

CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE

Seria A.

ȘTIINȚA PENTRU TOȚI
SUB DIRECTIVA REDACȚIONALĂ A D-LUI PROF. UNIVERSITAR
L. SIMIONESCU

BCU Cluj / Central Library Cluj



M. BERTHELOT

(1827—1907)

(VIAȚA ȘI OPERA LUI)

DE

L. M. ZAPAN

Seria A. **CARTEA ROMÂNEASCĂ** No. 40.

„CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE”

Fiecare broșură de 32 pag. cu figuri, costă numai 5 lei.

Seria A. „Știința pentru toți”.

- No. 1. Cum era omul primitiv de *I. Simionescu*.
- ” 2. Viața omului primitiv de *I. Simionescu*.
- ” 3. Gazurile naturale de *I. Simionescu*.
- ” 4. Albinele de *T. A. Bădărău*
- ” 5. Diabetu, îngrășarea, gălbănirea de *Dr. Căhănescu*.
- ” 6. Raze vizibile și invizibile de *C. V. Gheorghiu*.
- ” 7. Viața microbilor de *Dr. I. Gheorghiu*.
- ” 8. Funicile de *T. A. Bădărău*.
- ” 9. Viața plantelor de *I. Simionescu*.
- ” 10-11. Pasteur de *C. Moțaș*.
- ” 12. Soarele și luna de *I. Simionescu*.
- ” 13. Telefonie fără fir de *Tr. Lalescu*
- ” 14. Porumbeii Mesageri de *V. Savaoianu*
- ” 15. Planeta Marte de *Ion Pașa*.
- ” 16. Dela Omer la Einstein de *General Sc. Panaitescu*.
- ” 17. Cum vedem de *Dr. I. Glăvan*.
- ” 18. Razele X. de *Al. Cișman*.
- ” 19. Omul dela Cucuteni de *I. Simionescu*.
- ” 20. Protozoarele de *I. Lepși*.
- ” 21. Fulgerul și trăsnetul de *C. G. Brădețeanu*.
- ” 22. Nebuloasele gazoase de *M. E. Herovanu*.
- ” 23. Bacteriile folositoare de *I. Popu-Câmpeanu*.
- ” 24. Scrisori ceroști (Meteorite) de *I. Simionescu*.
- ” 25. Din istoricul electricității de *Stel. C. Ionescu*.
- ” 26. Mercur și Venus de *C. Negoită*.
- ” 27. Reumatism și arteroscleroza de *Dr. M. Căhănescu*.
- ” 28. Oameni de inițiativă de *Apostol D. Culea*.
- ” 29. Henri Ford de *Ing. N. Ganea*.
- ” 30. Mșca de *I. Mureșanu*.
- ” 31. Ciupercile de *I. Popu-Câmpeanu*.
- ” 32. Cifrele de *G. M. Iăzărescu*.
- ” 33. Animale de demult de *I. Simionescu*.
- ” 34. Lămurirea potopului de *I. Simionescu*.
- ” 35. Din viața oamenilor întreprinzători de *Apostol D. Culea*.
- ” 36. Societatea națiunilor de *Artur Gorovei*.
- ” 37. Ficatul și boalele lor de *Dr. M. Căhănescu*.
- ” 38. Electrochimia și Electroliza de *N. N. Botez*.
- ” 39. Noțiuni de electricitate de *Ing. Casetti*.
- ” 40. M. Berthelot de *M. Zapan*.

Seria B. „Ștaturi pentru gospodari”.

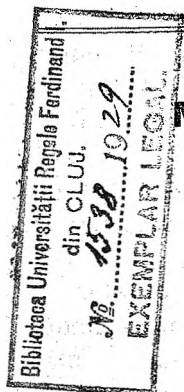
- No. 1. Îngrășarea păsărilor de *Prof. C. Moțaș*.
- ” 2. Despre tovărășii de *Preot C. Dron*.
- ” 3. Despre scarlatină de *Dr. I. Gheorghiu*.
- ” 4. Livada din sâmburi de *G. Gheorghiu*.
- ” 5. În jurul casei de *M. Lupescu*.
- ” 6. Casa de *I. Simionescu*.
- ” 7. Morcovul și alte legume de *F. Roziade*.
- ” 8. Sifilisul de *Dr. E. Gheorghiu*.

222161

Seria A.

No. 40

**CUNOȘTINȚE FOLOSITOARE
ȘTIINȚA PENTRU TOȚI**



M. BERTHELOT

(1827—1907)

(Viața și opera lui)

de

Lt. M. ZAPAN

Introducere

Marcelin Berthelot, una din gloriile chimiei franceze, este în acelaș timp și una din figurile mari ale genului omenesc.

N'a fost numai un mare savant, ci un îndrumător în știință, dând împreună cu elevii lui, o nouă orientare cercetărilor științifice. Lucrările sale asupra sintezei organice, au deschis larg orizont științei. Sinteza acetilinei, obținută prin arderea directă a carbonului și hidrogenului, apoi prepararea alcoolilor și acizilor plecând dela carbon, au șters prăpastia ce se socotea până la el greu de trecut, între chimia minerală și cea organică.

Sinteza zahărului și a materiilor colorante obținută azi de chimiști, este urmarea descoperirelor lui Berthelot.

O parte importantă din opera lui Berthelot, este consacrată termochimiei; el a perfecționat metodele de determinări termochimice constru-

ind împreună cu Vielle, minunata *bombă calorică*.

Aceste măsuri de termochimie, au găsit o aplicare imediată la studiul explosibililor, cărora de altfel le-a dat mare parte din timpul său, fiind chiar o bucată de vreme, președintele Comisiei de substanțe explozive în Franța. „A pus în serviciul patriei sale întreaga putere a geniului său“ (H. Poincaré).

Lucrările lui Berthelot sunt toate de valoare. Nici un alt chimist din vremea lui, ori de unde ar fi, n'a adus o contribuție atât de importantă ca a lui la studiul chimiei. De aceea numele lui Berthelot, trebuie pus alături cu al lui Lavoisier.

În afară de chimie, s'a ocupat foarte mult cu filozofia și istoria, făcând totodată și politică. Spiritul filozofic eră caracteristica lui Berthelot; ca dovadă că încă de tânăr a obținut premiul de onoare pentru filozofie.

Prin prietenia sa cu Renan, n'a avut decât de câștigat, ba chiar mulți se întrebă dacă Berthelot a fost influențat de marele gânditor sau Renan de Berthelot.

Prin relațiile sale cu Taine, Saint-Beuve, de Goncourt și Claude Bernard, Berthelot e unul din pionierii mișcării intelectuale așa de intense în Franța la sfârșitul sec. XIX. La noi trebuie cunoscut ca orișice om mare cu spirit inventiv, care a dat omenirii directive spre calea progresului.

În 1927, împlinindu-se o sută de ani dela nașterea marelui chimist, un comitet de inițiativă

franceză, sub prezidenția D-lui Painlevé, la care au aderat apoi savanții și Academiiile din lumea întreagă, a decis înălțarea unei *Case a Chimiei* la Paris, care va purta numele lui Berthelot.

Statul francez a dat terenul și va acorda anual o subvenție de 1 milion de franci. Orașul Paris s'a înscris cu 500.000 fr.; aproape toate statele din lume au trimis diferite sume; din România s'a strâns aproape 2 milioane de lei.

Viața lui Marcelin Berthelot

„Pentru a cunoaște bine pe un savant, trebuie să-i cunoști viața și mediul în care a trăit“; așa scria Berthelot în studiul său asupra lui Lavoisier.

Marcelin Berthelot s'a născut în Paris, la 25 Octombrie 1827. Mama lui era și ea născută la Paris. Tatăl era doctor și înflăcărat republican. La nașterea lui Berthelot, familia lui locuia o casă veche aproape de cheiul Senei, dărâmată la 1850, pentru deschiderea unei străzi (Rue de Rivoli).

Eră unul din cei mulți cari au avut durerea să nu-și mai poată revedea căsuța din copilărie.. „Dar astăzi nu mai pot găsi nimic în acele locuri care să-mi trezească amintiri din copilărie, căci n'a rămas nici o piatră din casa părintească, iar pământul a fost săpat pentru nivelarea străzii Rivoli.

„Acolo am fost crescut, înconjurat de dragostea celor al mei, în tradiție republicană, în bubuitul tunului și împușcăturilor, în mijlocul bariadelor, a dezordinelor sub domnia regelui Louis-Philippe și a Revoluției dela 1848. Încă de mic copil îmi aduc aminte de răniții însângerați dela St-Meri sau Transnonain. Li aducea la tatăl meu, doctorul Asistenței de binefacere“.

Berthelot și-a făcut școala primară în cartier, după care a intrat la liceul Henri IV, făcând serioase studii clasice. Avea o inteligență foarte vie, care și-o manifestă de altfel prin succese excepționale. Așa în 1846, iea premiul de onoare pentru filozofie. Ca și Lavoisier, a intrat în viață cu cultura clasică, care asigură educația spiritului, practica de lucru și obișnuința de a scrie, așa de trebuitoare în urmărirea metodică a cercetărilor ca și la răspândirea ideilor.

Din această cultură clasică, el a păstrat toată viața, dragoste pentru literatura veche. Când mergea la țară în timpul verii, își luă cu el volume din Platon sau Tacit. Mulțumită cunoașterii perfecte a limbilor vechi, a putut să se ocupe cu chestiuni relative la Istoria Științei și în special să lămurească tainele Alchimiei.

La școală, superioritatea lui eră cunoscută nu numai de profesori dar și de colegii lui, printre alții fiind prieten cu Fouqué, (fost mai târziu președintele Academiei de Științe).

În ultimii ani de studii la liceul „Henri IV“, Berthelot intră în pensiunea Crouzet, unde a cunoscut pe Renan, care de curând terminase semi-

narul și intrase ca pedagog la Pensionat. Intre cei doi tineri s'a stabilit repede o prietenie cu influențe reciproce netăgăduite, care a durat până la moarte.

Când și-a terminat studiile, Berthelot, s'a gândit mult ce carieră să-și aleagă, de oarece avea deopotrivă înclinare pentru litere ca și pentru științe. Influențat de sfaturile tatălui său, a apucat drumul științei.

„Am hotărât și unul și altul — scria de el și de Renan — să nu urmărim în nici una din marile școli așa de scumpe (Școala Politehnică și Normală Superioară), cu toate că studiile și capacitatea noastră ne-ar fi permis intrarea fără greutate. Asta însă pentru că eram însuflețiți de sentimente de independență personală“.

În 1848 s'a înscris la Facultatea de Medicină, însă urmă în acelaș timp și cursurile Facultății de Științe, unde și-a luat licența în Iulie 1849.

Nu se interesă numai de știința din carte; dorul de a cercetă în *marele necunoscut*, l'a făcut să aibă lucrări personale.

Intrând în laboratorul lui Pelouze, devine în scurt timp preparator, însărcinat să supravegheze lucrările studenților. Pentru aceasta primea 600 franci pe an (după moneda timpului). În acest laborator a făcut Berthelot primele cercetări originale, cari le-a publicat în 1850: „*Asupra unui procedeu simplu și fără pericol pentru demonstrarea lichefacerei gazelor și a acidului carbonic în particular*“. Eră lucrul unui om de 22 ani, care arată puterea de observare și de

deducere, caracteristică întregii lui vieți.

Printr'un procedeu practic a comprimat gazele până la 780 atmosfere, observând că un număr oarecare dintre ele nu se lichifică. Prin același procedeu, fizicianul Andrews, trebuia să stabilească mai târziu că gazele pot rezista la cele mai mari presiuni fără a se lichifia, dacă temperatura lor întrece o valoare determinată pentru fiecare din ele; cea ce se numește azi *temperatură critică*. Lichefacerea nu-i posibilă decât sub această temperatură.

Berthelot n'a rămas multă vreme la laboratorul lui Pelouze. În 1851, intră ca preparatorul lui Balard, la *Collège de France*. Neajungându-i cu cât era plătit, era nevoit să dea lecții particulare. În așa condiții a dat la iveală frumoasele cercetări asupra *sintezei chimice*, care l'a făcut dintr'odată cunoscut. (Sinteza chimică începută de Berthelot, este astăzi continuată prin remarcabilele lucrări de *cataliză*, datorite lui Sabatier, Mailhe, etc).

Se întâmplă însă ca grija tot mai mare ce o pune pentru lucrările sale, îl făcea să uite de însărcinarea de preparator. Profesorul lui, destul de nervos, manifesta de multe ori în public nerăbdarea sa. Totuși, îl stimă foarte mult; ca dovadă e că mai târziu a cerut ministerului, dublarea catedrei sale pentru a face loc și lui Berthelot (pentru chimia organică). Din partea sa, Berthelot a păstrat întotdeauna fostului său maestru, cea mai vie recunoștință.

În 1854, Berthelot ia titlul de *doctor în științe*,

cu teza: „*Asupra combinărilor glicerinei cu acizii și asupra sintezei principiilor din grăsimile animalelor*“.

Ambele lucrări sunt socotite printre cele mai de seamă ale lui Berthelot. Astfel începe seria admirabilelor cercetări asupra sintezii chimice, care a fost începutul atâtor aplicări importante și care a jucat un rol principal în evoluția concepțiilor filozofice asupra vieții și a naturei.

În 1858, Berthelot, care urmasse în acest timp și studii de farmacie, capătă diploma de farmacist cl. I-a, după susținerea unei teze „*Noi cercetări asupra corpurilor analoage zahărului de trestie*“.

Acest titlu i-a permis să intre ca profesor de chimie organică la „Școala de Farmacie“. Acolo s'a săvârșit marea sa activitate. În acest laborator al școlii de farmacie, întemeiat și înzestrat de el, a lucrat asupra acetilenului și carburilor de hidrogen, lucrări ce-au rămas clasice.

Cam în acea epocă, se însoară cu Sophie Niaudet, pe care o întâlnise în saloanele lui Ioseph Bertrand.

„Casa lui Bertrand — povestea el — devenise un centru de întâlnire pentru tinerețea de ambele sexe cu familii de savanți reputați ca Boussingault, de Bréguet și tineri profesori cari începeau să se distingă în viață. Mulți dintre ei au format noi căsnicii“.

Mama lui însă se opunea la căsătorie, de oarece D-ra Niaudet era protestantă. Berthelot în așteptarea deslegării acestei delicate probleme, scria lui Renan, plecat în Orient:

„Mă găsesc în acest moment într'o situație morală penibilă. De aproape un an, sunt condamnat la un supliciu; să vrei a întreprinde ceva cu bună chibzuială, dar să vezi energia stânjenită prin voinți sau sentimente pe cari nu le pot nici îndepărta, nici contrazice. Nu mai pot conduce cârma vieții după gustul meu,, dar nici nu le pot lăsa la voia întâmplărei. Dacă nu jes din încurcătură, viața mea se va isprăvi, mistuindu-se prin ea însăși“...

Totuși în Mai 1861, greutățile de ordin religios fură îndepărtate și căsătoria avu loc. Berthelot împărtăși lui Renan bucuria prin o scrisoare:

„Doresc să te știu sănătos și bine, întrucât vreau să-ți spun o bună veste: peste opt zile mă însor cu nepoata D-lui de Bréguet, a cărei caracter serios îmi convine din toate punctele; noi am vorbit adesea de tine“...

Soția lui Berthelot a fost o femeie frumoasă, inteligentă și bună la suflet, semănând cu ființele din extra-lume lui Edgar Poe. A știut să înțeleagă pe omul de geniu, alesul ei, iar el găsiă totdeauna lângă dânsa liniștea morală de care avea nevoie în activitatea lui și afecțiunea inteligentă care știă să-i potolească sufletul neliniștit.

Au trăit 45 ani în cea mai bună armonie de idei și sentimente. Din căsătoria lor s'au născut șase copii: patru băeți cari și-au făcut nume în politică, știință, diplomatie, filozofie și două fete cari s'au măritat cu profesori universitari de mare valoare,

În 1860, Berthelot a publicat *chimia organică fondată pe sinteză*, în care a expus rezultatele cercetărilor experimentale asupra sintezei chimice și *consecințele filozofice*. Această carte a avut un mare succes, nu numai printre specialiști dar și în marele public. Așa se stabilea definitiv renumele științific a lui Berthelot, care fu nevoit să ție un curs complimentar de chimie organică la Collège de France, (1863—64). El trată modelele generale de sinteză în chimia organică, lecțiile lui nefiind decât rezultatul cercetărilor personale. În 1869 a făcut un voiaj în Egipt, unde de pe valea Nilului a scris impresiile sale lui Renan asupra lumii musulmane „invadată și dominată de Europeni“; apoi în insula Philoe, a cărei ruini inspirară mai târziu pe Pierre Loti.

A ocupat catedra până la moarte și nu trecea o zi, fiind în Paris, să nu dea pe la laborator.

Laboratorul era o sală rece, umedă și rău luminată. În schimb era plină de aparatele făcute de mâna lui. Acolo și-a făurit opera, împreună cu activitatea numeroșilor elevi ce a avut.

Războiul din 1870—71, îi întrerupe pentru un timp cercetările. După ce și-a dus copiii în provincie, s'a întors la Paris să se pue în serviciul patriei. Ca președinte al *Comitetului Științific al apărării naționale*, el a studiat diferite chestiuni în legătură cu apărarea Partului. Așa s'a interesat de aproape de fabricarea tunurilor și mai cu seamă a dinamitei; apărea când pe cheiul Senei încercând să întindă un fir conducător

pentru telegrame; când pe podișul de la Avron, controlând tirul artileriei, când la Clamart, căutând să mizeze bateriile inamice.

Ca recunoștință pentru serviciile aduse țării în timpul războiului, Parisienii îi dădură 30.000 voturi la alegerile din 1871, *fără ca el să-și fi pus candidatura !*

Zece ani mai târziu, a fost ales senator pe viață. În 1886 fu numit ministru al instrucției publice, iar mai târziu ministru de externe (1895).

Incet, încet, îi venură distincții de tot felul, onoruri și glorie.... Rând pe rând, ales membru al Academiei de Medicină, pe urmă membru al Academiei de Științe unde și rămâne apoi ca secretar perpetuu, iar în 1901 e primit la Academia Franceză. Foarte multe din Academii străine ținură la cinstea de a-l numi printre membrii lor. (Societatea regală din Londra, Academiiile din St. Petersburg, Stokholm, Turin, Amsterdam, București etc).

Guvernul Republicei îi conferi Marea Cruce a Legiunii de onoare, cea mai mare distincție ce există în Franța.

În 1901. cu ocazia împlinirii a 50 ani de la prima sa publicație științifică, savanții francezi împreună cu reprezentanții științei din lumea întreagă, cinștiră puterea geniului său, într'o sărbătoare ce avu loc la 24 Noemb. 1901 în marele amfiteatru dela Sorbonna, în prezența Președintelui Republicei.

Ca răspuns la frumoasele cuvinte ce i s'au adresat, a spus printre altele:

„Simpatia domniilor-voastre, face să mai ardă cu putere, câte-va clipe mai mult, lampa pe cale de a se stinge, în noaptea veșnică !“

Viața lui Berthelot s'a scurs în liniște până aproape de bătrânețe, de când a suferit mari dureri. În 1895 a pierdut pe fiica cea mai mare și după nouă ani, pe singurul băiat al ei, într'un accident de cale ferată.

Din acel moment, sănătatea soției sale începuse să se clatine. El o veghiă zi și noapte fără să ție seamă de slabele lui puteri. Așa-i eră de mare durerea gândindu-se că o va pierde, încât spuneă copiilor lui:

„Simt că nu voi putea trăi fără mama voastră!“

De partea ei, bătrâna bolnavă, se întrebă:

„Ce are să facă el când eu nu voi mai fi?“

Rar așa soț și soție cai au trăit în cea mai depplină înțelegere, o viață întreagă ! Cu toată oboseala și suferința morală, Berthelot a lucrat până în ultima zi.

În Februarie 1907 a publicat o notă asupra unor probleme de mecanică chimică; apoi a tipărit un volum asupra analizei gazelor. Nici în ajunul morței, nu lipsea de la laborator, cercetând influența radiului asupra vegetației.

La 18 Martie în acelaș an, simțind sfârșitul soției sale, se așeză la căpătâiul ei până ce i-a închis ochii. Ducându-se în altă cameră să se odihnească puțin, nu s'a mai sculat nici el !

De data aceasta puternica voință ce l'a stăpânit viața întreagă, a fost înfrântă.

Adâncile lui gânduri asupra misterilor vieții și cercetările sale asupra fenomenelor fizice și chimice, îl învățaseră să primească moartea cu seninătate.

Ca recunoștință a serviciilor aduse de Berthelot științei și lumii întregi, guvernul a cerut Camerei autorizarea ca rămășițele marelui om să fie înmormântate în Panthéon, alături de ale lui Voltaire, Rousseau, ori V. Hugo.

Prin subscripție internațională i s'a ridicat monumentul așezat în fața clădirii Collège de France, aproape de acel al marelui fiziolog Claude Bernard.

Și astfel se stinse la vârsta de 78 ani, cel mai de seamă chimist al veacului trecut, omul complet, savant și filozof, cu dragoste adâncă de țară, ca și de oameni, cinstit de o lume întreagă, iubit de ai săi, cei de aproape, la care ținea cu o duioasă apropiere. Nu venea nici odată acasă, fără să nu aducă o cutiuță cu bomboane, spre bucuria nepoților lui. E un neînsemnat fapt, care arată însă bunătatea inimii lui, același pentru cei din casă ca și pentru cei cu care eră în contact.

II.

Opera științifică

Lucrările lui Berthelot cuprind 30 volume și 1500 note sau memorii publicate în principalele reviste științifice, dar mai cu seamă în *Annales de chimie et de physique*, la care a fost 30 ani colaborator foarte activ.

Subiectele sunt foarte variate, de fizică și chimie. Marele fizico-chimist german *Nernst*, scria:

„Ar fi prea lung să înșir cele mai celebre din lucrările lui Berthelot, atât de mare a fost activitatea lui“.

Chimia față de ceia ce e astăzi, erà foarte săracă în timpurile vechi. Desvoltare mare a luat la sfârșitul secolului XVIII-lea cu *Scheele*, *Cavendish*, *Pristley* și mai cu seamă *Lavoisier*. Incet, încet, ei au stabilit că toate corpurile ce le cunoaștem, fie din lumea viețuitoare sau din materia brută, rezultă din combinația intimă, sub influența unor forțe necunoscute, a unui mic

număr de elemente; acestea nu se mai pot desface la rândul lor în alte corpuri, ci ori cât s'ar încercă, rămân aceleași: *corpuri simple*.

Concluziile acestea au fost trase pe cale de *analiză*¹⁾. Chiar Lavoisier denumise chimia, știința analizei. Așa enunțată înțelegerea chimiei eră necompletă, căci chimiștii se ocupau numai cu desfacerea corpurilor în componentele lor; Berthelot introduce *sinteza*, adică știința care face din corpurile simple altele compuse. Chimia

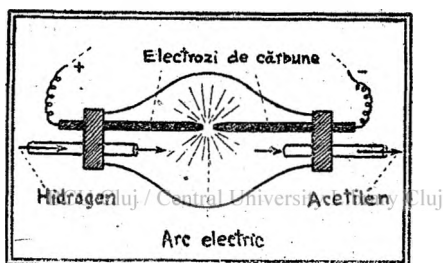


Fig. 1. Sinteza acetilenului

poate fi astfel definită, știința analizei și a sintezei.

Prima sinteză a lui Berthelot a fost sinteza *Acetilenul* (fig. 1).

Astăzi acetilenul se prepară din *carbid* și *apă* și servește în cea mai mare parte la iluminat.

1) Prin analiză, se poate scoate din sarea de bucătărie (*elorura de sodiu*), clorul și sodiul. Clorul este un gaz gălbui, înecăcios, care provoacă asfixie și e întrebuințat în război ca gaz otrăvitor; sodiu este un metal ce strălucește ca argintul, însă e foarte moale și absoarbe apă (și umiditatea), transformându-se în *hidroxid de sodiu*, de aceia se ține în vase cu petrol lampant.

El e compus din o parte de *carbon* și o parte de *hidrogen*.

Berthelot a făcut să treacă un curent de hidrogen, într'o sferă de sticlă unde este un arc electric; hidrogenul se unește cu cărbunele electrozilor și formează acetilenul (C_2H_2). Reacția chimică este:

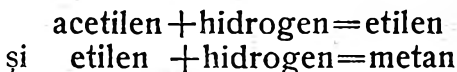


Dar Berthelot a dus lucrurile și mai departe: Adăogând din nou hidrogen acetilenului format



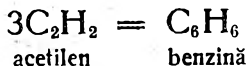
Fig. 2. Prepararea benzinei sintetice

și încălzindu-i împreună, a observat că se formează succesiv *etilen* și apoi *metan*. Adică:



Toată lumea știe că *benzina* se extrage din distilarea petrolului ce se găsește în pământ; Berthelot a preparat-o din acetilen (fig. 2). Un tub de sticlă plin cu acetilen, a fost supus

la încălzire; în partea rece a tubului *s'a condensat* o picătură de benzină:



Berthelot își continuă cercetările asupra sintezei. Alt rezultat din cele multe este prepararea *alcoolului* sintetic plecând dela etilen.

Operațiunea este mai lungă și trece prin două faze: transformarea în zahăr a etilenului, apoi dedublarea zahărului în alcool și acid carbonic. El a trecut *etilen* prin *acid sulfuric* concentrat; lichidul obținut e supus distilării care dă *alcool*, la fel cu cel obținut prin fermentare. (Alcool etilic).

Pornind dela metan, Berthelot îl clorurează, transformându-l în *clorură de metil*; aceasta încălzită la 100° cu *potasă*, se transformă în *alcool metilic*, la fel cu cel căpătat prin distilarea lemnului.

Oxidarea directă a alcoolului metalic, i-a dat *alcool formic*, la fel cu secreția furnicilor roșii.

Acidul oxalic, foarte abundant la plante, a fost deasemenea preparat de Berthelot, oxidând acetilenul cu *permanganat de potasiu*.

„Vom putea — zicea el — să formăm toate materiile în aceleași condițiuni și în virtutea acelorăși legi cari au fost făcute de natură“.

Nu numai atât, dar chimiștii sunt uneori mai fecunzi decât natura: ei pot face corpi cari n'au existat niciodată !

„Aceste experiențe înșamnă o importanță dată

în producția sistematică a compușilor organici" (Schorlemmer).

Chiar din primele experiențe asupra sintezei chimice, eră și natural ca Berthelot să se întrebe cari este mecanismul interior al acestor reacții. El fu mai cu seamă intrigat de încetinea cu care se formă acidul formic, față de alte corpuri; apoi de absorbția de căldură la formarea acidului și de degajarea de căldură la descompunerea lui. Aici fu punctul de plecare asupra problemei de *termochimie*, adică raporturile de căldură cu operațiile chimice.

Prin această măsură de efecte termice, se poate stabili afinitatea între molecule și prin urmare se poate măsura *energia chimică*, cu mijloacele aceluiași unități pentru fizică mecanică.

Chimia intră în domeniul științelor raționale.

Numărul de determinări termochimice făcute de Berthelot, este considerabil. Căldura care se degajă dintr'o reacție chimică, rămâne constantă, ori care ar fi natura și ordinea stărilor intermediare. Este principiul *stărei inițiale și stărei finale*. În aceste condițiuni, Berthelot trase concluzia că la o vîetate, cantitatea de căldură produsă, prin asimilarea alimentelor, trebuie să fie egală căldurei obținută prin simpla combustione a acelor alimente.

Pentru determinările termochimice, Berthelot a imaginat și construit *bomba calorimetrică* (fig. 3).

Bomba calorimetrică e formată dintr'un vas de oțel cu pereții foarte groși și căptușiți cu un

smalt sau platină (V). Deasupra se înșurupează foarte strâns capacul (C), străbătut de doi electrozi (E și E'); aceștia susțin și creuzotul de platină (P) în care se pune substanța de ars. Capacul este stăbătut de un tub cu ventil O, prin care se aduce oxigen sub presiune de 25 atmosfere. Când totul e gata, se dă drumul la curentul electric care înroșește firul F dintre cei doi electrozi; așa se aprinde substanța din capsula

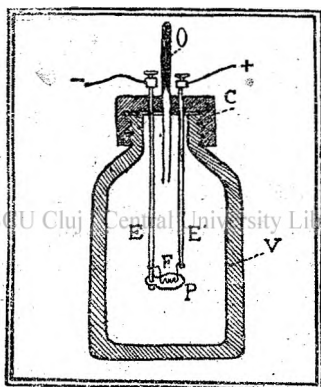


Fig. 3. Bomba calorimetrică (secțiune)

P. Bomba este pusă într'un vas mare cu apă, prevăzut cu un termometru; căldura degajată prin arderea substanței este înregistrată de termometru.

Așa de ex. arzând 1 gr. de *saccharosă*, se dezvoltă 3954 calorii, iar cu 1 gr. de *acid benzoic*, 6328 cal.

Determinările calorimetrice au dat la iveală un bogat material de fapte experimentale, cari au permis să se tragă numeroase alte consecințe.

Bomba calorimetrică, joacă rolul organelor digestive și măsoară energia cuprinsă între diferitele substanțe nutritive. De aici fiziologii au știut să scoată regulile esențiale ale igienei alimentare.

Termochimia a condus pe Berthelot și pe calea „apărării științifice a patriei“, prin studiul asupra explozivilor. A precizat punctele principale ale unui bun exploziv:

- 1) Compoziția chimică a materiei explozive,
- 2) Compoziția produșilor prin explozie,
- 3) Volumul gazelor născute,
- 4) Cantitatea de căldură degajată.

El demonstrează că formarea explozivilor corespunde unei acumulări de energie măsurată prin o absorbție de căldură. Teoriile deduse din aceste lucrări au avut o influență deosebită asupra fabricării explosibilelor, asupra chipului cum trebuie păstrate, etc. Ele au condus la descoperirea prafului fără fum, o adevărată revoluție în arta războiului.

În același număr din *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences* în care Pasteur publică: „Metodă pentru prevenirea turbării, după mușcătură“, Berthelot inseră prima sa comunicare asupra chimiei vegetale, și scrie între altele:

„Nici o chestiune nu este așa de interesantă în agricultură ca aceea a originii azotului vegetalelor“.

Cum se explică că azotul conținut în pământ, supt mereu de vegetale, nu dispăre din câmpurile cultivate? Prin ce mister, pământul se îm-

bogățește automatic cu acest prețios produs? Această chestiune eră o enigmă până la Berthelot, care găsește că fixarea azotului la vegetale este și un fenomen de origine electrică ! El puse o mică cantitate de pământ cu și fără vegetale într'un câmp electric, sub un clopot mare de sticlă (fig. 4); unul din polii bateriei eră legat cu lamele de platină ce intrau în pământul din vas, iar polul opus eră legat cu un disc de cupru, atârnat deasupra vasului cu pământ, cât mai aproape, fără însă să-l atingă. Grânele încolțite sub influența electricității, care fixează

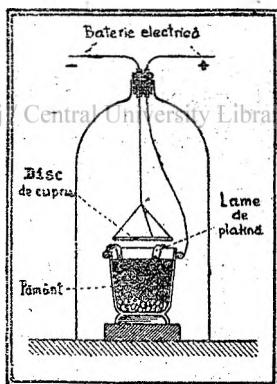


Fig. 4. Demonstrarea fixării azotului la plante prin electricitate

azotul plantelor, erau mult mai mari ca celelalte, puse în pământ fără câmp electric.

În pământ mai sunt însă și niște microorganisme cari se ocupă tot cu fixarea azotului.

„Pământul — spuneă Berthelot — este ceva viu. Grație lui se va ști de unde provin variațiile de fertilitate în diferite feluri de teren“.

El a pus în evidență existența acestor microorganisme, încălzind un vas cu pământ la 100°, mai multe ore. Analizând gazele ce se degajă din un pământ care a fost încălzit și altul neîncălzit, a constatat lipsă de azot în cel dintâi, ceea ce înseamnă că viața microbiană fiind distrusă prin încălzire, microorganismele n'au mai putut acumula azot.

Azi se cunosc *azotobacteriile*, cari au contribuit foarte mult la progresul chimiei agricole.

În acelaș domeniu, Berthelot a făcut cercetări asupra mersului general al vegetației. El a urmărit de aproape evoluția completă a unei plante, făcând analize de tot ceea ce conține.

Așa a putut determina rolul nitraților și oxalaților, cei mai răspândiți printre vegetale. Fenomenele respiratorii la frunze și rolul acidului carbonic în funcțiunea clorofilă, l'au ocupat foarte multă vreme.

El a încununat marea serie de cercetări, care a durat un sfert de secol, prin studiul asupra proprietăților chimice ale pământului și în special asupra constituției acelu „humus“, în care de mii de ani omenirea își capătă hrana și căruia nimeni nu-i pătrunsese misterul.

„Sinteza chimică reproduce corpii naturali și scoate în fiecare zi mii de compuși pe cari Natura nu i-a cunoscut niciodată și cari fac bogăția și prosperitatea națiunilor, contribuind la binele omenirii.“

III

Berthelot ca filozof

Berthelot și-a exprimat adesea în articolele de reviste, în discursurile și în lucrările didactice, concepțiile lui asupra științei, filozofiei și moralei. Prin tendințele sale filozofice, el se apropie în o oarecare măsură spre *positivism*, însă un *positivism* mai puțin dogmatic, mai îngust ca cel al lui *Auguste Comte*.

El a privit ca ne la locul său, orice încercare de a trage știința peste marginile cari le are; în schimb a divinizat-o, întinzând-o chiar peste domeniile metafizice și religioase !

Credința sa entuziastă în științe, le proclamă ca Biblia viitorului, care va face, zicea el, să reducă la minimum posibil, răul și suferința.

Prin ajutorul științei, Berthelot crede în schimbarea generală a omenirii. În *Science et morale*, face o descriere asupra omenirii în anul 2000:

„În acel timp nu vor mai fi căutate nici a-

griculturn, nici fânaturile nici plugurile; problema existenței prin cultura pământului va fi suprimată de chimie ! Nu vor mai fi nici mine de cărbuni, nici industrie subterană, nici greve ! Problema combustibilului va fi suprimată prin concursul chimiei și al fizicei. Nu vor mai fi nici vămi, nici *protectionisme*, nici războaie, nici frontiere stropite cu sânge omenesc ! Navigația aeriană, cu motoarele sale purtate de energii chimice, vor svârli deoparte învechitele mașini cu aburi !

„Va veni o zi când fiecare va avea ca să se hrănească, pastilele cu azot, un bulgăraș de materie grasă, un comprimat de zahăr și o sticlută cu aromatice dispuse după gustul fiecăruia ; totul fabricat economic și în cantități colosale de uzine ; indiferent de anotimp, de ploaie, de secetă, de căldură sau de îngheț.

„In ziua aceea chimia prin revoluția ce va face, va stăpâni lumea ; nu vor mai exista nici vii, nici ferme, nici turme de animale. Omul va câștiga în bunătate și în moralitate pentru că el nu va mai trăi pentru distrugerea celorlalte creaturi. „Nu va mai fi nici o deosebire între regiunile fertile și cele sterile. Poate că deșerturile cu nisip vor deveni locul de predilecție al civilizației omenești, pentru că acolo nu-i pământul negru plin de microbi și de putreziciuni, care astăzi dau rodinicie agriculturii !

„In acest imperiu universal de forță chimică, să nu credeți că arta, frumusețea și poezia vieții omenești vor dispărea. Dacă suprafața pământ-

tului va încetă de a fi utilizată pentru agricultură, ea se va umple de verdeată, de păduri și de flori; pământul va deveni o grădină neînchisă de mare, udată de izvoarele subterane, unde rasa omenească va trăi în belșug și în veselie“.

Berthelot nu se înșală: el nu vede în știință numai caracterul humanitar, ci mai mult, știința este moralizatoare. Ea învață pe om respectul adevărului, fără de care orice speranță este în zadar. Ea îl învață datoria și nevoia de a lucra, nu ca o corvadă ci ca una din cele mai bune și înălțătoare ocupații. Ea îl mai învață că oamenii trebuie să trăiască în absolută armonie unii față de alții!

Pentru Berthelot, totul pleacă de la știință, *singurul izvor de adevăr*. Credincios metodei care și-o fixase pentru știința *ideală*, el a întemeiat *morală* pe solidaritate, pe sentimentele născute din *bine*, din *adevăr* și din *frumos*.

Din punct de vedere filozofic, Berthelot apare ca un continuator al enciclopediștilor din sec. XVIII-lea. Ca și ei, a avut tot felul de curiozități de gândire. Ca și ei, crede în progresul fără de sfârșit al omenirii; ca și ei are un adevărat cult pentru dreptate și o ură neîmpăcată pentru minciună.

„Nu credea numai că știința e mare și frumoasă dar că e și bună; vreau să spun că e în stare să facă pe om, mai bun. Cei care i se închină pentru dragoste în sine se vor simți înălțați prin acest cult desinteresat. Acei cari nu pot să-i prindă

decât o parte din tainele ei și care nu cunosc de cât puține din aplicațiunile ei, vor fi în stare totuși prin aceasta să simtă că există ceva mai înalt de cât interesele materiale de toate zilele, ce poate servi aceste interese, fără să existe numai pentru a le servi. Făcând să se înțeleagă acest adevăr,, se va căpăta întotdeauna biruința gândirei asupra materiei“, (*H. Poincaré. Savants et écrivains*).

BCH Cluj / Central University Library Cluj

Citiți

viața marilor gânditori ai omenirii, în :

Oameni aleși

Vol. I.

Streinii

de

I. SIMIONESCU

Profesor la Universitatea din Iași

Ediția IV (15—20.000 ex.) Lei 90

Se poate căpăta trimetând suma prin mandat poștal la
Cartea Românească B-dul Academiei 3, București.

IV

Berthelot în viața politică

Se zice adesea: „Un savant nu trebuie să se ocupe de politică“, ca și când, politica trebuie să rămâie pe seama numai a avocaților ori a mulțimii. Adică spiritul ager al unui savant care pătrunde în taina fenomenelor celor mai complexe ale materiei și a vieții, nu va ști să rezolve chestiunile de ordin economic și social ?

Berthelot spune: „Intr'un stat convențional, datoria unui savant ca și aceea a unui ori care alt cetățean este să-și dea o parte din gândirea și activitatea sa, lucrurilor publice, și mai ales *el datorează o parte din truda sa personală, progresului omenirii*“.

În alegerile din 1871, Berthelot este ales deputat, fără ca el să-și fi pus candidatura; a fost o manifestare sinceră de simpatie a Parisienilor față de marele savant pentru serviciile aduse în timpul asediului Parisului.

Mai târziu în 1881, este ales senator inamovibil; făcând parte din „stânga republicană“. În senat se ocupă mai ales cu chestiuni relative la instrucția publică și la armată. Impreună cu Ferry și Bert, Berthelot a fost unul din apostolii educației democratice și a jucat un rol foarte însemnat în organizarea școlilor.

În 1885, Comisiunea de Buget, *propunea să se taie din sumele pentru învățământul superior!* (Din motive de economie). Indignarea lui Berthelot nu avu margini. Publică în „Le Temps“, o scrisoare în care între altele spune:

„Suntem condamnați la o inferioritate fără margini, pentru înalta cultură a spiritului? Tânără noastră generație, vrea s'o rupă cu tradiția intelectuală, științifică și artistică a Franței? „Nu se vede că producția industrială și agricolă a unei țări, depinde direct de descoperirile științifice ce se fac în laboratoarele facultăților? Exemplul de puterea în fiecare zi crescândă a Germaniei, nu ne spune nimic?“

În urma acestei scrisori, comisiunea bugetului reveni asupra primei deciziuni și dădu o sumă importantă instalării laboratoarelor învățământului superior. Dar înțeleptele cuvinte ale lui Berthelot n'au fost băgate în seamă în totul decât acum, după ultimul război (1918).

Câte catastrofe n'ar fi fost evitate și câte vieți omenеști salvate, dacă s'ar fi înțeles mai devreme în Franța, că știința trebuie protejată pentru prosperitatea și siguranța unei țări! Se pare că acum „mizeria laboratoarelor“ e pe cale să se îmbunătățească.

Berthelot a fost ministru al instrucției publice în cabinetul Goblet, în 1886, în care timp a propus un program de reforme asupra învățământului, ce nu s'a aplicat însă.

În 1895, în cabinetul Bourgeois, Berthelot este chemat ca ministru de externe. Această numire eră justificată prin cultura literară și cunoștințele istorice ce posedă noul numit. Publicul însă, rău informat, se miră văzând un chimist, ocupându-se cu relațiunile externe ale Franței.

Serviciile aduse patriei sale în timpul trecerii lui pe la ministerul de externe n'au fost apreciate în adevărata lor valoare.

Refuzând să rămână indiferent, ca celelalte state ale Europei, față de masacrul Armeniei, Berthelot trimise flota franceză în Arhipelag.

Cu concursul lui Courcel, ambasadorul Franței la Londra, el reuși să încheie un acord general între Franța și Anglia, pentru unele chestiuni de litigiu, cum eră Siamul. Totuși, o mulțime de greutăți se iviră; englezii în acest timp ocupau Egiptul iar italienii erau bătuți în Abisinia. Opinia publică eră diferită ca și cea a colegilor lui Berthelot; acesta se retrase din minister.

El doreă să împiedice conflictele armate cari sunt penibile pentru civilizație, prevăzând în viitor o alianță cu Anglia și chiar Statele Unite, ceea ce s'a și realizat intrucât-va mai târziu.

În totul viața marelui chimist francez se aseamănă cu aceia a marilor figuri din vremea Renașterii. Nu eră unilateral. Il preocupă știința, căreia i-a consacrat o mare parte din lunga lui viață.

Nu urma însă cărarea îngustă a specialistului, târcuit prin ziduri înalte de restul lumii. În toate însă firul sufletesc conducător era bunătatea, resfrântă asupra familiei lui restrânse, dar și asupra omenirii întregi. Dragostea de țară îi era adânc înrădăcinată în inimă. A adus servicii patriei și neamului său în vremuri critice — ca un Arhimede —; s'a pus în serviciul patriei și în vremurile de refacere.

Neamul, recunoscător celor ce-l întăresc prin jertfa muncii lor, i-a sărbătorit anul trecut centenarul nașterii, prin mare sprijin venit din lumea întreagă, adus cercetărilor chimice, atât de importante azi în viața restrânsă a popoarelor, ca și în progresul omenirii.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

**Cereți catalogul general al
cărților apărute în editura
Cartea Românească**

Alte cărți cuprinzând biografii

<i>Culea D. A.</i> Oameni de inițiativă	Lei 5
— Din viața oamenilor întreprin- zători	” 5
<i>Lovinescu E. Gh.</i> Asachi	” 40
— C. Negruzzi Ed. II.	” 50
— Gr. Alexandrescu	” 50
<i>Lupaș I.</i> Mitropolitul Șaguna	” 10
<i>Marinescu G.</i> Dr. Prof. Pasteur	” 20
<i>Motaș C.</i> Pasteur	” 10
<i>Simionescu I.</i> Oameni aleși I Străinii	” 90
” Oamezi aleși II Români	” 80
<i>Soveja.</i> Titu Maiorescu	” 45
<i>Spencer H.</i> Autobiografie	” 15

Toate aceste cărți se pot comanda deadreptul
dela CARTEA ROMĂNEASCĂ B-dul Academiei 3,
București, trimetând sumele prin mandat poștal.

TABLA DE MATERII

Cuvânt înainte	1
Viața lui Marcelin Berthelot	4
Opera științifică	15
Berthelot ca filosof	25
Berthelot în viața politică	28



Răspândiți Cunoștințe folositoare

singura bibliotecă enciclopedică ce
apare în țară!

- No. 9 Temeiul îmbunătățirii vitelor de *Th. Chitoi*.
 10. Votul obștesc de *A. Gorovei*.
 11. Creșterea porcilor de *C. Oescu*.
 12. Viermii de mătasă de *T. A. Cădărău*.
 13. Oftica sau tuberculoza de *Dr. L. Gheorghiu*.
 14. Peșteră de Prof. *V. Babeș*.
 15. Alegerea eminențelor de *C. Lacrățianș*,
 16. Creșterea păsărilor de Prof. *C. Mata*
 17. Căcăcirile bolșeviste de Maior *I. Mihai*.
 18. O stupină dintr'un roiu de *N. Nicolaescu*.
 19. Cum se întemeiază o vie de *D. M. Cădere*.
 20. Răsădănița și Plantele din răsăd de *V. Sadoveanu*.
 21. Lehuzia de dr. *L. Gheorghiu*.
 22. Meșteșugul vopsitului cu burneni de *Art. Gorovei*.
 23. Cum orbim de *I. Glăvan*.
 24. Păstrarea carnei de porc de *G. Gheorghiu*.
 25. Calul de Prof. *E. Udrischi*.
 26. Doctorul în casă de *Dr. O. Apostoi*.
 27. Cum trebuie să ne hrănim de *E. Severin*.
 28. Lămurirea legii dărilor de *Iuliu Pascu*.
 29. Beția de *Dr. Emu Gheorghiu*
 30. Lămurirea Constituției de *Artur Gorovei*.
 31. Boale parazitare la animale, cari trec la om de *C. Motaș*.
 32. Folosințe nesocotite în gospodărie de *I. Simionescu*.
 33. Mama și copilul, de *Dr. M. Manicatu*.
 34. Indrumări spre sănătate, de *Dr. I. Bordea*.
 35. Despre hrană, de *Dr. I. Bordea*.
 36. Omul și societatea de *A. Giuglea*.
 37. Bucătăria sătenței de *Maria Col. Dobrescu*.
 38. Sfecla de zahăr de *C. Lacrățianu*.
 39. Ingrășarea pământului de *I. M. Dobrescu*.
 40. Friguri de baltă de *T. Dumitrescu*
 41. Banul de *A. Giuglea*.
 42. Statuti practice de *Ing. A. Schorr*.
 43. Lămurirea calendarului de *A. Giuglea*.
 44. Conjunctivita granuloasă de *Dr. I. Glăvan*.
 45. Burueni de leac de *A. Volanschi*.
 46. Sfaturi casnice de *Maica Raluca*.
 47. Cultura tomatelor de *I. Isvoranu*.
 48. Rețete pentru gospodine de *Maica Raluca*.
 49. Lingoarea de *T. Dumitrescu*.
 50. Blenoragia sau sculamentul de *Dr. N. Ioan*.
 51. Practica agricolă de *A. Bejenariu*.

Seria C. „Din lumea largă“.

- No. 1. Ucraina de *G. Năstase*.
 „ 2. Cehoslovacia de *I. Simionescu*.
 „ 3. Munții Apuseni de *M. David*.
 „ 4. Finlanda de *I. Simionescu*.
 „ 5. Bucovina de *I. Simionescu*.
 „ 6. Basarabia de *G. Năstase*.
 „ 7. Dobrogea de *C. Brătescu*.
 „ 8. În spre polul sud de *I. Simionescu*.
 „ 9. Olăuda de *Ap. D. Culea*.

- No. 10. *Viața în adâncul mărilor de C. Motaș.*
 11-12. *A. Șaguna de I. Lupăș.*
 13. *Către Everest de I. Simionescu.*
 14. *Românii de peste Nistru de V. Harea.*
 15. *Ardealul de I. Simionescu.*
 16. *Lituanla de G. Năstase.*
 17. *Câmpia Transilvaniei de Ion Popu-Câmpeanu.*
 18. *Moldova de I. Simionescu.*
 19. *Românii din Ungaria de L. Georgescu.*
 20. *Jud. Turda-Arieș de I. Mureșeanu.*
 21. *Tara Hațegului de Gavril Todica.*
 21. *Șp. C. Haret de I. Simionescu.*
 23. *Danemarca de Magda D. Nicolaescu.*
 24. *N. Milescu în China de I. Simionescu.*
 25. *Cetățile Moldovenești de pe Nistru de Ap. C. Culea.*
 26. *Românii din Bulgaria de Em. Bucuța*
 27. *Valea Jiului din Ardeal de P. Hossu Longin.*
 28. *Țara Bârsei, de G. Orghidan*
 29. *Vechiul ținut al Sucevei de V. Ciurea*
 30. *Macedo-Românii de Tache Papahagi.*
 31. *Românii din Banatul jugoslav de Pr. Bizerea.*
 32. *Coasta de Azur de I. Simionescu.*

Seria D. „Știință aplicată“.

- No. 1. *Fabricarea săpunului de A. Schorr.*
 2. *Motorul Diesel de Ing. Caselli.*
 3. *Industria parfumului de E. Severin.*
 4-5. *Aerul lichid de Ilie Mateș.*
 6. *Industria azotului de L. Caton.*
 7-9. *Locomotiva de Ing. Caselli.*
 10. *Aeroplanul de Dr. V. Anastasiu.*
 11. *Baloane și dirijabile de C. Mihăilescu.*
 12. *Betonul armat de Ing. N. Ganea.*
 13. *Gări și trenuri de G. Șiadben.*
 14. *Instalarea unei sonerii electrice de Stel. C. Ionescu.*
 15. *Aparat de Radiofonie de Lt. M. Zapan.*
 16. *Tiparul de V. Romanescu.*
 17. *Ce se scoate din cărbuni de C. V. Gheorghiu.*
 18. *Industria materiilor colorante de G. A. Florea*
 19. *Fotografia de Locot. M. Zapan.*
 20. *Industria Zahărului de G. I. Baboianu.*