mai bogată regiune este localitatea Moreni. Cantități mari de petrol se scot și din alte localități: Băicoi, Câmpina, Buștenari, etc.

În țara noastră se scoate anual cam 3.000.000 tone de petrol brut.

Țițeiul se scoate din pământ cu ajutorul sondelor. O

sondă este formată dintr'un schelet de lemn în formă de turn. La partea de sus a acestui turn (piramidă) se află un scripete (roată), peste care trece o funie. De un capăt al funiei este legat un târnăcop numit hârleț (un drug de oțel lătit și ascuțit la partea de jos) iar de partea cealaltă lucrează o mașină cu aburi, sau un motor cu benzină.

Hârlețul e ridicat și coborît de mașină și învârtit împrejurul lui așa ca să sape pământul, care e scos apoi cu o lingură.

Pe măsură ce se sapă, se introduce tuburi de diametre din ce în ce mai mici, până ce se dă de stratul de petrol. Când s'a ajuns cu săpatul până la stratul de țiței, se poate ca acesta să fie împins pe tuburile sondei de presiunea gazelor din interior și să țâșnească afară. În acest caz sonda *erupe* și se numește *sondă eruptivă*, bucuria proprietarilor. Dacă nu erupe petrolul, atunci e scos cu ajutorul unei linguri și această operațiune se numește *lăcărit*.

O sondă poate să dea pe zi mai puțin de un vagon și poate să dea și până la 300 vagoane, când e eruptivă.

**Insușiri.** Petrolul brut este un lichid de culoare închisă (brun) bătând în verde. Este mai ușor decât apa și are un miros caracteristic. Petrolul diferă la însușiri după locul de unde este scos. El nu este un corp cu o compoziție determinată, ci este un amestec (soluțiune) de corpuri compuse: lichide, solide și gazoase, formate din carbon și hidrogen.

**Derivatele petrolului.** Petrolul brut așa cum se scoate din pământ nu se întrebuințează decât în cantități mici: la ars în cuptoare, sau în unele motoare (*Diesel*). Sunt însă foarte mult întrebuințate produsele cari se scot din el prin distilare.

Petrolul brut începe să distile pela  $50^{\circ}$  și merge până la  $400^{\circ}$

Din porțiunile ce se obțin între  $50^{\circ}$ — $150^{\circ}$  printr'o nouă distilare se obțin benzinele: benzină ușoară și benzină grea.

Intre  $150^{\circ}$ — $300^{\circ}$  distilă petrolul lampant sau gazul de lampă, iar între  $300^{\circ}$ — $400^{\circ}$  distilă uleiurile minerale.

**Benzina.** Benzina este un lichid fără culoare, cu miros cu-

noscut, mai ușoară decât apa și fierbe pela 80°. Ea are proprietatea de a dizolva grăsimile și unele vopsele și de aceea se întrebuințează la ștergerea petelor.

Ea este foarte mult întrebuințată la motoarele aeroplanelor, automobilelor, fabricelor etc.

**Lampantul.** Este un lichid fără culoare, sau puțin gălbui, cu un miros mai greu decât al benzinei. Și el este mai ușor decât apa.

Se poate întrebuința și el la șters petele, însă nu se evaporă atât de repede ca benzina.

Petrolul se întrebuințează pentru luminatul caselor cari n'au instalație de lumină electrică și nici de gaz aerian.

Un petrol lampant nu trebuie să se aprindă prea ușor. Astfel dacă într'un vas cu petrol băgăm repede un chibrit aprins, el nu trebuie să ia foc.

Ia noi în țară, încă se mai întrebuințează mult lampant, ales pela sate.

**Insori minerale.** Am spus că între 300°—400° distilă produse uleioase, pe care le-am numit uleiuri minerale. Aceste uleiuri servesc la uns și de aceea se mai numesc și *unsori minerale*.

Din unele din aceste uleiuri, cari sunt mai vâscoase, se mai poate scoate prin distilare și substanțe cari sunt mult întrebuințate în industrie și anume: *vaselină* și *parafină*.

**Vaselina.** Este o substanță, moale, unsuroasă și albă străvezie când este curată.

Este mai ușoară decât apa și se topește foarte ușor. Se întrebuințează în Medicină ca alifie.

**Parafina.** Este o substanță solidă de culoare albă-străvezie. Se topește ușor ca și ceara. Se întrebuințează la fabricarea lumânărilor și la facerea cremei de ghetă.

**Păcura.** Ceeace rămâne în cazane după distilare este păcura sau zaful, care se întrebuințează la unsul osiilor de căruțe și la ars în unele cuptoare.

Dacă comparăm între ele țițeiurile Americane, Rusești și

Românești, constatăm că cele Americane sunt mai bogate în benzină, cele Românești în lampant, iar cele Rusești în parafină.

Petrolul este una din cele mai mari și mai importante averi ale unui stat.

Din acest punct de vedere țara noastră a fost binecuvântată de Dumnezeu, căci avem petrol să și exportăm. Din petrolul pe care-l scoatem anual numai  $\frac{1}{3}$  îl întrebuințăm pentru nevoile noastre, iar  $\frac{2}{3}$  îl trimetem peste graniță.

## LECȚIA XXXIII

### Hidrații de Carbon: Glucoza, Zahărul. Lactoza

**Hidrații de carbon.** Sunt unele corpuri cari pe lângă carbon mai conțin hidrogen și oxigen în proporție în care aceste elemente se găsesc în apă, adică de două ori mai mult hidrogen decât oxigen. Fiindcă un corp care conține apă se numește *hidratat*, sau *hidrat*, corpurile acestea formate din carbon și hidrogen și oxigen, se numesc *hidrați de carbon*. Printre aceste corpuri este și zahărul de struguri, zahărul obișnuit și zahărul din lapte.

**Glucoza.** În must precum și în zeama altor fructe cum sunt . prunele, perele, merele, smochinele, etc., se găsește o substanță dulce, numită zahăr de struguri (glucoză).

Glucoza se poate obține din must în felul următor : Filtrăm mustul și apoi îl fierbem cu cărbune de oase (negru animal) până ce se decolorează. Il filtrăm din nou și-l fierbem până se evaporă tot lichidul. Se obține glucoza solidă, care mai este amestecată și cu alte substanțe ce se găsesc în struguri.

În industrie glucoza se scoate din porumb sau alte cereale.

**Insușiri.** Glucoza este o substanță albă cristalizată, cam de  $2\frac{1}{2}$ , mai puțin dulce decât zahărul, ușor solubilă în apă.

**Experiență.** Facem o soluție de glucoză într-o eprubetă și după ce adăugăm puțin hidrat de potasiu, încălzim. Observăm că soluția din eprubetă se îngrește.

**Întrebuințări.** Ea se întrebuințează în cofetării în locul za-

hărilor pentru facerea prăjiturilor, turtei dulci, bonboanelor, lichiorurilor, etc.

**Zahărul.** Zahărul numit în chimie și zaharoza, se găsește în sfeclă, trestie de zahăr, morcovi, coceanul de porumb, etc.

Se prepară din sfeclă și din trestie de zahăr.

La noi în țară și în toată Europa se scoate numai din sfeclă. Noi avem mai multe fabrici de zahăr dintre cari mai însemnate sunt: *Sascut* (Roman), *Chitila*, *Giurgiu*, *Bod* (Transilvania), etc.

Fabricarea zahărului din sfeclă trece prin următoarele operațiuni principale :

a) După ce se taie sfecelele în bucăți mici (tăiței) și se spală, sunt introduse în niște vase mari cu apă caldă, numite *difuzori*. În aceste vase, zahărul din sfeclă se dizolvă în apă, astfel că se obține o soluție slabă de zahăr.

b) În această soluție se toarnă lapte de var (hidrat de calciu), care dă cu celelalte substanțe streine ce se găseau în pulpa sfeclăii, combinațiuni insolubile, cari cad la fund. Se filtrează și se obține în soluție zahărul unit cu lapte de var. Pentru a îndepărta laptele de var se introduce în acest lichid bioxid de carbon, care se combină cu laptele de var și se depune. După filtrare a rămas în soluție numai zahărul ;

c) Soluția aceasta de zahăr se numește *sirop* ; dar este foarte slabă. Pentru a se concentra se încălzește siropul în vase unde s'a făcut în parte vid. Zahărul cristalizează, dar este colorat în galben. Pentru a-l face alb, se dizolvă în apă și se decolorează cu cărbune de oase, apoi se concentrează ca mai sus. Siropul concentrat și cald prin răcire fiind mereu mișcat, dă cristale mici de zahăr numit *zahăr tos*. Pentru a se obține zahărul căpățână sau bucăți se toarnă siropul cald concentrat în forme de con sau de paralelipiped.

**Insușiri.** Zahărul este un corp alb cristalizat, foarte solubil în apă. Soluția lui în apă se numește sirop.

**Experiență.** Încălzim puțin zahăr într'o eprubetă. La început zahărul se topește și dă un lichid transparent, care prin răcire ne dă *acadelele*.

Dacă continuăm să încălzim, se colorează în galben, apoi în brun, când se chiamă *caramel*. În acest timp eprubeta se aburește căci din zahăr ies vapori de apă, care se condensează pe pereții reci ai eprubetei.

Dacă încălzim mai departe zahărul pierde toată apa și se prefăce în cărbune.

**Experiență.** Dizolvăm puțin zahăr în apă într'o eprubetă și adăugăm hidrat de potasiu și încălzim. Nu se înegrește lichidul din eprubetă cum s'a întâmplat la glucoză.

Prin această reacțiune se poate deosebi glucoza de zahăr.

Dacă însă în siropul de zahăr punem câteva picături de acid sulfuric sau clorhidric (diluati) și fierbem 2—3 minute și încercăm din nou cu hidratul de potasiu, observăm că se înegrește. Insemnează că s'a produs glucoză, căci numai ea dă această reacțiune. Deci prin fierbere cu acizii diluați, zahărul se transformă în glucoză.

Glucoza prin încălzire ne dă și ea caramel și apoi cărbune ca și zahărul.

**Intrebuințări.** Zahărul servește la îndulcitul diferitelor alimente, — el însuși fiind hrănitor — la facerea prăjiturilor, bonboanelor, dulcețurilor, liqueurilor, compoturilor, etc.

**Lactoza.** În lapte dulce, se găsește un fel de zahăr asemănător cu cel obișnuit (zaharoza) numit zahăr de lapte sau *lactoză*. Acest zahăr (lactoza) este mai puțin dulce decât zahărul obișnuit și într'un litru de lapte se află cam 50 grame. Lui se datorește gustul dulce al laptelui.

## LECȚIA XXXIV.

### Amidon, celuloză. Fabricarea hârtiei.

**Experiență.** Luăm făină de grâu, porumb sau secară și lăsăm să cadă — picătură cu picătură — peste ea apa dela robinet. Făina o ținem în mână și o frământăm cu degetele. Apa care se scurge o prindem într'o oală. Această apă este lăptoasă. Lăsăm să se liniștească și vom vedea că la fund

în oală s'a depus us praf care a provenit din spălarea făinii. Acest praf este amidonul.

Amidonul deci se prezintă sub forma de praf alb insolubil în apă.

**Experiență.** Luăm un cartof pe care îl radem și turnăm apă amestecând mereu. Lăsăm să se limpezească, se va depune deasemenea un praf alb insolubil în apă. Este amidonul. Amidonul din cartofi se numește *Feculă*.

Scrobeala este tot amidon scos din grâu.

Din amidon se prepară un zahăr care se găsește în fructe (glucoza).

Dacă într'o eprubetă în care avem puțin amidon cu apă, punem puțină tinctură de iod, soluția se colorează în albastru.

**Celuloza.** Din lemn, din cârpe prin anumite operații se scoate o substanță albă, fără miros, fără gust insolubilă în apă, în spirt. Această substanță este celuloza.

Celuloza are foarte multe întrebuințări. Amestecată cu acid otic dă un corp, din care se face praful de pușcă fără fum, face mătasea artificială, etc.

**Fabricarea hârtiei.** Hârtia se fabrică din celuloză. Această celuloză se poate scoate din sdrențe sau lemn. Hârtia deci se poate fabrica din cârpe sau lemne. Hârtia fabricată din cârpe e mai bună decât cea fabricată din lemne.

Hârtia din lemne se fabrică în modul următor.

Lemnele aduse din pădure sunt curățate de coajă și apoi sunt măcinate cu o mașină specială.

Lemnele după ce au fost măcinate se ferb într'o leșie făcută anume pentru aceasta. Prin această ferbere celuloza rămâne curată, toate corpurile străine fiind înlăturate. Când ferberea este gata, celuloza e transformată cu ajutorul unor mașini speciale într'o pastă. Această pastă se decolorează (înălbește) cu clor.

Se mai amestecă cu puțină vopsea albastră pentru ca hârtia să iasă albă de tot.

Această pastă se trece apoi într'o mașină unde e presată și stoarsă de apă pentru a da hârtia.

Hârtia ieșită dela prima mașină, trece la o alta unde e uscată cu aer cald.

În urmă hârtia e tăiată tot cu mașini, împachetată și trimisă în comerț.

Mucavaua sau cartonul e o celuloză mai inferioară.

Noi avem mai multe fabrici de hârtie: la Câmpul-Lung, în Bacău, la Bușteni, la Zărnești în Transilvania.

## LECȚIA XXXV

**Fermentațiuni. — (Spirtul, berea, vinul, pâinea, brânza, borșul, murăturile).**

Mustul de struguri, zeama de prune, după câțva timp fierb. Fructele prea coapte se borșesc, vinul se oțetește dacă e lăsat într'un vas descoperit, etc. Toate aceste transformări se produc din cauza unor plante monocelulare, — formate dintr'o singură celulă — microscopice, adică extrem de mici, cari se numesc *fermenți*, iar schimbările pe care le sufăr diferitele substanțe sub acțiunea lor se numesc *fermentațiuni*.

Prin fermentațiuni înțelegem prefacerile pe care le sufăr corpurile organice — cele produse în organele plantelor și animalelor — sub acțiunea fermenților.

Fermentațiunile sunt de mai multe feluri, după produsul care se obține prin aceste schimbări, care și el depinde de felul fermentului.

Așa de exemplu zahărul din struguri (glucoza) sub acțiunea unui anumit ferment se prefăce în spirt și bioxid de carbon, care desvoltându-se, produce fierberea mustului.

Fiindcă spirtul se mai numește și alcool, această fermentație se numește *fermentație alcoolică*.

Fabricarea spirtului, a vinului, a berei, pâinei, țigăii, etc., sunt fermentațiuni alcoolice.

**Spirtul.** Spirtul se fabrică din cereale: (porumb), sau din cartofi. Cerealele conțin o substanță numită amidon (scrobeală). Am văzut când am vorbit de glucoză că din acest

amidon se poate scoate glucoza. Aceasta la rândul ei poate să fie transformată cu ajutorul fermenților în spirt și bioxid de carbon, după cum am spus mai sus.

La noi în țară se fabrică spirtul aproape numai din porumb. Boabele de porumb sunt fierte cam până la  $60^{\circ}$  și transformate într'un fel de terciu, căruia i se adaugă după ce s'a mai răcit, malț (orz încolțit). Malțul transformă amidonul într'un fel de zahăr.

Lichidul acesta zaharat după ce e răcit până pe la  $25^{\circ}$ , e așezat în zăcători mari, unde se adaugă drojdie de bere, care conține fermenți ce transformă zahărul în alcool. Fermentarea durează cam 2 zile și se obține o soluție slabă de alcool, amestecată și cu alte substanțe.

Din această soluție se scoate spirtul prin distilare și rectificare până numai conține apă decât 4%.

Spirtul (alcoolul) este un lichid fără culoare, mai ușor decât apa și cu un miros spirtos.

Se amestecă cu apă în orice proporții.

Se întrebuințează pentru facerea băuturilor alcoolice, tincturei de iod, a parfumurilor, a lacurilor, etc. Spirtul întrebuințat pentru ars se numește *spirt denaturat* și este otrăvitor pentru a nu putea fi întrebuințat la băuturi, el fiind scutit de taxe. Din cauza aceasta spirtul denaturat — care de obicei e colorat în violet — este mult mai ieftin decât cel curat.

**Berea.** Berea este o băutură alcoolică care conține 3—7% spirt. Ea se fabrică din orz și hameiu în modul următor :

1. Boabele de orz după ce sunt înmuiate în apă sunt așezate în straturi în niște camere calde unde încolțesc. Când colțul a ajuns să fie cât bobul, se îndepărtează colțul și boabele sunt prăjite. Se obține astfel malțul.

2. Malțul este apoi măcinat și pus în vase mari cu apă caldă. În acest timp, amidonul din boabe se transformă într'un fel de zahăr din cauza unei substanțe care s'a format în bob în timpul încolțirii.

După aceia se desparte lichidul zaharat numit *must*, de rest, care se chiamă borhot.

3. Mustul se fierbe apoi cu hamei câteva ore.

4. În urmă mustul e așezat în niște căzi mari în pivnițe, unde temperatura este foarte joasă, ajunge la 0° unde i se adaugă drojdie de bere.

Fermenții din drojdia de bere fac ca acest must să fiarbă. Ei transformă zahărul în alcool și bioxid de carbon. La început fierberea este foarte puternică și durează cam 10 zile. În acest timp fermenții se înmulțesc foarte mult. După aceia berea este pusă în butoaie mari și se continuă fermentarea încă 3—4 luni. După aceia e pusă berea în butoaie mici și dată în consumație.

**Vinul.** Vinul se obține din mustul de struguri. Aceștia se zdrobesc în teascuri și zeama ce se obține (mustul) e așezată în vase deschise și lăsată să fermenteze (să fiarbă). În acest timp fermenții cari cad din aer transformă glucoza din must în alcool și bioxid de carbon. Zicem că mustul fierbe; căci se desvoltă bioxidul de carbon.

După această fierbere, vinul se trece în butoaie unde fermentația continuă dar mai încet. Pe lângă apă și alcool până la 14%, vinul mai conține și alte substanțe care-i dau gustul și culoarea. Vinul vechiu este mai gustos și mai tare decât cel nou fiindcă fermentația s'a făcut aproape complet.

**Pâinea.** Se face din făină de grâu, care se frământă cu apă până când se face un aluat (o cocă). Bine înțeles că se adaugă și sare. Coca aceasta când se frământă i se adaugă puțină drojdie de bere, sau de obicei puțin aluat mai dinainte făcut și apoi se lasă să dospească.

Dospirea pâinei nu este altceva decât o fermentare alcoolică. Într'adevăr în timpul dospirii, coca se umflă căci un ferment transformă o parte din amidon în glucoză și alt ferment transformă această glucoză în alcool și bioxid de carbon. Bioxidul de carbon fiind un gaz umflă coca. Când aceasta e pusă în cuptor, din cauza căldurei alcoolul se preface în vapori și aceștia ies din pâine împreună cu bioxidul de carbon.

lăsând găuri (pori) în miezul pâinei și făcând-o mai ușor de mistuit.

**Brânza.** Exp. Turnăm câteva picături de acid clorhidric în lapte dulce și vedem că se închiagă, se preface în brânză.

De obicei brânza se obține din lapte cu ajutorul chiagului, nu cu acizii. Chiagul se scoate dela miei sau viței.

După ce s'a scos brânza din lapte, rămâne zerul care prin fierbere ne dă urda.

Laptele se poate imprânzi (tăia) și fără chiag, dacă-l lăsăm să stea mai mult timp la aer. Zahărul din lapte (lactoza) fermentează și se transformă într'un acid (acid lactic) care închiagă laptele.

Această transformare a lactozei în acid lactic se numește *fermentație lactică*.

Înăcrirea borșului și a murăturilor în saramură se datorește tot formării acestui acid lactic, deci sunt tot fermentațiuni lactice.

**Borșul** se face din tărațe peste care se toarnă apă caldă, se amestecă bine și se lasă să fermenteze.

**Murăturile** se fac, punându-se diferitele feluri de zarzavaturi : varză, ardei, castraveți, etc., în apă cu sare în butoaie sau în borcane de sticlă și cu timpul se acresc.

Acrirea borșului și a murăturilor ne-o explicăm prin prefacerea glucozei — obținută din amidon — în acid lactic.

## LECȚIA XXXVI

**Oțetirea vinului, oțetul, taninul, cerneala, tăbăcitul.**

**Oțetirea vinului.** Dacă lăsăm vinul într'o sticlă sau într'un vas descoperit, el se oțetește, adică se face oțet, devine acru. Nu numai vinul, dar și berea sau alte băuturi alcoolice mai slabe, lăsate în contact cu aerul se acresc.

Înăcrirea aceasta este o fermentație datorită unei ciuperci microscopice, care preface alcoolul din băuturile slabe într'un acid numit acid acetic. Din această cauză fermentația aceasta se numește *fermentație acetică*.

Când se oțetește vinul dintr'o sticlă sau dintr'un vas cari nu sunt bine astupate, se formează la suprafața vinului un strat alb, numit floare. Zicem că vinul a prins floare.

Floarea aceasta este formată din foarte mulți fermenți, cari se înmulțesc destul de repede.

Am spus mai sus că numai băuturile alcoolice slabe se oțetesc. Într'adevăr, acele cari conțin alcool peste 20% (rom, țuică) nu se fermentează fiindcă fermentul nu se poate înmulți — nu-i priește — într'un astfel de mediu. Cu cât vinul sau băutura alcoolică este mai slabă, cu atât se oțetește mai repede. Vinurile bune, cari sunt în acelaș timp și mai tari (conțin mai mult alcool) se oțetesc mai greu.

Oțetul. Vinurile se oțetesc de obicei atunci când nu sunt bine păstrate. În vasele cu vin nu trebuie să fie aer, deci vasele trebuie să fie pline cu lichid. Dacă însă un vin a început să se oțetească, atunci îl putem preface în oțet, lăsându-l într'un vas descoperit căci fermenții care produc oțetirea nu se desvoltă decât în contact cu aerul, cu alte cuvinte spre a se înmulți, fermenții au nevoie de oxigenul din aer.

Dacă vrem deci să obținem oțet din vin sau din alte băuturi alcoolice, cum ar fi berea, țuica amestecată cu apă, cidrul (vin de mere), etc., le lăsăm într'un vas descoperit cu gura mai largă și adăugăm cuib sau maia de oțet (floare de oțet) pentru ca oțetirea să se facă mai repede. Chiar dacă nu adăugăm floare de oțet, ea tot se formează din fermenții căzuți din aer, dar atunci oțetirea (fermentarea) se face mai încet.

Mai ușor se fabrică oțetul dacă ne servim de un butoi care are pe lângă fundurile obișnuite încă 2 funduri găurite, unul A la partea de sus și altul la partea de jos deasupra deschiderilor. (Fig. 64).

Între aceste 2 funduri se pune strujitură de lemn și cuib de oțet. Prin tubul a se toarnă vinul, berea sau lichidul alcoolic pe care vrem să-l prefacem în oțet. Acesta se scurge încetul cu încetul prin găurile fundului de sus și vine în contact cu fermenții și cu aerul care intră în butoi prin deschi-

derile dela baza lui. Lichidul fiind pe o suprafață mai mare—din cauza strujiturilor — în contact cu aerul, se preface în oțet, care se scurge între cele 2 funduri de jos și poate curge prin robinet.

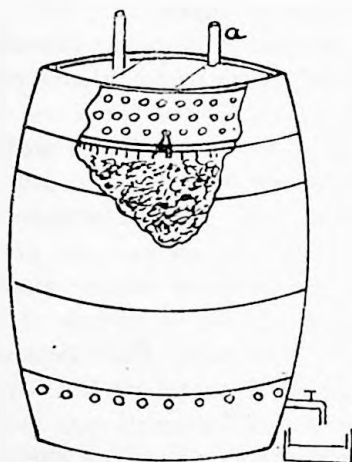


Fig. 64.

De obicei însă nu se întrebuițează oțet de vin care conține 6—7% acid acetic și celelalte substanțe ce se găsesc în vin, ci oțet făcut din esență. Esența de oțet conține cam 70% acid acetic și se amestecă cu multă apă pentru a obține oțet obișnuit. La 1 l. de esență se adaugă 15—20 l. de apă. Pentru că esența de oțet n'are culoare, când se face din ea oțetul se colorează cu caramel.

Esența de oțet se obține prin distilarea lemnului.

**Taninul.** Taninul este un praf gălbui, care se scoate din coaja arborilor, mai ales a stejarului. Se mai găsește în gogoșile de ristic (umflăturile ce se fac pe frunzele de stejar), în frunzele de ceai și în alte plante.

Este solubil în apă, este acru și astringent (face gura pungă). Se mai numește și *acid tanic*.

**Experiență.** Punem 2—3 cristale de calaican (sulfat feros) într-o eprubetă și le disolvăm în puțină apă. Adăugăm apoi

dintr-o soluție de acid tanic și vom vedea că se produce o culoare neagră. Pe această reacțiune se sprijină fabricarea cernelii de calitate bună.

**Cerneala** se face din calaican, acid tanic (tanin), puțin zahăr la care se mai adaugă și o mică cantitate de acid fenic.

Dacă la cerneală se mai adaugă și o vopsea (indigo), atunci ea este albastră când scrim și apoi devine neagră cu timpul.

**Tăbăcitul.** Pieile așa cum sunt luate după animale, nu se pot păstra și deci nici întrebuința, fiindcă putrezesc. Ca să nu putrezească peile se tăbăcesc.

Sunt mai multe metode pentru tăbăcirea peilor, printre care și aceea cu tanin care se face în modul următor :

Peile se țin mai întâi în lapte de var, cam o săptămână. În acest timp peile se umflă și perii lor se pot desface ușor, cu ajutorul unui cuțit rotund.

După aceia peile sunt puse în niște gropi mari, așezându-se în așa fel ca printre ele să fie așezate cojile de stejar, cari conțin tanin. În gropile acestea peile stau mai multe luni, schimbându-se din timp în timp argăseala, adică cojile de stejar și apa.

## LECȚIA XXXVII

### Grăsimi, Glicerina, Săpun, Lumânări.

**Grăsimile.** Untura, untul, seul, untdelemnul, etc., le numim grăsimi fiindcă sunt unsuroase (grase). Grăsimile cari se scot din corpul animalelor cum sunt : seul, untura, untul, se numesc grăsimi animale, pe când uleiurile (untdelemnurile), cari se scot din semințele sau fructele plantelor se numesc grăsimi vegetale.

Grăsimile fie animale, fie vegetale, sunt solide sau lichide.  
a) Dintre cele solide cităm : seul care se scoate din corpul

animalelor erbivore : boi, oi, capre : untura care se scoate din osânza sau slânina de porc.

Aceste grăsimi se obțin prin topirea (țesuturilor) părților cari conțin grăsimi. Celulele se crapă și grăsimea topită se tură și din corpul găștelor, mai ales când ele sunt hrănite bine scurge. Prin răcire obținem seul, sau untura. Se scoate un- (îndopate) ; *b*) Untul se obține din lapte. Grăsimile lichide sunt uleiurile cari sunt numai de natură vegetală. Uleiurile sunt de culoare gălbuie, pe când seul și unturile sunt albe, gălbui.

Sunt multe feluri de uleiuri, cele mai întrebuițate sunt următoarele :

Untdelemnul sau uleiul de măsline, uleiul de in, de floarea soarelui, de nucă, de ricin, de cânepă, etc.

Uleiurile se scot din semințe sau fructe prin presarea lor cu ajutorul unor prese puternice.

Unele uleiuri dacă sunt lăsate la aer se îngroașe și cu vremea se întăresc, adică se usucă, mai ales când sunt întinse pe ceva. Aceste uleiuri cari se pot usca la aer, se numesc uleiuri sicative, cum sunt uleiurile de : in, floarea soarelui, cânepă, de nucă.

Aceste uleiuri se usucă și mai repede în contact cu aerul când sunt amestecate cu unele vopsele, cum este miniul (oxid roșu de plumb). Din această cauză uleiurile sicative, mai ales cel de in se întrebuițează atât în pictură cât mai cu seamă în vopsitorie : la vopsirea pereților, a grilajelor de fer, etc.

Oricum ar fi grăsimile, ele sunt mai ușoare decât apa, sunt unsuroase la pipăit și insolubile în apă. Pe hârtie lasă o pată, ce nu dispare prin încălzire.

**Experiență.** Punem într'o eprubetă un vârf de cuțit de seu, untură, sau câteva picături de untdelemn și turnăm puțin eter, sau puțină benzină. Scuturăm puțin eprubeta și vedem că grăsimea se disolvă. Pe această proprietate se bazează scoaterea petelor de grăsime după haine cu eterul sau benzina.

**Glicerina. Experiență.** Topim seu sau untură într'un vas cu apă fiartă și adăugăm puțin câte puțin lapte de var. Se

formează o substanță solidă care se ridică la suprafață și care se numește săpun de calciu. Lichidul ce a rămas îl punem într-o capsulă și-l încălzim pe o baie de apă până ce se concentrează. Se obține un lichid uleios cu gust dulce, care se numește glicerina.

Am scos deci glicerina din grăsimi cu ajutorul laptelui de var (hidratului de calciu).

În industrie se scoate glicerina din grăsimi, cu deosebire din seu, fierbându-se acesta cu apă în vase închise sub presiune, la 175°. adăugându-se cam 3% var.

Însușiri. Glicerina este un corp lichid, uleios, fără culoare, cu gust dulceag. Este mai grea decât apa și se dizolvă în apă (se amestecă cu apa). Nu se evaporează decât foarte încet, din această cauză se întrebuințează la umplerea preselor hidraulice (cu apă).

Se toarnă și în cutiile de tuș pentru ștampile, ca să nu se usuce repede.

Fiind unsuroasă se întrebuințează pentru facerea unor poamezi.

Cea mai mare cantitate de glicerină se întrebuințează la fabricarea *dinamitei*.

Dacă se combină glicerina cu acidul azotic, se obține un lichid de culoare gălbuie, asemănător cu glicerina, dar care nu se mai dizolvă în apă. Acest lichid se numește *nitroglicerina* și explodează foarte ușor prin încălzire, sau prin lovire, astfel ea este foarte periculoasă de manipulat.

Dacă însă se toarnă acest lichid peste un fel de pământ poros numit *Kieselgur*, acesta se îmbibă cu nitroglicerină și păstrează proprietățile explosive ale acesteia, fără să mai fie periculoasă, căci nu mai explodează prin lovire. Substanța astfel obținută se numește *dinamită* și se întrebuințează sub formă de cartușe când explodează cu ajutorul unei capse.

Dinamita se întrebuințează pentru exploatarea carierelor de piatră, pentru săparea tunelurilor, pentru distrugeri, etc.

Săpunul. Am spus mai sus că dacă fierbem seuul cu lapte de var se obține pe lângă glicerină și săpunul de calciu.

Săpunul de calciu însă nu este acela cu care ne spălăm noi, căci el nu se disolvă în apă și deci nu poate folosi la spălat.

Săpunul pe care-l întrebuințăm noi este săpunul de sodiu.

**Preparare :** Săpunul se obține tot din grăsimi : seu, untură rancedă, ulei, etc.

**Experiență.** Punem într'o capsulă de porțelan câteva grame de seu și le acoperim cu o soluție de hidrat de sodiu (sodă caustică). Încălzim la o flacăară, amestecând mereu cu o vergea de sticlă, până când lichidul s'a îngroșat astfel încât dacă luăm puțin între degete și frecăm să se desfacă în foite. Știm că se formează săpun de sodiu și glicerină, care sunt amândouă solubile în apă. Spre a le separa adăugăm în capsulă sare de bucătărie (în soluție) și mai încălzim. Vom vedea că se ridică la suprafață un fel de turtă. Acesta este săpunul, care nu se disolvă în apa sărată. Săpunul acesta este tare când e răcit și trebuie să se dissolve complet în apă, căci dacă nu se disolvă, însemnează că nu s'a prefăcut în săpun toată grăsimea.

Săpunul de toaletă se prepară astfel, numai că după ce se separă de glicerină, se topește din nou, se colorează cu diferite materii colorante și se parfumează, apoi se toarnă în forme.

Un săpun bun face spume cu apa.

**Lumânările.** Înainte vreme se făceau lumânările din seu, el fiind cel mai tare dintre grăsimi. Acestea însă când ardeau produceau mult fum și răspândeau un miros greu.

Astăzi lumânările se fac din ceară de albine, sau din stearină.

Lumânările zise de stearină, se fabrică tot din grăsimi, mai ales din seu.

Se fierbe seul în căldări mari închise, împreună cu laptele de var și se obține după cum știm săpunul de calciu solid și glicerina care rămâne în soluție.

Săpunul de calciu e tratat apoi cu acid sulfuric în vase de lemn plumbuite și se obține un amestec solid care plu-

tește la suprafața lichidului, precum și sulfat de calciu care se duce la fund.

Amestecul acesta solid, care plutește e scos din căzi și spălat. El este format din un amestec de 3 acizi cari se găsesc în grăsimi și cari se numesc pentru aceasta acizi grași. Dintre acești acizi 2 sunt solizi, iar al treilea este lichid. Acesta se îndepărtează prin teasc. Restul este topit și după ce e amestecat cu 2—3% parafină, se toarnă în tiparele de lumânări.

Acestea sunt formate din niște tuburi metalice cilindrice și terminate cu câte un vârf conic. (Fig. 65).

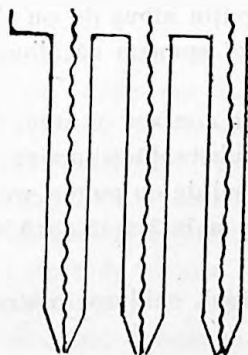


Fig. 65.

Prin mijlocul lor trece un fitil format din fire de bumbac împletite.

Prin răcire amestecul de acizi grași se solidifică și ca să fie scos din forme se încălzesc acestea puțin cu vapori de apă.

Lumânările de ceară se fac la fel, topindu-se ceara și turnându-se în tipare.

## LECȚIA XXXVIII

**Albumine și gelatine, albuș, caș, fibrină, clei.**

Sunt unele corpuri cari pe lângă carbon și hidrogen mai conțin sulf, oxigen și azot. Acestor corpuri li s'a dat numele de substanțe albuminoase sau albuminoide.

Albușul de ou conține *albumină*, e o substanță albuminoasă.

Avem albumina din ou, albumina din sânge și albumina din plante.

**Experiență.** Luăm puțin albuș de ou și îl încălzim. Albușul de ou devine solid, noi spunem că albumina a cuagulat (s'a încheșat).

Sângele când vine în contact cu aerul se încheșgă deoarece și sângele conține o substanță albuminoasă numită *fibrină*.

**Experiență.** În albușul de ou punem puțin acid, albumina se încheșgă. Acelaș lucru se întâmplă dacă în albuș punem piatră vânăță, sublimat, etc.

Vedem deci că acidul, căldura, piatra-vânăță, sublimatul, cuagulează albumina.

Pe această proprietate se bazează darea de albuș de ou în caz de otrăviri cu sublimat și piatră-vânăță.

Punând și în lapte acid, laptele se încheșgă, deoarece conține și el o substanță albuminoidă numită *caseină*.

Caseina încheșgată și uscată formează brânza. Când fabricăm brânză, (caș) cuagularea se face cu chiag, o substanță scoasă din o parte a stomacului dela oi și miei numită chiag.

**Gelatinele** sunt tot un fel de substanțe albuminoide, nu conțin însă sulf.

**Experiență.** Ferbem mai mult timp într'un vas oase și sgâr-ciuri de animale.

Strecurăm zeama de oase și lăsăm să se liniștească. Prin răcire se încheșgă formând gelatina. Acelaș lucru se întâmplă

când preparăm piftiile cari se încheagă tot din cauza gelatinii ieșite din oase.

Cleul de pește este tot o gelatină. Se întrebuințează la limpezirea vinului. Cleul în prezența acidului și taninului din vin se cuagulează, adunând tot ceea ce înnoată, la fund.

Cleul scos din animale se mai întrebuințează la încheiatul lemnului de către tâmplari.

## LECȚIA XXXIX.

### Siliciul. Cuarțul. Acidul silicic. Silicați. Minerale.

Nisipul cu care ne-am jucat când eram mici e un oxid al siliciului, *bioxidul de siliciu* sau *cuarțul*. Siliciu în natură se găsește numai sub formă de combinații ca bioxid de siliciu de ex. El este foarte răspândit. Bioxid de siliciu se găsește sub două forme cristalizat și amorf.

Cel cristalizat în special se întrebuințează ca pietre prețioase. *Ametistul* e violet la culoare. *Citrinul* e galben.

*Opalul* e necristalizat și e tot o piatră prețioasă.

Siliciul ca și carbonul formează și el acizi. Acidul siliciului se numește acid silicic, iar sărurile lui se numesc silicați de ex. silicatul de sodiu, silicatul de potasiu, silicatul de calciu, silicatul de aluminiu etc.

Silicații au o foarte mare importanță, se întrebuințează la fabricarea sticlei.

**Experiență.** Luăm puțin cuarț (nisip), care este format din oxigen și siliciu; este deci un oxid al siliciului, și dacă îl punem în apă, vom vedea că nu se dizolvă. Cuarțul nu este atacat nici de acizi. El se topește însă la temperaturi foarte înalte, dând un lichid limpede din care se fac vase de laborator. Aceste vase de cuarț sunt mult mai bune decât cele de sticlă, întrucât rezistă trecerii dela o temperatură ridicată la una foarte scăzută.

**Mineral.** Cuarțui, gipsul, sarea, sulful despre care am vorbit până acum și împreună cu multe alte substanțe ce se găsesc în natură sunt numite *minerale*. Prin mineral înțelegem un corp natural, alcătuit la fel în toată masa sa (omogen).

## LECȚIA XXXX.

**Fabricarea sticlei.** Am văzut în lecția precedentă că acidul silicic poate să dea naștere cu ajutorul bazelor la săruri numite silicați. Așa de exemplu dacă încălzim, sau mai bine topim împreună cuarț cu sodă (carbonat de sodiu), sau cu calcar (carbonat de calciu), obținem o sare numită silicat.

În cazul sodei se obține silicat de sodiu, iar cu calcarul ne silicat de calciu.

Silicatul de sodiu e solubil în apă, asemenea și cel de potasiu. Toți ceilalți silicați: de calciu, de magneziu, de plumb, etc., sunt insolubili în apă.

Dacă se amestecă prin topire un silicat solubil, cum este cel de sodiu, sau de potasiu, cu unul insolubil: silicatul de calciu, sau de magneziu, plumb, etc., se obține un amestec insolubil, care prin răcire ne dă o masă transparentă fără culoare, care nu este altceva decât sticla.

Sticla este deci un amestec de doi sau mai mulți silicați, dintre care unul trebuie să fie sau silicatul de sodiu, sau cel de potasiu.

Spre a fabrica sticla se topește într'un cuptor: cuarțul cu sodă și var sau calcar, după ce mai întâi s'au măcinat aceste substanțe și s'au amestecat bine.

Când amestecul s'a topit, se obține un lichid vâcos. Din această masă topită, lucrătorul ia cu ajutorul unei țevi, o cantitate oarecare la un capăt al țevii și suflând pela celălalt capăt îi poate da diferite forme după tiparul în care o pune.

Când se fac geamuri se suflă cu ajutorul țevei, un cilindru ce se taie la capete, apoi pe o parte și pus fiind pe o tablă de fier caldă cilindrul se desface într'o foaie de sticlă.

Sticla pentru geamuri e formată din silicat de sodiu și de calciu.

Sticla numită *bacara*, e mai fină și conține în loc de silicat de sodiu, silicat de potasiu.

Sticla cea mai bună este *crystalul*, care e format din silicat de potasiu și silicat de plumb.

Sticla înainte de a se topi se inmoaie, așa încât i se poate da orice formă. Ea fiind transparentă și nefiind atacată de acizi, baze sau săruri, a găsit foarte multe întrebuințări la fabricarea geamurilor, oglinzilor, vaselor de laborator,... etc., etc.

Progresul făcut de Fizică și Chimie, se datorește în bună parte sticlei.

### Corpuri neorganice și Corpuri organice

Am studiat până acum în chimie două feluri de corpuri: corpuri simple și corpuri compuse. Corpurile simple sunt până acum cunoscute 87, dintre care noi am studiat numai câteva mai însemnate pe care le-am împărțit în două clase: *metale* și *neometale* sau *metaloide*.

Corpurile compuse sunt nesfârșit de multe și pe fiecare zi se descoperă altele noi. Nu e greu să înțelegem de ce numărul corpurilor compuse este așa de mare, când știm în câte feluri se pot combina corpurile simple între ele.

Corpurile compuse la rândul lor se pot împărți în două mari clase:

1. Sunt corpuri cari au luat naștere în natură în diferite moduri și care se scot dintr'un fel de pietre numite *minerale*. Toate aceste corpuri se numesc *corpuri minerale* sau *corpuri neorganice*, fiindcă nu sunt produse cu ajutorul vieții. Din această categorie fac parte toate corpurile simple precum și toate corpurile compuse cari nu conțin carbon, afară de oxidul, bioxidul de carbon, acidul carbonic și carbonații dife-

ritelor metale, cari deși conțin carbon sunt de proveniență minerală (neorganică).

În clasa corpurilor neorganice intră deci toate corpurile simple: metale și metaloide, toți oxizii, acizii, bazele, și sărurile lor, cu excepția acizilor ce conțin carbon în moleculelor, afară de acidul carbonic, menționat mai sus.

Toate celelalte corpuri compuse cari provin din organele plantelor și animalelor se numesc *corpuri organice*. În această clasă intră cea mai mare parte dintre corpurile compuse și aproape toate combinațiunile carbonului cu celelalte elemente cum sunt: hidrogenul, oxigenul, azotul, sulful, fosforul etc.

Deși corpurile organice sunt așa de numeroase, totuși la alcătuirea lor nu intră mai mult de 15 elemente.

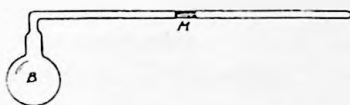
La început numărul corpurilor organice era mult mai redus. Mai târziu însă s'au făcut în laborator și se fac mereu corpuri cari iau naștere numai cu ajutorul vieței — corpuri organice — ba ceva mai mult au început să se fabrice corpuri organice cari nu se produc cu ajutorul vieții, adică nu se ăsesc în organele plantelor sau animalelor.

Fiindcă am împărțit corpurile în două mari clase și Chimia este împărțită în două părți.

Partea Chimiei care se ocupă cu studiul corpurilor neorganice (minerale) se numește *Chimie Minerală* (Neorganică) iar partea care se ocupă cu studiul corpurilor organice, se numește *Chimia Organică*. De oarece nu există corp organic care să nu conțină carbon, deci toate corpurile organice sunt compuși ai carbonului, *Chimia Organică*, se mai numește și *Chimia Carbonului*.

# ERATA

Fig. 3



de care se vorbește la pagina 9 rândul 17-lea de sus în jos.

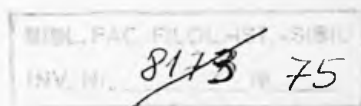
=====

## TABLA DE MATERII

|                                                                                    | <u>Pag.</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Prefața. . . . .                                                                   | 3           |
| Lecția I. Despre corpuri. Proprietăți generale. . .                                | 5           |
| „ II. Dilatarea corpurilor. . . . .                                                | 8           |
| „ III. Temperatură. Termometru. . . . .                                            | 9           |
| „ IV. Topirea. . . . .                                                             | 12          |
| „ V. Vaporizarea. . . . .                                                          | 14          |
| Evaporarea. . . . .                                                                | 15          |
| Fierberea. . . . .                                                                 | 17          |
| „ VI. Condensarea. Distilarea. . . . .                                             | 19          |
| Solidificarea . . . . .                                                            | 21          |
| Disolvarea. . . . .                                                                | 22          |
| Cristalizarea. . . . .                                                             | 24          |
| „ VII. Propagarea căldurii. . . . .                                                | 25          |
| Idem la corpurile gazoase. . . . .                                                 | 28          |
| „ VIII. Meteore apoase. . . . .                                                    | 29          |
| „ IX. Electricitatea. Fenomene fundamentale . .                                    | 34          |
| Electrizarea prin influență. . . . .                                               | 39          |
| „ X. Cum e răspândită electricitatea într'un<br>conductor. . . . .                 | 42          |
| Mașina electrică . . . . .                                                         | 43          |
| „ XI. Experiențe cu mașina Wimshurst. . . . .                                      | 45          |
| Butelia de Legda. . . . .                                                          | 48          |
| Efectele descărcărilor electrice. . . . .                                          | 51          |
| „ XII. Electricitatea atmosferică (Fulger. Trăznet<br>Tunet, Paratrăsnet). . . . . | 52          |
| „ XIII. Curentul electric. . . . .                                                 | 55          |
| Galvanoplastie. . . . .                                                            | 57          |

|             |                                                                                                                |     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lecția XIV. | Apa. Proprietăți fizice. Ape naturale, apa de băut, apa distilată. . . . .                                     | 59  |
| „ XV.       | Descompunerea apei cu voltmetrul. Corp simplu și corp compus. . . . .                                          | 60  |
| „ XVI.      | Oxigenul. Arderi în oxigen. Oxidare, respirați, oxid, acid bază. . . . .                                       | 64  |
| „ XVII.     | Hidrogenul. . . . .                                                                                            | 69  |
| „ XVIII.    | Neutralizarea. Sarea gemă. . . . .                                                                             | 74  |
| „ XIX.      | Acidul clorhidric. . . . .                                                                                     | 76  |
|             | Clorul. . . . .                                                                                                | 78  |
| „ XX.       | Sulfur. Amestec. Combinare. Sulfuri. . . . .                                                                   | 81  |
| „ XXI.      | Hidrogenul sulfurat. Bioxidul de sulf. . . . .                                                                 | 85  |
| „ XXII.     | Acidul sulfuric. Sulfăți. . . . .                                                                              | 87  |
| „ XXIII.    | Atomi. Molecule. Notățiuni chimice. . . . .                                                                    | 90  |
| „ XXIV.     | Azotul. Amoniacul. Țipirigul. . . . .                                                                          | 92  |
|             | XXV. Acidul azotic. Azotați Praful de pușcă. . . . .                                                           | 96  |
|             | XXIV. Fosforul, Chibriturile. . . . .                                                                          | 98  |
|             | XXVII. Carbonul. Varietăți naturale: Diamant, grafit, cărbuni de pământ. Duritate, scara de dusitate . . . . . | 101 |
| „ XXVIII.   | Varietățile artificiale: mangalul, cărbunele de oase, cărbunele de fum și cocsul. . . . .                      | 103 |
| „ XXIX.     | Oxidul și bioxidul de carbon. Acidul carbonic. Ape gazoase. . . . .                                            | 104 |
| „ XXX.      | Carbonații de sodiu, potasiu, de calciu, piatra de var, var, tencueli. . . . .                                 | 110 |
| „ XXXI.     | Compuși carbonului cu hidrogenul: Metonul, Acetilina, Naftalina, Esențe . . . . .                              | 112 |
| „ XXXII.    | Petrolul și derivatele sale . . . . .                                                                          | 116 |
| „ XXXIII.   | Hidrații de Carbon: Glucoza, Zahărul, Lactoza. . . . .                                                         | 119 |
| „ XXXIV.    | Amidon, celuloza. Fabricarea hârtiei. . . . .                                                                  | 121 |
| „ XXXV.     | Fermentațiuni. (Spirtul, berea, vinul, pâinea, brânza, borșul, murăturile). . . . .                            | 125 |
| „ XXXVI.    | Oțetirea vinului, oțetul, taninul, cerneala, tăbăcitul. . . . .                                                | 126 |

|                                                                          | Pag. |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| Lecția XXXVII. Grăsimi. Glicerina. Săpun. Lumânări                       | 129  |
| „ XXXVIII. Albumine și gelatine, albuș, caș, fibrină, clei. . . . .      | 134  |
| „ XXXIX. Siliciul. Cuarțul. Acidul silicic. Silicați. Minerale . . . . . | 135  |
| „ XXXX. Fabricarea sticlei . . . . .                                     | 136  |
| Corpuri neorganice și corpuri organice.                                  | 137  |
| Erata . . . . .                                                          | 139  |



## DE ACELAȘ AUTOR (I. Angelescu)

---

1. Noțiuni de Chimie și Fizică pentru clasa III secundară și normală.
2. Fizica pentru clasa III normală.
3. Fizica (Căldura) pentru clasa IV secundară.
4. Fizica (Electricitatea, Magnetismul, Acustica și Optica) pentru clasa V secundară.
5. Fizica (Mecanica și Fenomene periodice în Fizică) pentru clasa VI secundară

Prețul Lei 58.—

Lei 3.—