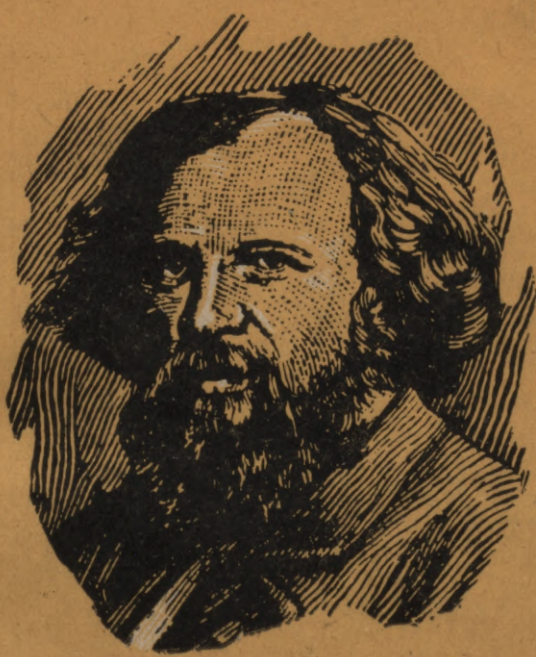
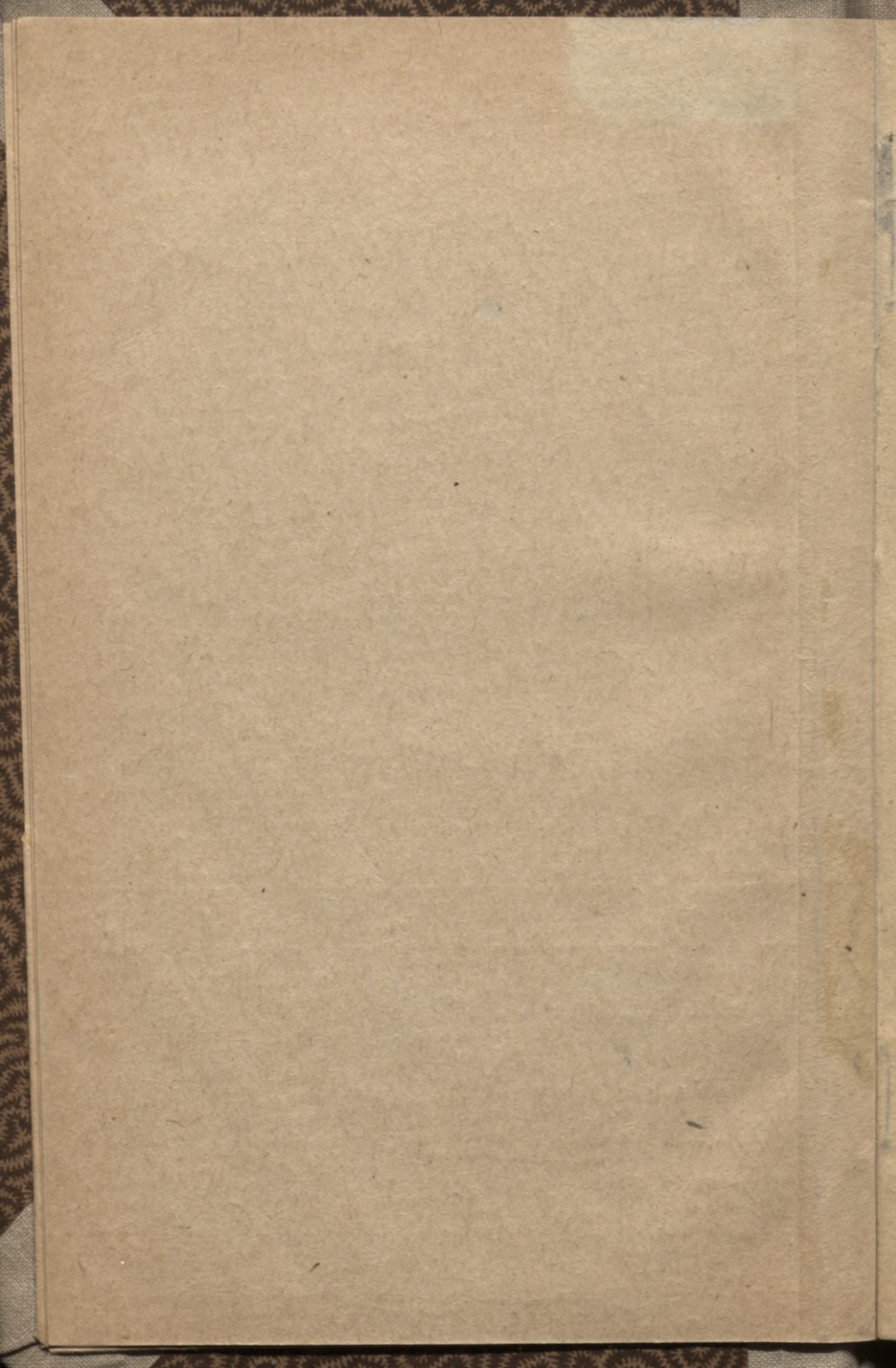


L  
161

E. KARPOVICS



**D. MENDELEJEVS**  
UN  
**ĶĪMISKO ELEMENTU**  
**PERIODISKAIS LIKUMS**



1911-20  
E. KARPOVICS

*Filozofijas zinātņu doktors*

54

161

D. MENDELEJEVS  
UN  
KĪMISKO ELEMENTU  
PERIODISKAIS LĪKUMS

LĀTVIJAS VALSTS IZDEVNIECĪBA  
RĪGĀ 1957

Latv. PSR Valsts Bibliotēka  
Inv 58-1.789

0309069586

Э. КАРПОВИЦ

Доктор философских наук

Д. МЕНДЕЛЕЕВ И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН  
ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Латвийское государственное издательство  
Рига 1957

На латышском языке

*Lasītāju atsauksmes par šo grāmatu lūdzam  
sūtīt Latvijas Valsts izdevniecības Zinātniskās un  
techniskās literatūras redakcijai Rīgā, Padomju  
bulvārī 24*



## IEVADS

1957. gada februārī pagāja 50 gadu, kopš miris Dmitrijs Mendeļejevs. Viņš pieder pie krievu izcilākajiem XIX gadsimta zinātniekiem, kam lieli nopelni ķīmijā, fizikā un arī Krievijas rūpniecības attīstīšanā. Viņa lielākais zinātniskais darbs — ķīmisko elementu periodiskā likuma atklāšana — atnesa viņam pelnītu slavu. Šis likums ir viens no dabas pamatlikumiem; bez tā nav domājama modernā ķīmija, fizika, atomķīmija, ģeofizika u. c. zinātnes, kam ir darīšana ar ķīmiskajiem elementiem.

Sakarā ar pāreju uz lielražošanu Anglijā, sākot ar XVIII gadsimta beigām un XIX gadsimtu, strauji attīstījās tekstilrūpniecība, metālu un ķīmiskā rūpniecība, pārtikas produktu u. c. ražošana. Francijā XIX gadsimta divdesmitajos un trīsdesmitajos gados sāka strauji augt kapitalistiskā lielražošana. Arī Vācijā, sevišķi pēc 1848. gada, novērojams rūpniecības uzplaukums. Krievijā jau pirms 1861. gada reformām lēni, tomēr nemitīgi attīstījās rūpniecība.

Rūpniecības attīstība izvirzīja ķīmijai daudzas zinātniskas problemas. Ar Roberta Boila darbu palīdzību atbrīvojusies no alkīmijas, ķīmija jau XVIII gs. guva lielus sasniegumus — sakarā ar kalnrūpniecības vajadzībām tika izpētītas gāzes, Lomonosovs atklāja vielas nezūdamības likumu, veicināja atomistikas tālāko attīstību. XVIII gadsimta beigās tika attīstītas kvantitatīvās metodes, tika atklāti stechiometriskie likumi un beidzot

XIX gadsimta sākumā angļu ķīmiķis Daltons izveidoja jauno atomistiku.

F. Engelss atzīmē, ka ar Daltona darbiem sākusies jaunā, modernā ķīmija. Zinātniskā atomistika deva iespēju ķīmijai sistematiski attīstīties. F. Engelss raksta, ka «ķīmijā, it sevišķi pateicoties Daltona atklātajiem atomsvariem, atrodam kārtību, vienreiz sasniegto rezultātu relativu stabilitāti un sistematisku, gandrīz plānveidīgu virzišanos uz vēl neiekarotiem novadiem, ko varam salīdzināt ar pareizu kaut kāda cietokšņa ielenkšanu» (1; 93—94)<sup>1</sup>.

Tomēr XIX gadsimtā ķīmijas attīstību traucēja stingri pamatotas sistēmas trūkums. Ķīmiskie elementi tika aplūkoti katrs atsevišķi, ķīmijā nebija iekšējas kārtības. Nebija arī noteikta zinātniska kriterija par to, kādi ķīmiskie savienojumi iespējami. Ķīmiķi centās klasificēt elementus, vadoties no tīri nejaušu eksperimentu rezultātiem vai pat tikai no saviem personīgiem, subjektīviem uzskatiem.

Jaunu ierosinājumu klasificēt elementus deva Daltona atomistika, sevišķi viņa noteiktie atomsvāri. Klasifikācijas pamatā pēc Daltona lika elementu atomsvārus. Uz šo domu ķīmiķus uzvedināja arī kvantitatīvie pētījumi ķīmijā. Piemēram, organiskajā ķīmijā ogļūdeņražu savienojumu homogenās rindas rādīja, ka savienojumu fizikāli ķīmiskās īpašības pakāpeniski mainās, ja šo savienojumu molekularais svārs pakāpeniski pieaug, katru reizi par  $\text{CH}_2 = 14$ . Ar to organiskā ķīmija parādīja, ka arī te darbojas dialektikas likums par kvantitatīvo pārmaiņu pāreju kvalitatīvās un otrādi. Tas veicināja atsevišķu ķīmiķu darbā stichisku dialektikas likumu pielietošanu, klasificējot ķīmiskos elementus.

Liela nozīme bija arī Mičērliha 1819. gadā atklātajam

---

<sup>1</sup> Seit un turpmāk pirmais skaitlis rāda citētā darba kārtas numuru literatūras sarakstā, bet otrais skaitlis — lappusi šajā darbā.

izomorfisma likumam. Pēc šī likuma līdzīgās kristaliskās formās kristalizējas vielas, kam ir līdzīgs ķīmiskais sastāvs. Kaut gan vēlāk izrādījās, ka šis likums ir tikai aptuveni pareizs, tam tomēr savā laikā bija progresīva nozīme.

Izomorfisma likuma pamatā ir doma par kristalogrāfiskās formas un ķīmiskā satura vienību.

Ar izomorfisma likumu var ilustrēt kvantitātes un kvalitātes vienību. Izomorfisms arī ierosināja daudzus ķīmiķus meklēt sakarību starp atomsvāriem, kas ir kvantitatīvs elementu raksturojums, un elementu ķīmiskām kvalitatīvām īpašībām.

Tāpat ķīmijas attīstība jau bija novedusi pie periodiskā likuma. Mēģinājumi klasificēt elementus pēc atomsvāriem tika izdarīti visās Eiropas zemēs — Anglijā, Francijā, Vācijā, Krievijā.

Lielākai daļai no šiem mēģinājumiem bija pamatā vai nu tikai kvantitatīvu attiecību salīdzināšana, vai arī līdzīgu elementu salīdzināšana — elementi vienmēr tika iedalīti savā starpā nesaistītās grupās. Tikai daži zinātnieki periodiskajam likumam piegāja tuvu klāt. Neviens no viņiem tomēr nespēja šo likumu atklāt un pilnīgi formulēt, kā to darīja Mendelejevs.

Nav nejaušība, ka no ķīmiķiem, kuri nodarbojās ar elementu klasifikāciju, tieši Mendelejevs vistuvāk piegāja dialektiskajam materialismam un tāpēc arī atklāja periodisko likumu. Mendelejeva uzskati veidojās Krievijā, kas tehniski ekonomiskā ziņā bija atpalikusi no Rietumeiropas kapitalisma zemēm. Krievijā vēl valdīja cariskā patvaldība, kas sargāja feodāli dzimtbūtniecisko iekārtu, kura ierobežoja kapitalisma attīstību Krievijā. Šī Krievijas atpalicība izraisīja progresīvos un revolucionāros spēkus, kas tiecās likvidēt šo atpalicību. Tas savukārt veicināja progresīvāka pasaules uzskata veidošanos.

Pretrunas starp ražošanas attiecībām un jauniem

ražošanas spēkiem, ko izraisīja kapitalisma attīstība Krievijā, noveda pie revolucionāro elementu uzkrāšanās. Auga revolucionāri demokrātiskā kustība. Veidojot savu ideoloģiju, progresīvā kustība atpalikušajās zemēs jau atrod kā mantojumu zināmu materialu, ko uzkrājušas iepriekšējās paaudzes ne tikai dotajā zemē, bet arī citās zemēs, ar kurām tai ir sakari. Tā XVIII gadsimtā Francija, kas atradās uz zemākas attīstības pakāpes, salīdzinot ar Angliju, kā atzīmē Engelss savā vēstulē 1890. gadā K. Šmitam, izveidoja apgaismotāju mācības, kas bija progresīvākas. Arī atpalikusī Vācija XVIII gs. beigās un XIX gs. sākumā deva augstāku filozofijas un literatūras attīstību nekā Francijā un Anglijā. Tas pats notiek arī Krievijā XIX gadsimtā.

Mendeļejeva uzskati veidojās krievu progresīvo dabaszinātņu, dekabristu, Puškina un krievu revolucionāri demokrātiskās domas ietekmē. Ķīmijas un citu dabaszinātņu fakti uzkrāšanās Rietumeiropas zemes deva lielākas iespējas. Turpretim teoretiskajā ziņā Krievijas dabaszinātņi, kas balstījās uz progresīvu pasaules uzskatu, bija uz augstāka līmeņa par vidusmēra Rietumeiropas dabaszinātņiem. Tāpēc Krievijā varēja rasties tādi zinātņi kā Sečenovs, Mečņikovs, Pavlovs, Timirjazevs, Lobačevskis, Mendeļejevs, Butļerovs, Umovs u. c. Arī cittautbnieki, kā Eilers, Volfs, Bērs un citi varēja Krievijas apstākļos izvērst savas teoretiskās spējas.

Elementu periodiskais likums ir objektīvs dabas likums. Uz šā likuma pamata Mendeļejevs izveidoja periodisko sistēmu, kas saista visus elementus. Pamatojoties uz šā likuma, ķīmiķi var paredzēt gan iespējamus jaunus elementus, to īpašības, savienojumus, gan arī pārbaudīt iegūtos faktus.

Izmantojot šo likumu, jau Mendeļejevs paredzēja trīs toreiz vēl nezināmus elementus un to īpašības, izlaboja daudzu elementu atomsvarus un arī ķīmisko savienojumu

formulas. Šos D. Mendelejeva paredzējumus apstiprināja eksperimenti.

Periodiskais likums ir elementu attīstības likums. Tas rāda materijas attīstību ķīmiskajos elementos no zemākas formas uz augstāku, no vienkāršākas formas uz sarežģītāku. Protams, attīstības jēdziens nav jāsaprot vienkāršoti. Periodiskais likums atspoguļo attīstības loģisko gaitu, bet nebūt ne vēsturisko gaitu. Ļeņins norāda, ka dialektiskie attīstības likumi ir loģiska attīstība, tāpēc chronoloģija nav obligata (6; 330). Tas nozīmē, ka periodiskais likums ir attīstības likums neatkarīgi no tā, vai visi elementi radušies stingri chronoloģiski tai kārtībā, kā tie seko periodiskajā tabulā, vai nu visi uzreiz, vai arī daži no tiem ačgārnā kārtībā.

Kā attīstības likums periodiskais likums saistīts ar daudzām dabaszinātņu nozarēm. Bez tā nav domājama neviena modernā dabaszinātņu nozare. Tam ir sevišķi liela nozīme modernās atomfizikas attīstībā. Periodiskais likums kā dabas pamatlikums pamatos palicis nemainīgs gandrīz jau deviņdesmit gadus ilgi. Visi jaunākie zinātnes sasniegumi, sevišķi mācība par materijas uzbūvi, apstiprinājuši šo likumu. Mūsdienu sasniegumi precizējuši paša likuma formulējumu, padarījuši to bagātāku, izplatījuši visās dabaszinātņu nozarēs, tomēr šī likuma pamati palikuši nesatricināmi.

Mūsdienu mācība par atoma uzbūvi palīdz visā pilnībā izprast periodiskā likuma dziļi dialektisko saturu, kuru Mendelejevs, vēl nezinot materijas uzbūvi, bet stichiski tuvojoties dialektiskajam materialismam, spēja ģeniali nojaukt un parādīt.

Mendelejevs paveica šo darbu tāpēc, ka nebija šaurs empiriķis, kas ignorē filozofiju. Pretstatā lielajam vairumam sava laika zinātnieku, Mendelejevs apzinājās filozofijas lielo nozīmi un apzinīgi meklēja filozofiju, ko varētu izlietot zinātniskajā darbā. Viņš redzēja, ka

zinātne nav atdalāma no filozofijas. Tāpēc arī nevar apskatīt nevienu Mendelejeva zinātnisko darbu, īpaši periodiskā likuma atklāšanu, neaplūkojot viņa filozofiskos uzskatus. Katra cita pieeja būtu vienpusīga, nepilnīga, nezinātniska.

Studējot Mendelejeva lielā atklājuma vēsturi, zinātnieki, it sevišķi specialisti ķīmiķi un fiziķi, var pārlicināties, cik filozofijai ir liela nozīme zinātniskajā darbā. Mendelejeva piemērs rāda, ka, jo tuvāk zinātnieka metode dialektiskajam materialismam, jo sekmīgāk tas atrisina zinātnes problemas.

## I. MENDELEJEVS UN VIŅA LAIKMETS

Dmitrijs Mendelejevs dzimis Toboļskā 1834. gada 8. februārī (27. janvārī pēc vecā stila). Tie bija smagas reakcijas gadi, Nikolaja I valdīšanas laiks. Militari feodālā Krievijā vēl bija dzimtbūšanas iekārta, tomēr kapitalisms, jau lauzdams sev ceļu, grāva to.

XIX gs. pirmajā pusē Krievijā pieauga rūpniecības uzņēmumu un arī strādnieku skaits, paplašinājās Krievijas iekšējais tirgus. Rietumeiropas kapitalistiskais tirgus iesaistīja krievu muižniekus tirdzniecībā. Tā kā Krievija eksportēja galvenokārt zemkopības ražojumus, tad muižnieki tiecās paplašināt lauksaimniecisko ražošanu. Dzimtbūšana traucēja paaugstināt darba ražīgumu. Tāpēc muižnieki centās paplašināt muižu zemes, sagrābjot arī zemnieku zemi un pastiprinot ekspluatāciju.

Dzimtbūšanas iekārta bija kļuvusi par šķērslī Krievijas ražošanas spēku attīstībai, jo tā pirmām kārtām kavēja rūpniecības attīstību. Paasinājās šķiru cīņa starp muižniekiem un zemniekiem. Sevišķi asa tā kļuva pēc 1812. gada kara. Zemnieki bija aktīvi cīnījušies pret ārējiem apspiedējiem, cerēdami līdz ar to atbrīvoties arī no iekšējiem apspiedējiem. Pieaugošā ekspluatācija izraisīja zemnieku nemieru pieaugumu. Arī tālredzīgākie muižnieki un virsnieki, kas ārzemēs bija iepazinušies ar kapitalistisko iekārtu, saprata, ka dzimtbūšana kavē Krievijas attīstību. Dekabristu sacelšanās, kas notika 1825. gada 14. decembrī, deva jaunu ierosinājumu revolucionārai cīņai pret patvaldību un dzimtbūšanu.

Krievijā izplatījās revolucionārā ideoloģija. Tās pirmie paudēji bija dekabristi. Dekabristu idejas ietekmēja arī Puškinu, Ļermontovu, Čaadajevu u. c. Sevišķi plašus apmērus zemnieku nemieri pieņēma piecdesmitajos gados.

pēc Krimas kara, līdz sešdesmitajos gados Krievijā izveidojās revolucionāra situācija.

Cars Nikolajs I, ko bija izbiedējusi dekabristu sacelšanās, revolucionāro ideju izplatīšanās Krievijā un 1830. g. revolūcija Francijā, ievada stingru nūjas režīmu. Cenzura nomāca katru brīvāku domu. Skolās un augstskolās pastiprināja reliģijas mācīšanu, kultivēja zemisku padevību, pielīšanu un vajāja visniecīgāko brīvdomības izpausmi. Par to dabūja ciest arī Mendeļejeva tēvs, Saratovas ģimnazijas direktors, jo bija pieļāvis gavēņa dienās skolēnu internatā gatavot gaļas ēdienus. Par tādu «noziegumu» priekšniecība atcēla Mendeļejeva tēvu no darba Saratovā un pārcēla par direktoru Tolojskas ģimnazijā.

Krievijas ekonomiskā atpalicība saasināja pretrunas starp ražošanas spēkiem un vecajām feudālām dzimtbūtnieciskajām ražošanas attiecībām. Cara valdība nespēja apturēt revolucionāro spēku augšanu un revolucionāras idejas veidošanos. XIX gadsimta II un III ceturksnī izveidojās revolucionāri demokrātiskā ideoloģija, kuras paudēji bija Hercens, Ogarjovs, Beļinskis, Černiševskis, Dobroļubovs u. c.

Sabiedriskā nepieciešamība likvidēt Krievijas ekonomisko atpalicību un vispusīgi attīstīt ražošanas spēkus veicināja progresīvas tendences arī dabaszinātnēs. Demokrātiskā un revolucionārā ideoloģija vairāk vai mazāk ietekmēja arī dabaszinātniekus stichiski nostāties materialisma pozīcijās, tuvojoties dialektiskajai metodei.

Pieaugot zemnieku revolucionārai kustībai, saasinājās arī ideoloģiskā cīņa. Pret progresīvām tendencēm nīknu cīņu uzsāka reakcijas pārstāvji. Muižnieciski feudālā reakcija un tās ideologs Uvarovs XIX gs. II ceturksnī izvīrēja reakcionāru lozungu: «Patvaldība, pareizticība, tautiskums». Ar šo lozungu cariskā reakcija cīnījās pret demokrātiskām tendencēm un brīvdomību, kultivēja reliģisku tumsonību. Reakcijai kalpoja arī monarchistiski muižnieciskais slavofilu virziens — Aksakovi, Kirejevs, Samarins, Čomjakovs u. c. 50. un 60. gados blakus galējai dzimtbūtnieciski monarchistiskai ideoloģijai izveidojās arī muižnieciski buržuāziskā liberalismā ideoloģija, ko pārstāvēja Kavelins, Botkins, Čičerins u. c.

Visai reakcionārajai ideoloģijai spēcīgs pretstats bija revolucionāri demokrātiskā ideoloģija. Pēdējā ar spēcī-

giem loģiskiem argumentiem grāva reakcionaros virzienus. Revolucionari demokratiskajam virzienam bija liela ietekme uz Krievijas dabaszinātniekiem, tajā skaitā arī uz Mendeļejevu.

D. Mendeļejeva progresīvie uzskati sāka veidoties jau agri. Viņa tēvam Toboļskā bija sakari ar dekabristiem. Pie viņa tēva viesojās dekabristi Svistunovs, Jakuškins, Besargins, Aņenkovs u. c. Bērniņu D. Mendeļejevs pavadīja pie vecākiem Toboļskā. Drīz pēc Dmitrija dzimšanas tēvs zaudēja redzi un aizgāja pensijā. Ar nelielu pensiju nevarēja uzturēt prāvo Mendeļejevu ģimeni. Lai iegūtu līdzekļus, Mendeļejeva māte atjaunoja nelielu nolaistu stikla fabriku, ko bija saņēmusi mantojumā. Fabrika deva ģimenei nepieciešamos eksistences līdzekļus, un mātes pastāvīgās rūpes par to modināja arī Mendeļejevā interesi par rūpniecību.

Nobeidzis Toboļskas ģimnaziju, D. Mendeļejevs 1850. gadā iestājās Pēterburgas Galvenā pedagoģiskā instituta dabaszinātņu fakultatē. Šajā institūtā valdīja stingrs kazarmu režīms. Patvaldība gribēja iznīcināt instituta studentos brīvu patstāvīgu domu un izaudzināt tos par carismam padevīgiem skolotājiem-ierēdņiem. Čerņiševskis saka, ka te aptumšojuši prātus, ieaudzinājuši verdzisku padevību un obskurantismu. Dobroļubovs raksta, ka šajā institūtā viņam izgaisušas visas atmiņas par bērnības sapņiem un iluzijām.

Tomēr no šī instituta nāca ne tikai Mendeļejevs, bet arī Dobroļubovs. Institutā strādāja izcili zinātnieki, piemēram, profesors Voskresenskis — krievu ķīmijas «vec-tēvs», akademiķis Ostrogradskis, Lencs u. c., tāpēc arī Mendeļejevam bija iespējams izaugt par ievērojamu zinātnieku. Jau institūtā viņš iepazinās ar progresīviem uzskatiem ķīmijā un kļuva to piekritējs. Instituta kazarmu režīms gan izolēja studentus no sabiedriskās kustības, tomēr deva iespējas akademiskajām studijām. Dzīvojot un mācoties nelielā studentu kolektīvā internatā, varēja ciešāk iepazīties ar pasniedzējiem. Tā kā trūka mācību grāmatas, tad vajadzēja pētīt pirmavotus un apgūt patstāvīgas pētīšanas metodes.

Instituta režīms traucēja D. Mendeļejevam saskatīt zinātnes un rūpniecības sakarību ar sabiedrisko iekārtu un pareizi izprast sabiedriskās parādības. Mendeļejevs

nespēja saskatīt instituta dzīves ēnas puses un aplami uzskatīja, ka piedalīšanās sabiedriskā dzīvē traucē zināšanu apgūšanu. Tas vēlāk izpaudās viņa rakstos par tautas izglītību.

Mendeļejevs nepareizi novērtēja studentu nemierus astoņdesmitajos, deviņdesmitajos gados un sevišķi 1905. gada revolūciju. Viņš gan simpatizēja studentu nemieros izteiktajiem mērķiem, bet noraidīši izturējās pret pašiem nemieriem.

Neraugoties uz bargo režīmu institūtā, starp studentiem bija izplatīts arī Hercena «Kolokol» un cita progresīva literatūra, kā arī pastāvēja nelegāli pulciņi un tika izdoti nelegāli izdevumi. Tāpēc institūtā izveidojās progresīva sabiedriskā doma.

Krievijas īstenības pretrunas veicināja divējādu progresīvo strāvu izveidošanos. Progresīvās revolucionāri demokrātiskās sabiedriskās kustības mērķis bija revolucionārā ceļā iznīcināt dzimtbūšanas iekārtu un zemnieku revolūcijas ceļā nonākt pie socialisma. Pie šī virziena no pedagogiskā instituta studentiem piederēja Dobroļubovs. Otrās strāvas piekritēji gan aicināja attīstīt ražošanas spēkus un kāpināt tautas labklājību, tomēr neuzstājās pret pastāvošo iekārtu. Šim virzienam pieskaitāms Mendeļejevs. Abas strāvas ir utopiskas un objektīvi ved pie kapitalisma attīstības. Revolucionāri demokrātiskajam virzienam bija sava loma D. Mendeļejeva dabaszinātniskā materialisma un patriotisma veidošanā. Jau institūtā viņš iepazinās ar Hercena darbiem, sevišķi ar «Vēstulēm par dabas pētīšanu».

Vēl būdams students, D. Mendeļejevs ievietoja Zinātņu akadēmijas žurnālā savu pirmo zinātnisko darbu «Somijas ortita ķīmiskā analīze». Beidzot institutu 1855. gadā, viņš aizstāvēja kandidāta disertāciju «Izomorfisms sakarā ar kristāliskās formas un sastāva attiecībām». Šo disertāciju 1856. gadā iespieda Kaļnu žurnālā. Kandidāta disertācija rāda, ka D. Mendeļejevs jau tad bijis ļoti sagatavots zinātnieks un pratis patstāvīgi strādāt.

Pēc instituta beigšanas izrādījās, ka D. Mendeļejeva veselība ir bojāta. Ārsti ieteica viņam braukt uz dienvidiem. D. Mendeļejevs pieņēma ķīmijas skolotāja vietu Simferopoles ģimnazijā. Ierodoties Simferopolē, izrādījās, ka Krievijas kara dēļ ģimnazija slēgta, tāpēc D. Mende-

Jejevs sāka strādāt Odesā par ģimnazijas skolotāju, kur viņa veselība strauji uzlabojās, viņš sagatavojās maģistra eksameniem un uzrakstīja maģistra disertāciju «Par specifiskiem tilpumiem». Disertāciju viņš aizstāvēja Pēterburgā 1856. gadā. Drīz pēc tam, lai iegūtu docenta nosaukumu, D. Mendelejevs nolāsīja arī disertāciju-lekciju «Par silīcija savienojumiem».

Arī D. Mendelejeva maģistra disertācija satur dialektikas elementus. Disertācijā viņš aplūko sakarību starp vielu fizikalām un ķīmiskām īpašībām, likumsakarības, kas saista masu (svaru) un tilpumu (atstatumu starp molekulām). Viņš turpināja risināt problemas, kas aizsāktas jau kandidata disertācijā, kā arī izvirza jaunas problemas. D. Mendelejevs izvirzīja domu, ka Boilla-Mariota un Ge-Lisaka gāzu likumi nav absolūti. Vēlāk viņš šim jautājumam veltī specialus darbus. Disertācijai, tāpat kā darbam par izomorfismu, ir liela nozīme periodiskā likuma atklāšanā. No uzskata par formas un satura vienību, kā arī fizikālo un ķīmisko īpašību vienību neizbēgami izriet, ka elementu atomsvāri un ķīmiskās īpašības ir vienotas. Šo darbu nozīmi periodiskā likuma atklāšanā min pats D. Mendelejevs (37; 54). Viņa dēls Ivans Mendelejevs personīgā sarunā autoram pastāstīja, ka tēvs viņam vairākkārt norādījis uz šo sakarību.

Pēterburgas universitatē 1857. gadā uzaicināja D. Mendelejevu vadīt tehnoloģijas katedru, bet ministrija viņu neapstiprināja šajā amatā, motivējot atraidījumu ar to, ka D. Mendelejevs ir ķīmijas maģistrs. 1857. gadā Mendelejevs sāka lasīt Pēterburgas universitatē teoretiskās un organiskās ķīmijas kursu.

Strādājot Pēterburgas universitatē kā privatdocents bez algas (11; 197), D. Mendelejevs, lai iegūtu līdzekļus, laikā no 1857. līdz 1859. gadam rediģēja zinātnes jaunumu nodaļu «Tautas izglītības ministrijas žurnālā» un uzrakstīja vairākus rakstus un recenzijas, kurās iepazīstināja lasītājus ar dabaszinātņu sasniegumiem Krievijā un ārzemēs. Lai gan visumā raksti ir kompilatīva rakstura, tiem tomēr ir patstāvības iezīmes. Uz to norāda arī pats D. Mendelejevs (37; 52).

Ievērojot Mendelejeva spējas, universitatē viņu 1860. gadā komandē uz ārzemēm sagatavoties profesurāi. Kad pēc diviem gadiem Mendelejeva komandējuma laiks

beidzās, viņš lūdza pagarināt komandējumu vēl uz vienu gadu, tomēr šo lūgumu noraidīja.

Savu lūgumu D. Mendeļejevs motivēja ar to, ka Krievijā ķīmiķu darba ražīgums ir zems, turpretim ārzemēs viņu darbs ir ļoti ražīgs. Šādas parādības cēlonis, pēc D. Mendeļejeva domām, pirmkārt, ir laika trūkums. Krievijā ir maz specialistu, tāpēc tiem jāieņem vairāki amati. No tā cieš zinātniskais darbs, jo to var veikt tikai laiku pa laiku, tāpēc daudzi darbi paliek nenobeigti.

Zemā darba ražīguma cēlonis ir arī tehnisko darbinieku trūkums. Krievijā nav labu mehaniku un drogistu, tāpēc zinātniekiem pašiem jāveic melnais darbs. Krievijā nav privatlaboratoriju kā Vācijā, bet «kroņa» laboratorijās, kā norāda D. Mendeļejevs, nav asistentu, kas vadītu studentu zinātnisko darbu.

Visi D. Mendeļejeva norādītie cēloņi galu galā izrietēja no cariskās Krievijas sabiedriski politiskās iekārtas. Progresīvie krievu zinātnieki, kas brauca uz ārzemēm papildināt zināšanas, nesa līdzī Krievijā iegūto progresīvo ideoloģiju un patriotismu. Viņu patriotisms izpaudās tieksmē iznīcināt pastāvošo sabiedrisko iekārtu, kas traucē ražošanas spēku un zinātnes attīstību viņu dzimtenē un ir tautas masu nabadzības cēlonis. Rietumeiropā viņi apguva zinātnes sasniegumus un zinātnes faktus. Kapitalisms, kas šais zemēs jau bija nostiprinājies, veidoja plašu bazi jauniem zinātnes atklājumiem, jaunām idejām. Rūpniecības attīstība izvirzīja jaunus jautājumus, uz kuriem bija jāatbild teknikai un dabaszinātnēm. D. Mendeļejevs vēlāk rakstīja, ka Krievijas universitatēs lekcijas nav uz zemāka līmeņa kā ārzemēs, turpretim eksperimentu ziņā vairums ārzemju universitatu aizsteigušās Krievijai priekšā (11; 334).

Tā kā buržuāzija Rietumeiropas kapitalisma zemēs jau bija pārvērtusies par reakcionāru šķiru, filozofijā valdīja reakcionāri metafiziski un idealistiski uzskati — neokantianisms un citi; dabaszinātnieku vidū izplatījās vulgarais materialisms. Krievijā progresīvākie zinātnieki revolucionāri demokrātiskās ideoloģijas ietekmē sekoja progresīvākai filozofijai un nereti stichiski tuvojās dialektiskajam materialismam. Lai gan Rietumeiropa pārspēja Krieviju pētījumu daudzuma ziņā, tomēr progresīvie krievu zinātnieki aizsteidzās priekšā Rietumeiropas zināt-

niekiem teoretiskos vispārinājumos. Tā bija krievu zinātnes nacionāla īpatnība. D. Mendeļejevs «Novēlējuma domās» («Zavetnije misli») norāda, ka ir viena vispasaules zinātne, kas sadalās dažādos novirzienos un zinātniskās skolās ne tikai pēc vadošiem zinātnes pārstāvjiem, bet arī pēc dažādām zemēm (11; 198). Tāpēc D. Mendeļejevs norāda, ka zinātniekiem pirmie soļi jāspēr pašiem savā zemē.

Ārzemēs D. Mendeļejevs saglabāja patstāvīgus zinātniskos uzskatus un lietoja patstāvīgas pētīšanas metodes. Par studiju vietu viņš izraudzījās Vācijas vecāko universitātes pilsētu Heidelbergu, kur dzīvoja no 1859. gada janvāra līdz 1861. gada februārim. Heidelbergā toreiz strādāja slavenie fiziķi un ķīmiķi Kirhhofs, Bunzens un Kops. D. Mendeļejevs sāka strādāt Bunzena laboratorijā. Tai laikā Bunzens visu uzmanību veltīja spektrālanalīzei. D. Mendeļejevs neiesaistījās darbā pie Bunzena dotās tematikas, bet gan izraudzījās pats savu fizikalās ķīmijas problēmu, kas viņu interesēja jau Krievijā.

Bunzena laboratorija bija šaura, tur nebija arī visu D. Mendeļejevam vajadzīgo aparātu. Bunzens arī maz interesējās par D. Mendeļejeva darbu. Laboratorijā pat nebija velkmes skapja, un D. Mendeļejevs mocījās ar galvas sāpēm, kad viņa kaimiņš organīķis Kariuss strādāja ar sēra gāzēm. Tāpēc D. Mendeļejevs organizēja pats savu laboratoriju šķūnī pie sava dzīvokļa.

Te D. Mendeļejevs konstruēja aparātus, kurus pēc viņa personīgiem norādījumiem izgatavoja labākie meistari Bonnā un Parīzē. D. Mendeļejeva konstruētais piknometrs kļuva ļoti populārs. Ar šo piknometru ļoti precīzi varēja noteikt šķidruma īpatnējo svaru.

Heidelbergā D. Mendeļejevs izdarīja arī pirmo lielāko zinātnisko atklājumu — viņš atklāja, ka eksistē gāzes kritiskā temperatūra, t. i., tā temperatūra, kas atdala gāzi no tvaikiem. Tvaiki satur arī mazas šķidruma daļiņas: zem spiediena tvaiki pārvēršas šķidrumā arī pie augstākas temperatūras nekā vārīšanās punkts. Gāzes ar spiediena palīdzību vien vairs nevar pārvērst šķidrumā. To temperatūru, pie kuras sākas gāze, t. i., pie kuras gāzi saspižot vairs nevar pārvērst šķidrumā,

sauc par kritisko; Mendelejevs to nosauca par absoluto vārišanās punktu.

Mendelejeva atklājumam tolaik nepiegriezā nekādu vērību, lai gan tas tika publicēts ķīmijas literatūrā, tāpēc pēc astoņiem gadiem angļu zinātniekam Endrjussam nācās par jaunu atklāt kritisko temperatūru. D. Mendelejevs kritisko temperatūru atklāja, teoretiski paredzot, ka pie noteiktas temperatūras kohezijas spēki starp šķidruma molekulām vairs nedarbojas un tad šķidrumam uzreiz jāpārvēršas gāzē. Karsējot šķidrumu aizlodētā caurulē, D. Mendelejevs pierādīja, ka viņa pareģojums ir pareizs. Endrjuss rīkojās citādi, — viņš atdzesēja gāzi.

Kad D. Mendelejevs dzīvoja Vācijā, ķīmijas dzīvē norisa svarīgs notikums — 1860. g. Karlsruē sanāca pirmais starptautiskais ķīmiķu kongress. Kongresā notika asas cīņas starp veciem un jauniem uzskatiem. Ķīmijas attīstības interesēs vajadzēja lauzt vecos uzskatus, jo tie vairs neatbilda ķīmijas sasniegumiem. Ķīmijā valdīja rupjš empirisms, nebija vienotas zinātniskas sistēmas, vienotu uzskatu par ķīmisko procesu būtību. Ķīmiskās vielas un elementus pētīja izolēti, neatkarīgi citu no cita. Katrs ķīmiķis sistematizēja elementus tā, kā tas viņam bija ērtāk. Ķīmijas zinātnei netika likti pamatā iekšēji likumi, kas saistītu atsevišķas vielas un elementus. Vecais metafiziskais uzskats, kas sadalīja dabu atsevišķās nesaistītās daļās, valdīja arī ķīmijā, kuru dalīja divās patstāvīgās zinātnēs — neorganiskajā un organiskajā ķīmijā. Daudziem elementiem pieņēma pat divējādus atomsvarus — vienu neorganiskajai, otru organiskajai ķīmijai. Nebija vienotu uzskatu par ķīmijas pamatkategorijām — atomu, molekulu, atomsvaru, ekvivalenci u. c. Daudzi šos jēdzienus identificēja. Tāpēc nebija arī vienotu uzskatu par atomsvariem un molekularsvariem. Ķīmiķi lietoja gan Zerara paju svarus, gan arī Berceļusa un Libīga atomsvarus. Dažādi uzskati bija arī par ķīmisko afinitāti, t. i., par tieksmēm, ar kādām elementi savienojas. No Lavuazjē laikiem valdīja dualistiska teorija, kura mācīja, ka ķīmiskie savienojumi sastāv no divām patstāvīgām daļām, kuras saskaņā ar Berceļusa elektroķīmisko teoriju saista divi pretēji elektriski lādiņi. Tāds uzskatu sajukums trau-

cēja ķīmijas attīstību. Tāpēc kongress bija vitali nepieciešams, un D. Mendelejevs to pareizi novērtēja kā ievērojamu parādību ķīmijas vēsturē. Protams, ka kongress nevarēja atrisināt visus ķīmijas sasāpējušos jautājumus. Vēl nebija atklāts periodiskais likums, kas saista visus elementus vienotā sistēmā. Tomēr kongress precizēja tādus pamatjēdzienus kā atoms, molekula, ekvivalents, atomsvars u. c. Pēc ilgiem strīdiem starp unitarās un dualistiskās teorijas piekritējiem uzvarēja unitarā teorija, kura molekulu uzskata par vienotu veselu, kas atkarīgs no molekulā apvienoto elementu kvalitātes un savstarpējām attiecībām resp. no molekulas struktūras. Kongress pieņēma kópējus atomsvarus kā organiskajā, tā neorganiskajā ķīmijā. Neorganiskā un organiskā ķīmija tika apvienotas vienā kopējā zinātnē.

Kongress nostiprināja materialistisko pasaules uzskatu ķīmijā un, paverot ceļu dialektiskajai metodei, sagatavoja pamatus ķīmijas tālākai attīstībai, kā arī deva vadošas idejas, kas noveda D. Mendelejevu līdz periodiskajam likumam.

D. Mendelejevs kongresā aizstāvēja progresīvos uzskatus. Sevišķi jūsmīgi viņš atsaucās par jauno italiešu ķīmiķi Kanicarō, kas karsti cīnījās par jauniem, progresīviem uzskatiem. D. Mendelejevs tuvāk iepazīnās ar Kanicarō, Dimā u. c.

D. Mendelejevs saistījās arī ar krievu demokratisko inteliģenci, kas dzīvoja Vācijā. Heidelbergā bija krievu zinātnieku un sabiedrisko darbinieku pulciņš, kurš brīvākajos Rietumeiropas apstākļos varēja pārrunāt svarīgus sabiedriskus jautājumus. Te lasīja Hercena, Beļinska, Dobroļubova, Černiševska un citu darbus. D. Mendelejevs draudzējās ar Hercena māsīcu Paseku, fiziologu Sečenovu, ķīmiķi un komponistu Borodinu, ārstu Botkinu u. c. Kopā ar Sečenovu viņš ceļoja pa Vāciju. D. Mendelejevs veica arī vairākus ceļojumus uz Itāliju, Šveici, Franciju, Austriju. Itālijā viņš apmeklēja Venēciju, Veronu, Milanu, Romu, Dženovu. Ceļojumi paplašināja viņa pasaules uzskatu.

Par Heidelbergas perioda nozīmi D. Mendelejeva zinātniskās darbības attīstībā pastāv divi pretēji vienpusīgi viedokļi. Dažkārt šī perioda nozīmi pārvērtē, apgalvojot, ka tikai Heidelbergā izveidojušies D. Mende-



lejeva zinātniskie uzskati. Tā raksta arī P. Valdens, kas gan turpat norāda, ka D. Mendeļejevs Heidelbergā ir strādājis patstāvīgi. Turpretim Kapustinskis un citi pēdējos gados pilnīgi noliedz ārzemju komandējuma nozīmi D. Mendeļejeva uzskatu veidošanā un par vienīgo pozitīvo, ko viņš ārzemēs guvis, atzīst tikai brīvo laiku zinātniskajam darbam.

Mendeļejevs atgriezās Krievijā 1861. gada februārī, tieši pēc Aleksandra II reformām. Reformas aplaupīja zemniekus, kurus gan atbrīvoja no dzimtbūšanas, bet nodeva jaunā, vēl smagākā ekonomiskā atkarībā no muižniekiem. Labāko daļu zemnieku zemes atdeva muižniekiem. Par atlikušo daļu bija jāmaksā liela izpiķšanas nauda. Tāpēc izraisījās plaši zemnieku nemieri un izveidojās revolucionāra situācija. Carisms savukārt pastiprināja reakciju. Represijas skāra arī universitātes. Arestēja Černiševski, Pisarevu u. c. Lai demokrātikai jaunatnei kavētu iestāšanos augstskolā, valdība universitātēs paaugstināja mācību maksu un ievēda stingrāku režīmu. Studenti atbildēja ar dumpjiem, valdība uz to — ar jaunām represijām. Pēterburgas universitātē ievēda policiju un universitāti uz laiku slēdza.

D. Mendeļejevs, kas simpatizēja studentiem, uzmanīgi sekoja notikumu gaitai. Savā dienasgrāmatā viņš nosoda profesorus, kas nostājās pret studentu dumpjiem, un atzīmē, ka profesori neredz, kādas muļķības dara augstais ministrs. Studentu nemieros viņš redz tautas kustības sākumu. Viņš atzinīgi izsakās par studentu drosmi, nosoda bailīgos, priecājas par sirmo kuru, kas iet kopā ar studentiem demonstrācijas priekšgalā, un piedāvā viņam savu karieti. Norādot uz studentu taisnīgajām prasībām, D. Mendeļejevs ar niknumu raksta, ka valdībās nespējīgie pārstāvji grib šo demonstrāciju pārvērst par dumpi, sūta karaspēku un vēlas redzēt asinis.

D. Mendeļejeva atzīmes dienasgrāmatā rāda, ka viņš naivi uzskata carisma reakcionāro politiku tikai par nemākulīgu ministru vai citu valdības pārstāvju rīcību, bet nevis par pašas valdības un carisma apzinīgu, reakcionāru politiku. Viņš vēl tic Aleksandram II.

No Vācijas viņš bija atgriezies cerību pilns, un tām arī bija savs pamats. Aleksandra II reformas pavēra

durvis kapitalisma attīstībai Krievijā pa Prūsijas ceļu. V. I. Leņins norāda, ka pēc zemnieku reformas Krievijā fabriku skaits strauji auga (4; 412). D. Mendeļejevs, kas bija dzimtbūšanas pretinieks, uzskatīja tās atcelšanu par lielu sasniegumu un pielīdzināja to revolūcijai. Zemnieku aplaupīšanu viņš uzņēma kā nelielu ēnas pusi, ko varēs izlabot ar rūpniecības attīstību.

Atgriezies Pēterburgā, D. Mendeļejevs sāka lasīt universitatē organiskās ķīmijas kursu. Viņš lasīja lekcijas arī ceļu institūtā, inženieru skolā un kadetu korpusā. D. Mendeļejevu neapmierināja neviena organiskās ķīmijas mācību grāmata, jo tajās nebija sistēmas, netika parādīta sakarība starp vielām, netika atspoguļoti jaunākie, progresīvie uzskati ķīmijas zinātnē, bet gan valdīja dualistiskā teorija. D. Mendeļejevs sastādīja pats savu ķīmijas kursu, un 1861. gadā iznāca viņa mācību grāmata organiskajā ķīmijā. Tā bija pirmā mācību grāmata, kurā tika aizstāvēti jaunie, progresīvie uzskati ķīmijā, kas pieņemti Karlsrues kongresā. Te konsekventi realizēts materialistiskais pasaules uzskats un grauts idealisms kā organiskajā ķīmijā, tā jautājumā par dzīvību.

Organiskās ķīmijas mācību grāmatā D. Mendeļejevs centās dot arī stingri loģisku sistemu tā, lai visā kursā valdītu iekšēja vienība. Tas rāda, ka D. Mendeļejevs jau stichiski tuvojās dialektikai un centās aplūkot parādības to savstarpējā sakarībā, liekot pamatā iekšējas likumsakarības. Tieši šī apstākļa pēc D. Mendeļejeva grāmata plaši izplatījās un piedzīvoja divus izdevumus. Pēc tam kad Butļerovs izvirzīja organisko savienojumu struktūras teoriju, D. Mendeļejeva grāmata novecojās un vairs netika izdota.

Neraugoties uz spraigu un vispusīgu pedagoģisko un praktisko darbību, D. Mendeļejevs atlicināja laiku arī intensīvam zinātniskās pētniecības darbam. Šai laikā viņš uzrakstīja savu doktora disertāciju «Par spirta un ūdens savienojumu». 1865. gadā viņš ieguva ķīmijas doktora gradu. Doktora disertācijā likti pamati jaunam uzskatam par šķīdumiem, kuru vēlāk D. Mendeļejevs attīstīja plašāk. Agrāk uzskatīja, ka šķīdumi izveidojas tīri fizikalā procesā un ka tie ir vielu mehāniski maisījumi.

D. Mendelejevs izveidoja hidratu teoriju, kura apgalvo, ka šķīdumi ir īpaša veida ķīmiski savienojumi.

1867. gadā D. Mendelejevs ieņēma neorganiskās ķīmijas katedru Pēterburgas universitatē. To viņš paturēja līdz sava pedagogiskā darba beigām. Sākot lasīt neorganisko ķīmiju, D. Mendelejevs vēlreiz pārlicinājās, ka mācību grāmatas nav apmierinošas, jo tās neatspoguļo jaunus, progresīvos uzskatus. Tāpēc viņš uzrakstīja mācību grāmatu, kuru nosauca par «Ķīmijas pamatiem». To kā rokasgrāmatu izmantoja vairākas ķīmiķu paaudzes. «Ķīmijas pamati» ir klasisks paraugs zinātnes un prakses vienībai. Šajā grāmatā D. Mendelejevs dod ne tikai vispusīgas ziņas par ķīmiskiem elementiem, to savienojumiem, ķīmijas tehnoloģiju, bet arī plaši iepazīstina lasītāju ar citām zinātnes nozarēm, kam sakars ar ķīmiju, — ar astronomiju, bioloģiju, agroķīmiju, lauksaimniecību, rūpniecību, fiziku un ģeoloģiju, izklāsta savus uzskatus par atsevišķām ķīmiskām parādībām, kā arī savus filozofiskos uzskatus.

D. Mendelejevs grāmatai ziedoja daudz pūļu, rūpīgi to papildināja ar katru jaunu izdevumu un pārļaboja. D. Mendelejeva laikā grāmata piedzīvoja astoņus izdevumus, to tulkoja vāciski, angļiski. Mendelejevs strādāja pie šīs grāmatas sevišķi rūpīgi. Astotajā izdevumā viņš deva epigrafu: «Šie «Ķīmijas pamati» ir mans mīļotais bērns. Te ir mans tēls, mana pedagoga pieredze un manas dvēselē apslēptās, zinātniskās domas (28).»

«Ķīmijas pamati» nav zaudējuši nozīmi arī šodien un krievu valodā pēc D. Mendelejeva nāves izdoti vairākas reizes.

D. Mendelejevs savu lekciju kursu un «Ķīmijas pamatus» centās dot stingri loģiskā secībā. Tāpēc viņam visā pilnībā izvirzījās jautājums par ķīmisko elementu klasifikāciju. Neviena no pastāvošajām klasifikācijām te nevarēja noderēt, jo tās neizrietēja no vienotas visu elementu sistēmas. Tikai tāda elementu klasifikācija, kas izriet no sistēmas, kura balstās uz iekšējām objektīvām sakarībām starp elementiem, var noderēt par pamatu harmoniskam ķīmijas kursam, kurā viss materials izvietots stingrā loģiskā secībā. Tāpēc, sākot rakstīt «Ķīmijas pamatus», Mendelejevs domāja par dabisku elementu sistēmu.

Vispārinot visus ķīmijas sasniegumus, atomistiku, izomorfismu u. c., Mendelejevs ar stingru pārliecību izvirzēja hipotēzi, ka starp elementiem pastāv iekšējs organisks sakars un ka tāpēc šie elementi veido dabisku sistemu. No atomistikas Mendelejevs secināja, ka visiem elementiem kopīgs tas, ka tie visi sastāv no atomiem, bet visiem atomiem kopējā īpašība ir masa. Izomorfisms viņam parādīja, ka visiem elementiem ir fizikālo un ķīmisko īpašību vienība, ka elementi nav visvienkārša īpašību suma, bet gan vienība, kur īpašības cita no citas atkarīgas — forma no satura, kvantitatīvā noteiktība no kvalitatīvās.

Tāpēc Mendelejevs bija pārliecināts, ka elementu dabiskai sistēmai jāatspoguļo visu elementu vienība, ka tai var būt pamatā tikai atomsvars — visiem elementiem kopēja īpašība — un ka atšķirības starp elementu ķīmiskām īpašībām ir atkarīgas no atšķirībām starp elementu atomsvāriem. Tāpēc arī, meklējot elementu dabisku sistemu, viņš meklēja likumu, kas saista visus elementus. Tā viņš atklāja periodisko likumu, kuram ir liela nozīme ķīmijas un dabas zinātņu attīstībā. Mendelejeva atklājuma tiešais ierosinātais bija darbs pie grāmatas «Ķīmijas pamati». Tajā tad arī pirmo reizi materiāla izkārtojumam likts pamatā periodiskais likums.

Bez pedagoģiskā darba Mendelejevs nodarbojās vēl arī ar vispusīgu zinātnisku pētniecību un organizēja plašus eksperimentālus darbus. Viņš kopā ar krievu ķīmiķi Butļerovu ierosināja dibināt Krievu fizikas un ķīmijas biedrību. Biedrībai bija liela nozīme fizikas un ķīmijas attīstībā, jo tā apvienoja izkaisītos zinātniskos darbiniekus. Biedrības žurnāls kļuva par abu šo zinātņu zinātniskās domas centru.

1871. gadā Krievu tehniskā biedrība aicināja Mendelejevu izpētīt gāzu elastības atkarību no temperatūras. Sakarā ar šo uzdevumu Mendelejevs organizēja eksperimentālus pētījumus, lai pārbaudītu Boila-Mariota un Ge-Lisaka likumus pie ļoti zema spiediena. Šim jautājumam nepieskārās Renjo, kas arī pētīja jautājumu par gāzu likuma piemērošanas robežām. Pamatojoties uz materialistisko uzskatu par dabu un objektīvo dabas likumu par materiālo daļiņu pievilkšanos un atgrūšanos,

Mendeļejevs jau iepriekš pareizi paredzēja, ka pie ļoti liela un arī pie ļoti zema spiediena minētie gāzu likumi vairs nav spēkā. Izejot no šā atzinuma, viņš analizēja Renjo, Rumforda un citu pētījumus, centās pētīt gāzes pie ļoti liela un ļoti zema spiediena.

Mendeļejevs nevarēja realizēt visus paredzētos pētījumus, jo darbu traucēja Krievijas apstākļi. Cara valdība neatvēlēja pietiekami līdzekļu tautas izglītībai un zinātnei. «Naudas deva maz,» (37; 74) norāda Mendeļejevs. Tāpēc viņš nevarēja iesaistīt vajadzīgos zinātniskos spēkus eksperimentālo darbu veikšanai. 1881. gadā Mendeļejevs darbus pārtrauca. Tomēr jau veiktajos pētījumos Mendeļevam izdevās pierādīt, ka pie spiediena zem 300 mm Hg Boila-Mariota likumu vairs nevar piemērot. Mendeļejevs konstruēja arī jaunus dzīvsudraba un naftas termometrus. Viņš pievērsās atmosfēras spiediena pētīšanai, kas bija saistīts ar meteoroloģijas jautājumiem. Tāpēc viņš konstruēja jaunu jutīgu diferencialbarometru, kas derīgs nivelēšanai un augstuma mērīšanai. Ar 1875. gadu šo barometru sāka lietot nivelēšanai galvenais štabs.

Mendeļejevs meklēja sakaru starp retinātām gāzēm atmosfēras augšējos slāņos un laika apstākļiem uz zemeslodes virsmas. Šai sakarībai tolaik neviens nepiegrieza vērību. Mendeļejevs stichiski sekoja dialektikas mācībai par parādību vispārēju sakarību un nosacītību un pirmais norādīja uz šo sakarību. Tikai divdesmit gadu vēlāk to sāka atzīt arī citi zinātnieki.

Meteoroloģijas jautājumi un izretināto gāzu pētīšana atmosfēras augšējos slāņos izraisīja Mendeļejeva interesi par aviācijas problemām. Viņš plānoja vairākus lidojumus ar gaisa balonu atmosfēras augšējos slāņos, lai izdarītu mērījumus stratosferā. Mendeļejevs izpētīja gaiskuģniecības specialistu darbus, dirižablus u. c., sarakstījās ar Ciolkovski, uzturēja sakarus ar Žukovski, Verhovski un citiem gaiskuģniecības darbiniekiem un deva savus padomus. Viņš ieteica konstruēt speciālu aerostatu ar hermetiski noslēgtu gondolu, lai paceltos augstāk par angļu lidotāju Glešeru, kam toreiz piederēja augstuma rekords. Tas bija stratostata projekts.

1887. gadā pilnā saules aptumsuma laikā Mendeļejevs izdarīja lidojumu ar aerostatu. Tā kā izrādījās,

ka aerostata celtpēja ir par mazu, lai paceltu divus cilvēkus kopā ar aparātiem, tad Mendelejevs pacēlās gaisā viens. Šo lidojumu viņš apraksta «Gaisa lidojumā no Kļinas saules aptumsuma laikā» žurnālā «Severnij Vestņik» 1887. gada 11. un 12. numurā.

Par visiem minētajiem jautājumiem Mendelejevs sarakstījis vairākus darbus un arī rakstus žurnalos.

80. gados viņš turpināja jau agrāk aizsāktos pētījumus par šķīdumiem, un savā 1887. gada darbā «Ūdens šķīdumu pētījumi pēc īpatnējā svara» lika pamatus hidratteorijai. Viņš izpētīja un vispārināja visu literatūru šai jautājumā par pēdējiem 100 gadiem, eksperimentēja ar apmēram 230 šķīdumiem un precizēja iepriekšējos mērijumus, meklēja vienību un sakarību starp fizikalām un ķīmiskām parādībām.

Tolaik lielākā daļa ķيميķu neatzina Mendelejeva hidratteoriju. Daži, kā, piemēram, Pikerings u. c., ieguva pretrunīgus datus. Vienlaikus ar Mendelejevu arī Vant-hoffs, Arreniuss un Ostvalds izveidoja elektrolitiskās disociācijas teoriju, sakarā ar kuru šķīšana ir vielas sadalīšanās jons, t. i., pretēji lādētās daļiņās ūdenī. Šī teorija aplūkoja tikai elektrolītus. Sakarā ar elektrolitiskās disociācijas teorijas attīstību Mendelejeva hidratteorija netika atzīta. Ķيميķi vienpusīgi aizrāvās ar elektrolitisko disociāciju. Mendelejevs palika tās pretinieks, un tā bija lielā zinātnieka kļūda. Sai kļūdai ir filozofiskas saknes — Mendelejevs uzskatīja atomteoriju par materialisma pamatu, bet jonuteoriju — par uzbrukumu materialismam, jo minētā teorija pieņēma, ka, disociējoties jons, atoms vai nu atdala, vai arī pievieno mazu elektrības daļiņu, citiem vārdiem, jonizējoties atoms atdala elektrību. Filozofi idealisti un dabaszinātnieki, kas atradās idealistu ietekmē, izmantoja jonuteoriju, lai uzbruktu materialismam. Ostvalds, kas mīlēja nodarboties ar filozofiju, kaut arī jauca un nesaprata to, centās izmantot jonuteoriju kā pierādījumu enerģētismam. Šī filozofija ir subjektīvi idealistiska, jo tā apgalvo, ka materijs ir enerģijs, bet enerģijs ir kustība. Tātad materijs esot kustība, bet bez tā, kas kustas, bez kustības nesēja. No tā izriet idealistisks secinājums, ka materijs esot tikai mūsu sajūtās. Tā šī filozofija pārvērš materijs par mūsu sajūtu parādību.

Elektrolitiskās disociācijas teorija, protams, nekalpo nedz enerģētiķiem, nedz cita veida idealistiem. Tā tikai liek mainīt veco uzskatu par elektrību. Ja agrāk elektrību aplūkoja metafiziski, nesaistot to ar materiju, tad no jonuteorijas izriet, ka jāaplūko sakarība starp materiju un elektrisko lādiņu.

Mendeļejevs nebija apzinīgs dialektiķis. Dialektikas elementi, ko tas bija piesavinājis stichiski, nebija pietiekami, lai atmaskotu minēto viltojumu. Redzēdams, ka idealisti un enerģētisma piekritēji no šīs teorijas pozīcijām uzbrūk atomismam un materialismam, Mendeļejevs noraidīja pašu šo teoriju. Bez tam viņš domāja, ka elektrolitiskās disociācijas teorija atjauno mechanistisko Berceliusa elektroķīmisko teoriju.

Hidratteorija un elektrolitiskās disociācijas teorija abas ir vienpusīgas, jo katra uztver vienu parādības pusi un noraida otru. Tikai tālākā zinātnes attīstības gaitā šo vienpusību pārvarēja, izveidojot solvātu teoriju, kas pārņēma un paplašināja hidratteoriju. Modernās šķīdinājumu teorijas apslīpina Mendeļejeva mācību par lēcieniem šķīdinājumu veidošanā.

Mendeļejeva vispusīgo pasaules uzskatu un plašo interesi rāda arī viņa nostāja mākslas jautājumos. Viņa draudzība ar ķīmiķi un skaņradi Borodinu saistīta ar interesi par muziku. Viņa otrā sieva Anna pirms laulībām bija Mākslas akadēmijas studente. Mendeļejevs ievēda paražu ik trešdienas sapulcināt savā mājā mākslinieku un zinātnieku sanāksmes. «Trešdienās» bez ievērojamiem ķīmiķiem un fiziķiem piedalījās arī mākslinieki Kramskojs, Repins, Vasņecovs, Surikovs, Šiškins, Kuindži, Kuzņecovs, Savickis, Mjasojedovs, Jarošenko, Makovskis, Klodts, Maksimovs, Ostrouhovs, Volkovs, Ļemachs, Inostrancevs, no profesoriem Vagners, Krajevičs, Vojeikovs u. c. Šajās trešdienās notika arī nopietni disputi; mākslinieki demonstrēja savus darbus, diskutēja, strīdējās, guva jaunus ierosinājumus, jaunas idejas.

Radošais un bagātais darba periods Pēterburgas universitatē rosināja labākos un lielākos Mendeļejeva darbus. Tas ir viņa darbības uzplaukuma laiks. To pārāva 1890. gads, kad Mendeļejevs bija spiests atstāt universitāti. Sākās viņa darbības pēdējais posms.

Aleksandra II reformas neatrisināja pretrunas. Feo-

dalās attiecības palika, palika muižniecība, kas turpināja ekspluatēt zemniekus. Reformas gan pavēra durvis kapitalisma attīstībai, bet feodālās privilēģijas un muižnieku politiskā kundzība lika šķēršļus normalai attīstībai. Pretrunas starp ražošanas spēkiem un ražošanas attiecībām paasinājās, auga revolucionārā kustība, kas ietekmēja arī studentus. Cara valdība, lai vēl vairāk ierobežotu demokrātisko elementu ieplūšanu augstskolās, paaugstināja mācību maksu, samazināja stipendiju skaitu, ievada obligātu uniformas valkāšanu, ierobežoja studentu organizāciju tiesības, likvidēja novadniecības un pašpalīdzības kases.

5871-85  
Atbildot uz represijām, sākot ar astoņdesmito gadu beigām pieauga studentu nemieru skaits. Mendeļejevu uztrauca šie notikumi, kā arī valdības rīkojumi, jo viņš redzēja, cik tie naidīgi tautas un valsts interesēm. Tomēr viņš neuzskatīja, ka tie būtu valdības un cara politikas rezultāts; viņš domāja, ka tās ir atsevišķas neēdīgākas, ko dara ierēdņi un ministri. Viņš simpatizēja studentu kustībai, bet neattaisnoja to, domādams, ka studentu aizraušanās ar politiku kaitē mācībām, tāpēc tikpat naidīga valsts interesēm kā atsevišķu ierēdņu un ministru neēdīgā rīcība. Notikumu satricināts, Mendeļejevs 1887. gadā gribēja aiziet no universitātes. Toreizējam valsts īpašumu ministram Ostrovskim izdevās Mendeļejevu atrunāt. Pārmaiņas labad viņš to komandēja uz Doņecas baseinu izpētīt akmeņogļu ieguvu un izvešanu un izstrādāt attiecīgus priekšlikumus, lai novērstu trūkumus šajā nozarē. Mendeļejevs pats atzīmē, ka pieņēmis šo priekšlikumu ar vislielāko interesi (37; 82).

1890. gadā studentu nemieri uzliesmoja no jauna. Šī gada martā Mendeļejevs ieradās studentu mītiņā un meģināja viņus nomierināt. Tomēr satraukums bija par lielu, un beidzot Mendeļejevs aicināja studentus uzrakstīt ministram petīciju ar tīri ekonomiskām prasībām un apsoliņa pats to nodot izglītības ministram. Ministru nesastapis, Mendeļejevs petīciju nodeva kancelejā. Ministrs Deļanovs atsūtīja petīciju atpakaļ ar apvainojošu rezolūciju, kuru pat nerakstīja pats, bet gan nodiktēja: «Ar tautas izglītības ministra pavēli šeit pievienotais papīrs tiek atdots atpakaļ īstenam valsts padomniekam Mendeļejevam, jo personām, kas atrodas

viņa ķeizarskā augstības dienestā, nav tiesības tādu papīrus pieņemt.» Te netieši izskanēja rājiens Mendelejevam par petīcijas pieņemšanu no studentiem. Mendelejevs turpat uz vietas iesniedza iepriekš sagatavotu atlūgumu, pat nepaziņojis studentiem petīcijas rezultātus. Nolasījis līdz galam iesāko lekciju kursu, viņš uz visiem laikiem atstāja universitāti.

Atvadu lekcijā visi gaidīja no Mendelejeva politisku runu, auditorija bija pārpildīta. Tomēr Mendelejevs, kas principā politikas iejaukšanu zinātnē uzskatīja par nepareizu, pēdējo lekciju nolasīja par manganu. Te viņš runāja par Krievijas dabas bagātībām, par ražošanas spēku attīstību, par rūpniecības nozīmi tautas un valsts labklājības celšanā. Viņš aicināja pētīt Krievijas bagātības, ar zinātnes spožās gaismas lukturi pētīt zemes dzīles un kalpot tautai. Pēdējo lekciju viņš nobeidza ar novēlējumu apgūt patiesību klusībā un nepavadīt viņu ar aplausiem.

Aplausi arī nevarēja izraisīties, jo auditorijā tūlīt tika ieviesta lielāka policijas nodaļa. Tas garīgi nospieda Mendelejevu. Cariskā valdība pārkāpa sensenās augstskolas tradīcijas, ievēdot te policiju. Tā satrieca Mendelejeva uzskatu, ka zinātne varētu atrasties ārpus politikas. Mendelejevs savām acīm pārlicinājās, cik maz vēribas carisms pievērsis zinātnei, cik maz ievēro zinātni kā autoritāti un zemes labklājību. Bet savā naivumā, nepazīdams sabiedrības attīstības likumus, viņš par visu vainoja tikai ministru Deļanovu, bet ne valdību, kuru pārstāvēja patvaldnieks cars.

Aiziešana no universitātes satrieca Mendelejevu. Viņš nosūtīja ģimeni uz savu muižu Boblovā Kļinas apriņķī un, palicis viens Pēterburgā, noslēdzās un nepieņēma nevienu. 1889. gadā finansu ministrs Višņegrodskis, ar kuru Mendelejevs bija bijis kopā Heidelbergā, uzaicināja Mendelejevu piedalīties muitas tarifa komisijas darbā. Pēc aiziešanas no universitātes Mendelejevs kā komisijas loceklis piedalījās muitas tarifa izstrādāšanā un teoretiskā pamatošanā. Mendelejevs ziedoja šim darbam visus spēkus, rūpīgi studēja dažādas Krievijas rūpniecības nozares, to stāvokli un attīstības iespējas. Nepazīdams sabiedrības attīstības likumus un šķiru attiecības, Mendelejevs neredzēja šī tarifa reakcionāro

pusi, kas deva iespēju lielkapitalistiem iegūt lielu peļņu un traucēt rūpniecības attīstību Krievijā. Viņš uzrakstīja 700 lappuses biezu darbu «Saprātīgais tarifs», kurā grībēja zinātniski pamatot jauno tarifu tā, lai izraisītu Krievijas rūpniecības un ekonomikas uzplaukumu. Šis darbs satur daudz vērtīgu ziņu par Krievijas ražošanas spēkiem un tā laika rūpniecības attīstību.

Mendeļejevam bija nodoms izdot avīzi «Podjom», kas ne tikai propagandētu rūpniecības jautājumus, bet arī aplūkotu politiskus un sabiedriskus jautājumus. Tomēr izglītības ministrs Deļanovs nedeva atļauju avīzei. Viņš atļāva tikai tīri rūpniecisku avīzi ar iepriekšēju cenzuru. Tas bija jauns apvainojums, un Mendeļejevs vispār atteicās no sava nodoma.

1890. gada sākumā Mendeļejevs pieņēma jūras un kara ministrijas priekšlikumu izstrādāt bezdūmu pulvera recepti. Šai nolūkā viņš kopā ar Celcovu devās uz Franciju un Angliju. Francijā bezdūmu pulvera fabriku vadīja slavenais ķīmiķis Bertelo, kurš atteicās iepazīstināt Mendeļejevu ar ražošanas tehnoloģiju. Tad Mendeļejevam noderēja viņa vispusīgās zināšanas ķīmijā un ekonomikā. Parīzes bibliotēkā viņš savāca dzelzceļu kravu statistiku, sevišķi par tām līnijām, kas piegādāja fabrikai materiālus. Visus materiālus apstrādājot, Mendeļejevs izstrādāja pulvera recepti, kuras pareizību bija spiests atzīt arī Bertelo.

Anglijā Mendeļejevu uzņēma citādi. Te bezdūmu pulvera ražošanu vadīja ķīmiķi Abels un Diars. Viņi jau zināja par Mendeļejeva uzdevumu un arī par sekmēm Francijā, tāpēc parādīja Mendeļejevam visu ražošanas procesu.

Pēc nepilnu gadu ilga darba Mendeļejevs ieguva daudz labāku pulvera recepti nekā franči un angļi. Šo pulveri viņš nosauca par pirokolodiju. Jau pirmie izmēģinājumi 1892.—1893. gadā parādīja, ka pirokolodijs ir pilnvērtīgāks par ārzemju bezdūmu pulveriem. Neskatoties uz to, kara ministrija šo recepti nepieņēma un neizlietoja. Cēlonis bija ierēdņu piekukuļojamība, kā arī tas, ka uz komisiju izdarīja spiedienu ārzemju firmas, kas centās iegūt recepti. Ap pulvera recepti un ražošanas tiesībām sākās birokratiskas intrigas. Ochtas pulvera fabrikas komisija centās apstrīdēt Mendeļejeva prio-

ritati, kas tomēr neizdevās (45; 263—268). Beidzot pulvera ražošana tika nodota privātai firmai, kuras akcijas piederēja vāciešiem. Pēc krievu-japaņu kara pulvera ražošanu Krievijā vispār pārtrauca. Neskatoties uz stingru slepenību, recepte kļuva zināma un to sāka lietot ASV. Cariskajai valdībai par kaunu jāsaka, ka pirmā pasaules kara laikā Krievija pirka pulveri no ASV, un tas bija izgatavots pēc Mendelejeva receptes. Tā attaisnojās Mendelejeva pareģojums, ka taisni lielās noslēpumainības pēc recepti uzzinās ārzemēs.

Mendelejevs nodarbojās ar pulvera izgudrošanu arī tāpēc, ka naivi iedomājās, ka līdz ar to izbeigsies kari. Viņš domāja, ka, ja nebūs dūmu, tad nebūs redzami ienaidnieka spēki, karš tāpēc būs bīstamāks un valstis no karošanas atteiksies.

1893. gadā finansu ministrs Vite iecēla Mendelejevu par Mēru un svaru depo zinātnisko glabātāju (tā oficiāli sauca depo pārziņi). Vite rūpējās pa kapitalisma attīstību Krievijā, un rūpes par rūpniecības likteniem viņu tuvināja Mendelejevam. Pēdējais, kvēls rūpniecības piekritējs, ļoti noderēja Vites mērķiem, jo, lai gan viņu rīcības motīvi bija dažādi, tomēr rūpes par Krievijas rūpniecības attīstību tos vienoja.

Mēru un svaru jautājumam tirdzniecības un rūpniecības attīstībā ir liela nozīme. Krievijā šai ziņā valdīja chaos: nebija precīzu mēru un svaru, nebija vienotas sistēmas. Mendelejevs ievēda kārtību minētajā depo un reorganizēja to par Mēru un svaru galveno palātu ar nodaļām periferijā. Viņš pats bija palatas pirmais pārvaldnieks. Ar palatas dibināšanu, kuras uzdevumi un loma bija daudz plašāki nekā depo, Mendelejevs lika pamatus mēru jautājuma nokārtošanai un veicināja tirdzniecības normalu attīstību.

Mendelejevs vispirms atjaunoja krievu mēru un svaru prototipus (etalonus) un salīdzināja tos ar metriskiem mēriem. Tas bija svarīgs priekšnoteikums pārejai uz metriskiem mēriem. Šis darbs ir saistīts ar daudziem precīziem mērījumiem un rūpīgu zinātnisku pētniecības darbu, kam parasti jāpatērē ilgi gadi. Šo kolosālo darbu Mendelejevs veica ļoti ātri — sešos gados. Citās zemēs šim darbam patērēja līdz divdesmit un pat vēl vairāk gadu.

Mendeļejevs organizēja arī svaru svārstības likumu pētīšanu. Darbā «Par svaru svārstību eksperimentāliem pētījumiem» viņš parādīja svaru svārstību un svēršanas likumus. Šiem darbiem bija arī vēl cita teoretiska nozīme — viņš gribēja atrisināt jautājumu par masas būtību. Pēdējais jautājums interesēja viņu jau sen, un, to atrisinot, viņš gribēja noskaidrot cēloņus sakarībām, kas izteiktas periodiskā likumā.

Šajā laikā Mendeļejevs uzrakstīja arī vairākus rakstus Brokhauza un Efrona Enciklopediskajai vārdnīcai, izlaida atsevišķos sējumos «Mācību par rūpniecību», rediģēja rūpniecības zinību biblioteku, uzrakstīja darbus par tautas izglītības jautājumiem, Uralu rūpniecību u. c.

1904.—1905. gadā viņš izklāsta savus uzskatus par dažādiem sabiedriskiem jautājumiem un izdod grāmatu ar nosaukumu «Novēlējuma domas». Viņš pats to līdzās «Ķīmijas pamatiem» uzskata par vienu no saviem mūža darbiem. Te izklāstīti viņa uzskati par ekonomiskiem jautājumiem, politiku, Krievijas ražošanas spēku attīstību rūpniecībā un lauksaimniecībā. Te viņš skar apdzīvotības jautājumus, tautas izglītības problēmas, jautājumus par Krievijas valsts iekārtu. 1906. gadā Mendeļejevs uzraksta šī darba turpinājumu «Krievijas izziņāšana» un «Papildinājumi Krievijas izziņāšanai».

1905. gada revolūcija un Krievijas sakāve karā ar Japānu atstāja uz Mendeļejevu smagu iespaidu. 1905. gada 9. janvārī, uzzinājis par asiņainajiem notikumiem, Mendeļejevs lika iejūgt kariatē un devās pie Vites. Kas te ticis pārrunāts, nav zināms. Mājās pārbraucis, viņš bāls noņēma no sienas Vites portretu un sacīja: «Nekad vairs nerunāji ar mani par šo cilvēku.» Tas parāda, ka šķietamā draudzība ar Viti bijusi tikai ārēja. Kamēr nebija iemeslu viņu savstarpēji pretējo uzskatu izpaušmei, likās, ka starp tiem pastāv vienprātība. 1905. gada 9. janvāra notikumi lika pretrunām izpausties konfliktā.

Mendeļejevs mira 1907. gada 2. februārī (20. janvārī pēc vecā stila) ar plaušu karsoni. Viņš apbedīts Volkovas kapos (tagadējā Nekropolē) Pēterburgā.

## II. MENDELEJEVS—MATERIALISTS

### 1. Mendelejevs un filozofija

D. Mendelejevs daudz interesējās par filozofiju un filozofijas lomu dabaszinātņu attīstībā. Pretstatā pozitīvistiem viņš uzsvēra, ka filozofija nepieciešama dabaszinātnēm. D. Mendelejevs savus filozofiskos uzskatus smēla galvenokārt no pašām dabaszinātnēm, kas savos pamatos ir materialistiskas. Tomēr no dabaszinātnēm vien var nonākt tikai pie stichiskā materialisma, kas turklāt ir nekonekvents. Dabaszinātnieki nevar iztikt bez teoretiskiem secinājumiem, bez filozofijas. Kapitalistiskās sabiedrības apstākļos stichiskie materialisti, vispārinot faktus, parasti vadās no sabiedrībā valdošiem uzskatiem jeb t. s. veselā prāta atziņām. Šis «veselais prāts» parasti ir valdošās šķiras pasaules uzskats, ko zinātniekam nemanot ieaudzina skola, literatūra, augstskola u. c.

Mendelejeva materialisms nebija stichisks, jo viens no viņa filozofisko uzskatu avotiem bija materialisma tradīcijas, kas valdīja krievu dabaszinātnēs jau kopš M. Lomonosova, kā arī dekabristu un krievu revolucionāro demokratu darbos.

D. Mendelejeva materialisma avots bija arī viņa plašā praktiskā darbība, par ko runājām jau iepriekš.

Dabaszinātņu attīstība ne tikai nostiprināja materialistisko pasaules uzskatu, bet arī noveda pie dialektiskās metodes. Jau sākot ar XVII gadsimtu uzkrājās materials, kas, sākot ar XVIII gadsimta otro pusi, deva triecienus metafiziskajam uzskatam, ka daba sastāv no atsevišķām, izolētām, nemainīgām lietām.

XVII gadsimtā franču filozofs un matemātiķis Dekarts (1596—1650) nodibināja analītisko ģeometriju, kas ienesa kustību matematikā, un XVII gadsimta beigās vācu filozofs Leibnics (1646—1716), kā arī angļu fiziķis Ņutons (1642—1727), diferencialrēķinus un integrālrēķinus. Dabaszinātņu un matemātikas sasniegumi noveda pie attīstības idejas bioloģijā, pie idejas par materiālas kustības vienību un parādību vispārējo sakarību dabā.

Attīstības ideja bioloģijā, kuru bija izteicis jau Leib-

nics un franču filozofi, vēl gan tika izprasta metafiziski kā vienkārša palielināšanās. Arī parādību vispārēju sakarību izprata metafiziski kā patstāvīgu izolētu lietu nejaušu ārēju saskaršanos. Viena lieta kustoties cēloņsakarīgi saduras ar otru, trešo utt. un tā izveidojas parādību nepārtraukta ķēde. Nepārtrauktības principu uz idealistiskiem pamatiem pauda Leibnics un pēc viņa uz materialisma pamatiem XVIII gadsimta filozofi un dabaszinātnieki — Robinē, Bomē, Didro u. c. Šis princips arī ķīmijā pamudināja Marnē uz domām, ka visi ķīmiskie elementi saistīti vienā nepārtrauktā rindā, kur ikviens elements ir noteiktā vietā.

Vēl lielāka nozīme bija jautājumam par materijas un kustības vienību. XVII gadsimta materialisti, starp tiem arī Dekarts, atrāva materiju no kustības, tomēr Dekarts mācīja, ka kustības daudzums nezūd. Leibnics izvirzīja spēka nezūdamības likumu; viņš uzskatīja, ka spēks ir iekšēja garīgās monadas īpašība. Angļu materialists Tolands (1670—1722) un pēc viņa franču XVIII gs. materialisti jau mācīja, ka materija un kustība vienotas un ka kustība ir materijas atributs (neatņemama īpašība, eksistences veids). Vēl tālāk gāja Lomonosovs (1711—1765). Viņš ne tikai mācīja, ka materija un kustība ir vienotas, bet uz šī pamata centās pierādīt arī materijas un enerģijas nezūdamības likumu.

Šie sasniegumi sagatavoja atklājumus atsevišķās zinātnēs, kas deva triecienu pēc trieciena valdošajam metafiziskajam uzskatam par dabu. Pirmo triecienu deva vācu filozofs Kants, kas 1755. gadā publicēja Saules sistēmas izcelšanās hipotēzi, kuras pamatā bija doma, ka Saules sistēmai ir sava vēsture. Šī hipotēze lauza uzskatu, ka Saule, planetas un to pavadoņi ir dieva radīti un mūžam nemainīgi. Drīz vien tādas pašas idejas tika izvirzītas arī citās zinātnēs. No paleontoloģijas sasniegumiem izrietēja, ka zemeslodes vēsturē norisinājusies evolūcija. Embrioloģijā K. Bērs izpētīja attīstību no apaugļošanās brīža līdz individa dzimšanai. Roberts Maijers, vispārinot pieredzi, kas gūta tvaika izmantošanā, 1842. gadā formulēja enerģijas nezūdamības un pārvēršanās likumu, no kura ne tikai izrietēja, ka starp dažādām kustības formām ir savstarpējs sakars, bet arī

ka šāds sakars ir starp dažādo kustības formu kvantitativo maiņu un kvalitatīvo pārvēršanos.

F. Engelsšs šos sasniegumus novērtē kā triecienus vecajam teoloģiskajam un metafiziskajam uzskatam: «Pirmā plaša — Kants un Laplass. Otrā — ģeoloģija un paleontoloģija (Laijels, lēnā attīstība). Trešā — organiskā ķīmija, kas izgatavo organiskas vielas un parāda, ka ķīmijas likumi attiecināmi arī uz dzīvīem ķermeņiem. Ceturtā — 1842. gads, mehāniskā siltuma [teorija], Grovs. Piektā — Darvins, Lamarks, šūna utt...» (1; 171).

Markss un Engelsšs vispārināja dabaszinātņu sasniegumus un, balstoties uz proletariāta revolucionāro praksi, izstrādāja dialektisko materialismu. Dabaszinātņu lielākā daļa nebija saistīti ar proletariāta šķiru cīņu. Buržuāzija jau sen vairs nebija revolucionāra šķira, tā bija iegrimusi savā šaurajā, veikalnieciskajā ikdienā. Tā prasīja no zinātniekiem risināt problēmas, kas izvirzījās atsevišķu uzņēmumu ikdienas praksē. Tāpēc lielais vairums zinātnieku kapitalisma zemēs nogrima šaurā empirismā un nebija spējīgi teoretiski vispārināt dabaszinātņu sasniegumus. Valdošā spekulatīvā filozofija tos vairs neapmierināja, tāpēc viņi, domādami, ka novēršas no filozofijas, faktiski nonāca visatpalikušāko filozofisko sistēmu kalpībā.

Krievijā atpalcības dēļ atsevišķi uzņēmumi algoja mazāk zinātnieku nekā Rietumeiropā. Lielākie zinātnieki, kā Mendeļejevs, Sečenovs, Pavlovs, Timirjazevs, Butlerovs un citi nebija saistīti ar atsevišķiem uzņēmumiem. Krievijā demokrātiskie un progresīvie spēki dzīrās likvidēt Krievijas atpalcību un novērst šīs atpalcības cēloņus. Revolūcijas tuvošanās radīja revolucionāri demokrātisko ideoloģiju, kas vairāk vai mazāk skāra arī zinātniekus. Zinātnieku pasaules uzskats paplašinājās un tuvojās dialektiskā materialisma filozofijai. Tāpēc arī krievu zinātnieku progresīvā daļa varēja celt zinātnes teoretisko līmeni.

Mendeļejevs piederēja pie tiem zinātniekiem, kas saprata, cik liela nozīme ir filozofijai dabaszinātnēs. Ja sākumā viņš savus filozofiskos uzskatus smēla tieši no dabaszinātnēm un krievu progresīvās literatūras, tad drīz vien viņš sāka interesēties arī par Rietumeiropas

filozofiju. Viņa biblioteka bija bagāta ar filozofisko literatūru, tur bija sastopami gandrīz visu lielāko filozofu darbi, starp kuriem sevišķi jāatzīmē Aristoteļa, Bekona, Leibnica, Kanta darbi. Liela nozīme Mendelejeva pasaules uzskata veidošanā bija arī Kopernika sistēmai, Keplera likumiem, Ņutona likumiem u. c. Akademiķis S. Vavilovs ar pilnu tiesību dēvēja Mendelejevu par «karojošu ņutonianieti». Dabaszinātņu sasniegumi un Mendelejeva plašā prakse nostiprināja viņa uzskatu, ka pasaule ir vienota. Ņutona mehanikai bija sevišķi liela ietekme uz Mendelejevu. Gravitācijas likums un uzskats, ka pasaule ir vienota, bija pamatā daudziem Mendelejeva darbiem, piemēram, viņa pētījumiem par gāzu likumiem, viņa šķīdumu teorijai u. c.

No filozofiem Mendelejevs vispirms studēja Bekona darbus. Bekona «Jauno organonu» Mendelejevs studēja jau 1874. gadā, sevišķi lielu vērību piegriežot Bekona pamatotai induktīvajai metodei. Mendelejevs pats sevi uzskatīja par induktīvās metodes piekritēju un bieži atsaucās uz Bekonu, kaut gan, kā tālāk redzēsīm, viņš tālu atiet no Bekona šaurā empirisma. Jau savas darbības sākumā 1857. gadā Mendelejevs uzsver, ka Bekona induktīvā metode ir svarīga dabaszinātnēs. Tajā pašā laikā Mendelejevs arī uzsver, ka dabaszinātnēm ir liela nozīme filozofijā, ka dabaszinātnes ir filozofisko uzskatu stingrs balsts, līdzeklis sadzīves ārējo formu uzlabošanai, bez kura nevar attīstīties izglītība.

«Ķīmijas pamatu» pirmā izdevumā (1869. g.) viņš uzsver, ka pasaules uzskats ir nozīmīgs dabaszinātnēs un ka līdz ar to pasaules uzskats un dabaszinātnes ir atkarīgas no laikmeta. Lekcijās par ķīmiju Mendelejevs izceļ ķīmijas vispārējos filozofiskos principus. Par to viņš runā savās publiskajās lekcijās 1871. gada septembrī (36; 622).

«Ķīmijas pamatu» pirmajā izdevumā Mendelejevs māca, ka dabaszinātnēm un filozofijai vajadzīgi kā fakti, tā arī vispārinājumi. Zinot tikai secinājumus, bet nezinot pašus faktus, no kuriem šie secinājumi izriet, var pieļaut kā filozofiskas, tā arī praktiskas kļūdas, proti, relatīvo un laicīgo<sup>1</sup> aplami pasludināt par absolūtu un mūžīgu.

<sup>1</sup> Vārdu «laicīgs» lietojam laikā aprobežoti eksistējošu lietu, parādību utt. apzīmēšanai pretstatā «mūžīgam».

Kad Mendelejevs bija tuvāk iepazinies ar filozofisko literatūru, tad 1881. gadā «Ķīmijas pamatu» ceturtnā izdevumā viņš šo domu izsaka jau daudz noteiktāk un raksta: «Attiecības pret filozofiju un dzīvi piešķir mūsu zinātnei ērtu apgūstamību un nosaka tās sabiedrisko nozīmi.» (23; 1) Vēlākos «Ķīmijas pamatu» izdevumos ķīmijas filozofiskie principi likti visas viņa grāmatas pamatā.

Mendelejevs pie filozofiskām zinātnēm pieskaitīja arī pašas dabaszinātnes. Pie filozofiskām zinātnēm piederot «ne tikai pati filozofija, filoloģija un vēsture, bet arī visas matemātiskās un dabaszinātnes» (44; 160). Ar to viņš grib teikt, ka zinātne nav vis vienkārši faktu krājums, bet gan faktu vispārinājums. Mendelejevs norādīja viedokli, ka filozofija ir zinātņu zinātne un prasīja zinātnisku filozofiju, kas vispārīna visu zinātņu sasniegumus. Tikai tad, ja filozofija «nenostāsies uz zinātņu zinātnes koka kājām», tā izzinās mūžīgo laicīgajā, vispārējo atsevišķajā, vienību daudzveidībā, māca Mendelejevs (44; 158—169).

Tas nenozīmē, ka Mendelejevs nostādītu dabaszinātnes filozofijas vietā. Pieskaitot dabaszinātnes filozofiskajām zinātnēm, Mendelejevs sevišķi uzsver jautājumu par dabaszinātņu un filozofijas ciešo vienību. To apstiprina visu viņa darbu analīze.

Mendelejevs nojauta, ka sakarā ar kapitalisma attīstību dabaszinātnes tiek atrautas no filozofijas. Rietumeiropas filozofijā valdīja idealisms, bet zinātnēs šaurs empirisms un pozitīvisms, labākajā gadījumā stichisks, vulgars materialisms. Mendelejevs mācīja, ka praktiskajām zinātnēm jābūt cieši saistītām ar filozofiskajām zinātnēm, jo tikai tad tās abas spēs kalpot praksei, ja praktiskās zinātnes tās virzīs uz priekšu. Tātad arī filozofijai jāvadās no prakses un jāatbilst prakses vajadzībām. Mendelejevs domā, ka Krievijai, kas ģeogrāfiski atrodas starp rūpnieciskiem resp. kapitalistiskiem Rietumiem un nekapitalistisko Aziju, arī filozofijā esot jāsavieno abi principi, tāpēc krievu tauta turoties pie realākiem uzskatiem un viņas filozofija esot realisms.

Mendelejevs noraida Rietumeiropā valdošo metafizisko materialismu tāpēc, ka tas jau bija nonācis pret-

runā ar dabaszinātņu sasniegumiem. Savos filozofiskajos uzskatos viņš tuvojas dialektiskajam materialismam, bet, nepazīdams to, sekojot Hercenam, nosauc savu filozofiju par realismu un grib to pamatot ar Krievijas ģeografisko stāvokli. «Mūsu krievu tauta,» raksta Mendeļejevs, «ieņem vecajā kontinentā ģeografisku vidu, ir labākais piemērs realai tautai ar realiem priekšstatiem... visa mūsu vēsture ir aziatisku un rietum-eiropisku jēdzienu sakopojuma piemērs.» (39; 6)

Tāpat redzams, ka Mendeļejevu ietekmējuši Hercena filozofiskie raksti. Arī Hercens kritizēja veco, metafizisko materialismu, nepazīdams dialektisko materialismu, noraidīja materialismu vispār un nosauca savu pasaules uzskatu par realismu.

Mendeļejevs pats norāda, ka pagājušā gadsimta septiņdesmitos gados noticis lūzums viņa uzskatos, jo «tad es daudz lasīju par reliģijām, par sektēm, par filozofiju, ekonomiskus rakstus» (37; 86). Tas bija pagrieziens, kas viņu tuvināja filozofijai. Viņš uzskatīja par vajadzīgu atmest reliģiskos uzskatus, kā arī idealistiskas un nezinātniskas filozofijas. 1877. gadā žurnālā «Svet» iespiests viņa četri filozofiskais raksts «Par vieninieku». Šis raksts vērsts pret individualismu un subjektīvo idealismu. Tā kā starp dabaszinātniekiem valdīja aplami uzskati, it kā dabaszinātniekiem nepieklājoties nodarboties ar filozofiju, Mendeļejevs šo rakstu parakstīja ar savas sievas bijušo uzvārdu — Popovs, bet 1905. gadā viņš to visā pilnībā vēlreiz publicēja savā «Zavetnīje misļi».

Mendeļejeva filozofiskie uzskati nav brīvi no pretrunām, kurās atspoguļojas pretruna starp ražošanas spēkiem, kas izraisīja progresīvo dabaszinātņu attīstību, un reakcionāro vidi, kurā noritēja Mendeļejeva praktiskā darbība.

Mendeļejevs, nezinot dialektisko materialismu, nevēra vecās dabaszinātniskās kategorijas pilnīgi pārveidot. Tādas dabaszinātniskās kategorijas kā masu, enerģiju, telpu un laiku viņš ņēma tā, kā tās izstrādāja Ņutons. Savā «Faradeja lasījumā» Londonā 1889. gadā Mendeļejevs bieži atsaucās uz Ņutonu. Tomēr Mendeļejevs vecajās kategorijās centās ielikt jaunu saturu. Šajā pretrunā meklējamas gnozeoloģiskās saknes viņa

nekonsekvencei, kuras dēļ viņš nevarēja nonākt līdz dialektiskajam materialismam.

Mendeļejevs pazina arī Marksa un Engelsa darbus. Viņa bibliotekā ir K. Marksa un F. Engelsa «Komunistiskās partijas manifest», K. Marksa «Kapitals», F. Engelsa «Ģimenes, privatīpašuma un valsts izcelšanās». Tomēr Mendeļejevs nespēja izprast marksismu, viņš bija atrauts no tiešas līdzdalības revolucionarajā sabiedriskajā kustībā, un viņa praktiskā darbība noritēja reakcionarā sabiedriskā vidē.

Marksa «Kapitalu» Mendeļejevs pirmo reizi lasīja tikai 1896. gadā, kad viņa uzskati jau bija izveidojušies un nobrieduši. Tādos apstākļos, nebūdamas saistīts ar proletariata šķiras cīņu, viņš nevarēja izprast Marksa darbus. Bez tam pirms Marksa darbu lasīšanas viņš ar Marksa ekonomisko mācību bija iepazinies izkropļotā veidā no buržuazijas un revizionistu marksisma izkropļojumiem. Tā, piemēram, pirms «Kapitāla» viņš lasīja revizionista Ed. Bernšteina darbus un arī Bunges grāmatu «1896. gada politiski ekonomiskās literatūras apskats», kas Marksa mācību viltoja un kropļoja. Tāpēc Mendeļejevam bija izveidojušies aplami uzskati un viņš piegāja Marksa darbiem ar jau iepriekš pieņemtu nepareizu mērauklu. Tā, piemēram, Mendeļejevs uz Marksa «Kapitāla» III sējuma titullapas uzrakstīja «Sk. Bunges labo kritiku». Bunges grāmatā tajās vietās, kur Bunge sagrozīti atstāsta Marksa uzskatus, atrodamas Mendeļejeva marginalijas, kas vērstas pret Marksu.

Ar lielāku uzmanību Mendeļejevs lasīja K. Marksa un F. Engelsa «Komunistiskās partijas manifestu». Te ir daudz marginaliju, no kurām redzams, ka Mendeļejevs neattiecinājis buržuazijas ekonomisko kundzību un ka viņš izsaka pārliecību, ka Krievija nebūs kapitalistiska.

## 2. Teorija un prakse

Visa Mendeļejeva darbība ir teorijas un prakses cieša vienība. Viņš nebija šaurs kabineta zinātnieks, un viņa zinātniskā darbība izrietēja no tiešām praktiskām vajadzībām, ko izvirzīja ražošanas spēku attīstība. Vēl vairāk, lai veicinātu tautas labklājības pieaugumu, viņš iz-

virzīja jaunas praktiskas problēmas. Praktiskas problēmas un praktiska interese virzīja viņa zinātnisko interesi. Viņa zinātniskā darbība savukārt deva viņam iespēju atrisināt praktiskus jautājumus.

Mendeļejevs krasi atšķiras no lielākās daļas zinātnieku ne tikai ar to, ka viņa zinātniskā darbība tieši saistīta ar praksi, bet arī ar to, ka viņa praktiskā un līdz ar to arī teoretiskā darbība ir vispusīga. Viņš neierobežojās ar kaut kādu vienu ražošanas nozari, bet gan strādāja pie dažādām problēmām visās sava laika rūpniecības nozarēs, kas Krievijā pastāvēja, vai arī kuru attīstība būtu tur iespējama. Viņš interesējās arī par lauksaimniecību, dzelzeļu transportu, aviāciju, jūrniecību un tautas izglītību.

Visu daudzpusīgo un bagātīgo pieredzi Mendeļejevs vispārināja savā teoretiskajā darbībā. Tam bija liela nozīme viņa pasaules uzskata veidošanā, jo deva viņa pasaules uzskatam plašumu, ietekmēja viņa materialismu, metodi un darba stilu. Tas viņu izveda ārpus valdošā šaurā empirisma.

Tomēr Mendeļejeva praktiskā un zinātniskā darbība bija arī zināmā mērā ierobežota. Ražošanas spēki Krievijā varēja attīstīties tikai kapitalistiski. Mendeļejevs strādāja lielburžuāzijas vidē, kas attālināja viņu no revolucionārās kustības. Tāpēc viņš nēvarēja konsekventi izveidot savu pasaules uzskatu, un lai gan piegāja tuvu dialektiskajam materialismam, tomēr pēdējais nekļuva par viņa pasaules uzskatu.

Teorijas un prakses vienība pēc Mendeļejeva uzskatiem nav stichiska. «Ķīmijas pamatos» viņš raksta: «Priekšmetu zinātniskai pētīšanai ir divi pamatmērķi jeb galamērķi: paredzēšana un derīgums.» (28; 239) Derīgumā realizējas teorijas un prakses vienība, jo kā viens, tā otrs kalpo cilvēka vajadzību apmierināšanai. Vēl 1857. gadā viņš rakstīja: «Zinātnei un rūpniecībai jātiecas, lai no visur esošām vielām izlobītu iespējamo derīgumu.» (9; 3)

Rūpniecībā, kā norāda Mendeļejevs, cilvēce iegūst tieši tās vērtības, kas nepieciešamas cilvēka vajadzību apmierināšanai. Tāpēc tikai rūpniecībā zinātne arī iegūst savu nozīmi un spēj izpildīt uzdevumus, ko tā sev

sprauž «... un rūpniecībā visskaidrāk izpaužas zinātnes sakars ar dzīvi» (10; 196).

Mendeļejevs te praksi sašaurina līdz rūpniecībai, tāpat šajā jautājumā viņa uzskati ir metafiziski ierobežoti. Tas, protams, nenozīmē, ka Mendeļejevs tās atziņas, ko nevar tieši izmantot rūpniecībā, uzskatītu par mazāk vērtīgām. Jāievēro arī, ka viņš jēdzienā rūpniecība neietilpināja tikai industriju vien, bet arī lauksaimniecību un cita veida darbību, kas prasa rūpes, domāšanu, kapitāla ieguldījumu. Viņš uzskatīja, ka zinātniskas atziņas, kas tieši nekalpo rūpniecībai, kalpo tai netieši. Minētie Mendeļejeva izteicieni satur pareizu domu par prakses un teorijas vienību.

Ja zinātnes uzdevums ir kalpot praksei, tad no tā izriet arī, ka prakse ir zinātnes attīstības pamats. Mendeļejevs norāda, ka skolās, kur jāapgūst jau iegūtās atziņas, jāmāca šo atziņu lietošana praksē, turpretim pašas atziņas iegūstamas tikai praksē. Tāpēc viņš raksta, ka «skolās iet no teorijas uz praksi jeb uz teorijas izmantošanu, bet dzīvē dabiskais ir pretējais ceļš» (12; 31).

Protestējot pret šķiru sabiedrībā valdošiem uzskatiem, kas teoriju stāda pretim praksei, Mendeļejevs norāda, ka «patiesa teorija ir secinājums no pieredzes, ir apsvērumi, kas balstās uz pieredzi un kas ir prakses būtība» (13; 14). Pie tam Mendeļejevs saprot pieredzi ne tikai kā zinātnisku eksperimentu, bet arī kā praktisku darbību rūpniecībā. Viņš saka: «Pašā pēdējā laikā dažu tīri teoretisku zināšanu nozaru attīstība notika tieši fabriku praksē.» (14; 12)

Tikai prakses un teorijas cieša vienība dod iespēju attīstīties kā zinātnēm, tā praksei. Tās viena no otras nav atdalāmas, jo «ja bez zinātnes nav iespējama modernā rūpniecība, tad bez pēdējās nav iespējamās arī modernās zinātnes un bez to savienības viss būs tikai viena klasisku murgu trula meklēšana» (15; 51).

Mendeļejevs pareizi uzskata, ka prakse ir ne tikai zināšanu pamats un mērķis, bet arī patiesības kriterijs. Viņš norāda, ka «teorija, kas nav pārbaudīta pieredzē, neskatoties uz skaisto koncepciju, zaudē savu nozīmi, netiek atzīta» (10; 9). Tāpēc viņš prasa, lai, gatavojot skolotājus, pēdējiem radītu iespēju pašiem piedalīties lauksaimniecības darbos un pārbaudīt praksē racionalās

saimniekošanas metodes, «jo zināšanas, ko nepavada prakse, nereti zaudē tautas uzticību, bet pieredze ir visu garīgo apsvērumu labs pārbaudītājs» (16; 15). Sava skolotāju institūta projektā Mendeļejevs ieteic ierīkot pie institūta lauku saimniecību.

Tātad Mendeļejevs tikai tuvojies dialektiskajam materialismam jautājumā par prakses lomu izziņas procesā. Tomēr arī te viņš nevarēja nostāties dialektiskā materialisma pozīcijās, jo atrāva praksi no sabiedriskām attiecībām. Rūpniecību viņš apskatīja abstrakti, neatkarīgi no ražošanas attiecībām.

Mendeļejevs, protams, zināja, ka zinātnēs darbojas arī savas iekšējās attīstības likumsakarības, tāpēc tās var attīstīties arī neatkarīgi no prakses, nebūdamas tieši saistītas ar praksi, tīras abstrakcijas ceļā uz jau uzkrāto zināšanu pamata vai arī uz nejaušu novērojumu pamata. Tomēr arī tādām zināšanām jāattīstās tā, lai tās kalpotu praksei. Viņš raksta: «Bet ir tīras zināšanas, pēitkāra prāta augļi, kas visur ņem materialu ir no dzīvas prakses, ir no tīras abstrakcijas, kas dabūta no jau iegūtām zināšanām, ir no nejaušiem novērojumiem, ir, galvenokārt, no mērijumiem, . . . no pieredzes, kas virzīta, lai pārbaudītu to vai citu hipotezi, kura rodas, zinot kaut ko par priekšmetu. Šo ceļu iet īsta zinātne un nonāk pie pilnīgas teorijas apgūšanas, pie norādījumiem praksei, pie faktu prognozes, kas nav redzēti, bet uzzināti.» (17; 47)

Mendeļejevs stāvēja tālu no vulgārā materialisma, kas uzskata, ka visas zināšanas rodas tikai tieši no prakses. Zinātnes, kas jau izveidojušās, izvērza pašas savas problēmas, no kurām izriet jauni secinājumi. Arī tādi zinātnes sasniegumi kalpo gan zinātnes tālākai attīstībai, gan prakses vajadzībām. Tāpēc arī Mendeļejevs norāda, ka «patiesībai ir nozīme pašai par sevi bez jebkāda jautājuma par tās tiešu derīgumu. Derīgums ir cilvēces sūras nepieciešamības lieta, bet izziņa ir cilvēces brīvas ziņkāres lieta, un, manuprāt, viss progresīvais, galu galā svarīgākais un pat derīgākais šajās cilvēka tieksmēs ir tieši noteikts . . . Derīgums nāks, atradīsies bez saukšanas, ja patiesība atradīsies pati par sevi, pati priekš sevis» (18; 100).

No tā, protams, neizriet, ka Mendeļejevs atrautu teoriju no prakses. Tas rāda tikai, ka viņš labi redzējis

arī zinātnes specifiku. Viņš saprata, ka īstas patiesības, lai kādā ceļā tās būtu iegūtas, kalpo praksei. Viņš nenogurstoši aicināja zinātniekus paplašināt savas darbības loku, veicināt ražošanas spēku attīstību un uzskatīja, ka zināšanas, kas netiek izmantotas praksē, ir mazvērtīgas. «Bet zinātniskas prognozes triumfam ļaužu acīs būtu maza nozīme, ja tas galu galā nedotu tiešu vispārēju derīgumu.» (28; 240)

Mendeļejevs arī norāda, ka teorija un prakse mijiedarbojas. Jo pareizāka teorija, jo tai lielāka nozīme praksē — tā pārveido praksi. Ar pareizu teoriju «iegūst lietas izprašana un no tās arī prakse» (19; XIV), saka Mendeļejevs. Zinātne veicina tehnikas attīstību, tāpēc prakse, kas nebalstās uz teoriju, zaudē sacensībā ar praksi, kas balstās uz teoriju (10; 9). Tātad rūpniecība ir ne tikai zinātnes pamats, bet tā «patī stipri un acīm redzami atkarīga no zināšanu attīstības» (12; 10).

Lielais zinātnieks cīnījās par zinātnes izmantošanu praksē. Viņš asi kritizēja šauru prakticismu, kas ignorē teoriju. No šaura prakticisma viņš nemitīgi brīdināja, uzskatot to par lielāku ļaunumu nekā abstraktu teoretizēšanu, kas tomēr palīdz attīstīt zinātnes un tātad dod zināmu rezultātu. Saurais prakticisms turpretim ne tikai neveicina zinātnes attīstību, bet nav arī efektīvs (17; 47).

Lielākais trūkums Mendeļejeva uzskatos par teoriju un praksi bija prakses atraušana no sabiedriskām attiecībām un šķiru cīņas. Tomēr, sastopoties ar pretrunām starp ražošanas spēkiem un Krievijā pastāvošām feudālajām ražošanas attiecībām, kas traucēja rūpniecības attīstību, Mendeļejevs atsevišķos gadījumos saskatīja šo sakarību un cīnījās pret atsevišķām feudālās iekārtas atliekām, — pret zemes ierīcības jautājuma nenokārtošanu Uralos, kas traucēja izveidoties darba spēka tirgum, pret nomas sistemu naftas rūpniecībā u. c.

Mendeļejevam šķita, ka streiki un revolucionārā kustība traucē zinātnes un rūpniecības attīstību, tāpēc, tuvojoties 1905. gada revolūcijai, pieaugot revolucionarajai kustībai, viņš aiziet no universitātes, tālāk no dzīves plūsmām.

Augošās revolucionārās kustības ietekmē Mendeļejevs sāka sludināt uzskatu, ka zinātne var attīstīties tikai tad, ja tā atraujas no sabiedriskās kustības. 1904. gadā viņš

rakstīja: «Es domāju, ka dzīvi nevar pārkārtot un uzlabot, neatraujoties no tās, kas ir izpaudies pat atiešanā vienatnē, ko piedēvē ne tikai Kristus pirms sprediķa, bet arī Budam, pat Zaratuštram.» (21; 293) Sie reakcionārie uzskati ir sabiedrisko attiecību neizpratnes un ignorēšanas sekas. Turpat tālāk viņš raksta, ka zinātnie ir «vispār pieņemtu gudrību krājums» un tāpēc zinātnieki būtībā esot konservatīvi, tiem jāmacoties «nevis no pūļa, ne no berzēšanās konservatīvā sadzīvē, bet gan no gudrajiem, kas paši meklējuši augstākos principus, atiešanā vienatnē no pūļa, iedziļinoties jaunos noslēpumos, atejot no dzīves rūpju sīkumiem kaut vai tikai uz laiku, kas vajadzīgs, lai apgūtu principus, kuri vēlāk jāpasniedz citiem».

Šī pretruna ar citiem Mendeļejeva uzskatiem ir kapitalisma pretrunas sekas. Tā izpaudās tikai viņa pēdējā darbības posmā, revolūcijai tuvojoties. Nemiēģa cīņa par Krievijas uzplaukumu, šķēršļi, ko lika carisms Krievijas attīstībai, kapitalisma pretrunas un sabiedrisko parādību neizpratne radīja šādus reakcionārus uzskatus. Tomēr ne šo aplamo uzskatu propaganda ir visraksturīgākais Mendeļejeva darbībā. Viņa lielā nozīme ir cīņā par teorijas un prakses vienību, par Krievijas atpalicības likvidāciju un par to, lai Krievija sasniegtu un pārspētu vecākās kapitalisma zemes, lai kāpinātu tautas labklājību.

### 3. Pasaules materialitate

Mendeļejevs nešaubās par pasaules materialitāti. Viņš nešaubās arī par to, ka likumi, ko atklāj zinātnie, ir materialās pasaules likumi. Būdam dabaszinātnieks un materialists, viņš uzskata par pierādītu, ka pasaule eksistē pati par sevi bezgalīgi un mūžīgi.

Pamatodamies uz dabaszinātnēm, Mendeļejevs uzsver, ka, neskatoties uz visām pārmaiņām un pārvērtībām, kas notiek pasaulē, materiāla neizdod un nerodas jauna, ka tā ir mūžīga. Viņš paziņo, ka «viela, dažādi mainīdamās mehāniski, fizikāli un ķīmiski, tikai maina vietu un formu... **viela netiek radīta un neizdod** jeb materiāla ir mūžīga...» (28; 5).

Tātad pasaulē, tās tiešajā esamībā, Mendeļejevs

pareizi saskata daudzveidību, jo viela dažādi pārvēršas. Objektīvajā pasaulē viņš saskata daudzas un dažādas parādības, jo «par parādību jāsauc to, kas notiek ar vielām un ķermeņiem laikā» (28; 241). Mendeļejevs meklē šīs daudzveidības vienību, un norāda, ka tā ir viela, kas dažādi pārvēršas. Savā manuskriptā «Mans pasaules uzskats» viņš norāda, ka «... gadsimtiem ilgi pastāvējušas un mūžam jāpastāv cilvēku tieksmēm atzīt visas iekšējās un ārējās pasaules vienību...», kas «... manu prāt, jāatzīst par pareizu un pilnīgi nepieciešamu...» (44; 158).

Jautājums par daudzveidīgās esamības vienību ir viena no visvecākajām filozofijas problemām. Idealisti meklēja vienību ārpus dabas vai uzskatīja pašu esamību par vienkāršu parādību, resp. iluziju (subjektīvais idealisms) vai par ideju atspulgu (Platons, viduslaiku realisti), vai par garīga spēka ietēru (Leibnics, personalisms), vai par vispasaules prāta izpausmi (Sellings, Hegelis), vai, visrupjākā veidā, par dieva radītu (religija). Tāpat arī pirmsmarksisma materialisms nespēja šo problēmu atrisināt, lai gan daži filozofi diezgan tuvu piegāja šī jautājuma pareizai izpratnei, bet, nepazīstot materiijas attīstības likumus, nevarēja to atrisināt. Sen grieķu naīvie materialisti gan saskatīja pasaules vienību materialajā pasaulē, bet viņi vēl nespēja nonākt pie materiijas jēdziena, tāpēc vienību meklēja gan kādā pirmmateriijā, gan arī reducēja daudzveidīgo esamību uz dažādiem materiāliem atomiem (atomisti). Buržuaziskie materialisti vai nu pazaudēja vienību (Hobss), vai pārnesa vienību uz domāšanu (Dirings), vai arī nespēja parādīt pāreju no vienotas materiālas substances uz daudzveidīgu esamību (Spinoza). Tikai dialektiskais materialisms, balstoties uz visas filozofijas un dabaszinātnes sasniegumiem, pareizi atrisina šo problēmu.

Mendeļejevs redzēja, ka valdošā filozofija nespēj atrisināt jautājumu par esamības vienību. Viņš redzēja, ka filozofijas uzskati ir pretrunā ar zinātnes sasniegumiem. Nezinot dialektisko materialismu, Mendeļejevs nevarēja konsekventi atrisināt šo jautājumu. Kā materialists viņš tuvojās pareizam atrisinājumam un meklēja daudzveidīgas esamības vienību tās materialitātē.

Kad XX gadsimta sākumā izplatījās idealisma vilnis,

kas sāka aizraut arī daļu dabaszinātnieku, Mendeļejevs asi uzbruka idealismam. Viņš kategoriski noraidīja idealistiskos esamības vienības atrisinājumus. Savā manuskriptā «Pasaules uzskats» viņš raksta: «... mūslaikos tā (filozofiskā doma — E. K.) aizņemta ar «pārvērtēšanu» un ar koncentrētu tieksmi no jauna atrast kaut kā pazaudēto «visu sākumu pirmsākumu», izejot vai nu no subjektīvi patstāvīga viedokļa, vai arī no kādas abstraktas vienības, vai tā būtu enerģija vispār vai atsevišķi elektrība, vai kas cits — tikai ne senatnes pirmsākums, ko nosauca par dievu. Tagad tiecas padarīt atstatumu no fizikas līdz metafizikai savstarpēji tik mazu, ka fizikā, sevišķi pēc radioaktivitātes atklāšanas, tieši pāriet metafizikā<sup>1</sup>, un tiecas šai pēdējā sasniegt fizikas skaidrību un objektivitāti.» (44; 157)

Šie Mendeļejeva vārdi tieši vērsti pret idealismu. Viņš arī norāda, ka filozofijā tas noved pie reakcionaru Šopenhauera un Nicšes uzskatiem, bet dabaszinātnēs — pie Ostvalda un Ciglera idealisma.

Mendeļejevs tikpat krasi noraida arī metafizisko materialismu. Metafiziskā mācība par vienu pirmmateriju kā pasaules vienības pamatu iznīcina kvalitatīvo dažādību pasaules esamībā, reducē daudzveidību uz vienas pirmmaterijas atomu kvantitatīvām attiecībām. Viņš kategoriski noraida mācību par pirmmateriju, un te viņam taisnība, bet viņš nepareizi identificē pirmmaterijas ideju ar materijas vienības ideju. Savā «Pasaules uzskatā» viņš pareizi pievienojas uzskatam, ka nepieciešams «atzīt visas iekšējās un ārējās pasaules vienību», bet noraida tieksmes «... realizēt vai izziņāt tuvāk...» šo vienību (44; 158). Viņš paziņo, ka centieni «... ar zinātniskiem paņēmieniem realizēt...» vienību nozīmē «... ar vienu realitāti izteikt daudzas realitātes...» vai abstrakcijas. Tāda realizācija «... gluži vienkārši ir pretrunā ar pašu zinātnes garu un nevar novest ne pie kā cita kā pie skepticisma šaubām. Vaina te nepavisam nav pašā vienības idejā, bet tikai centienos to realizēt tēlos, formās un atsevišķos jēdzienos...» (44; 159).

No tā redzams, ka Mendeļejevs pilnīgi pareizi no-

---

<sup>1</sup> Vārdu metafizika Mendeļejevs te lieto burtiskā tulkojumā — pārdabiskums resp. idealisms.

raida metafizisko tiekšanos reducēt daudzveidību uz vienveidīgā pirmprincipa kvantitatīvu sakopojumu. Viņš pareizi norāda, ka nevar vispārīgo reducēt uz atsevišķo, jo «tas nekad nav sasniedzams pēc pašas lietu loģikas» (44; 159).

Noraidījis idealistiskus un metafiziskus uzskatus jautājumā par pasaules vienību, Mendelejevs nespēj šo jautājumu konsekventi atrisināt. Pieturēdamies pie dabaszinātnē valdošās metafiziskās materijas un kustības kategoriju izpratnes, viņš uzskatu par pirmmateriju identificē ar uzskatu par materijas vienību un tāpēc noraida arī pēdējo. No tā daži autori nepareizi secina, it kā Mendelejevs noraidītu uzskatu, ka pasaules vienība ir tās materialitātē. Tas nav pareizi. Mendelejevs gan noraida uzskatu, ka pasaules vienība ir kāda pirmmaterija.

Būdams dabaszinātnieks un ķīmiķis, Mendelejevs redz, ka pasaule ir kvalitatīvi dažāda, redz, ka reali eksistē atsevišķas lietas, atsevišķi ķīmiski elementi, redz arī, ka objektīvi šī daudzveidība ir vienota un ka vienība jāatsedz ar domāšanu, abstrahējoties no atsevišķām taustāmām lietām. Ķīmiskie elementi, kas ir vienoti, eksistē objektīvi, turpretim jēdziens elements ir abstrakcija, kas reali eksistē atsevišķos elementos. Elements vispār kā jēdziens pats par sevi ārpus atsevišķiem elementiem neeksistē. Reali elements kā vispārējs jēdziens eksistē tikai atsevišķos elementos — atomos. Par to Mendelejevs runā vairākkārt.

Tas pats attiecas uz pasaules vienību. Pamatojoties uz visu zinātņu sasniegumiem, viņš ir pārliecināts par pasaules vienības pastāvēšanu. Šī vienība reali eksistē atsevišķās lietās, jo vispārējais eksistē ne citādi kā tikai atsevišķā, un pēdējais satur sevī vispārējo. Pasaules vienība nav izsmelama ar vienu atsevišķo, jo tā izpaužas daudzos atsevišķos. Tāpēc Mendelejevs gluži pareizi noraida pirmmaterijas jēdzienu un mēģinājumus «realizēt» pasaules vienību atsevišķajā. Dialektiskais materialisms noraida vienu pirmmateriju, jo ar to nevar izsmelt materijas jēdzienu. Dialektiskais materialisms māca, ka materijas jēdziens kā tāds ir abstrakcija. Mendelejevs stichiski tuvojas atzinumam, ka materijas jēdziens ir filozofiska kategorija; viņš pareizi norāda, ka materijas jēdziens ir abstrakcija, vispārinājums. Tātad

pasaules vienību viņš meklēja tās materialitatē kā abstraktā, vispārējā, ko nevar pētīt ar tām pašām metodēm, ar kādām pēti atsevišķo (44; 158).

Atsevišķas zinātnes pēti parādību vienību savā nozarē, atsedzot šo parādību likumsakarības. Likums ir vispārības forma, tajā izpaužas objektīvie sakari starp parādībām, tāpēc tas rāda, ka kustībā esošā materiija ir vienota. Vadoties no tā, ka materiija eksistē kustībā, Mendelejevs uzskata, ka pasaules vienība realizējas dabas spēku resp. kustības vienībā. Tā kā viņš neatrauj materiiju no kustības, tad tas nozīmē, ka pasaules vienību viņš saskata kustībā esošā materiijā.

Dabas likumu objektīvo raksturu visā savā zinātniskajā darbībā Mendelejevs atzīst un apzinīgi izmanto, piemēram, atklājot periodisko likumu. Vispārinot ķīmijas sasniegumus, viņš bija pārliecināts, ka pastāv objektīvs likums, kas vieno visus elementus. Par to savās atmiņās raksta Dmitrija Mendelejeva dēls Ivans (50; 38). Objektīviem skaitliskiem dabas likumiem nepiemīt grūtības un izņēmumi, saka Mendelejevs (24; 119).

Vienpusīgi empiriķi uzskata dabas likumu nevis par objektīvu sakarību starp lietām, bet gan par vienkāršu ārēju kārtību, kādā parādības sekojot cita citai. Tāpēc empiriķi nekad neuzdrošinās uz dabas likumu pamata pārbaudīt empiriski novērotos faktus un izdarīt tālejošu zinātnisku prognozi. Tādi empiriķi bija arī tie ķīmiķi, kas pretendēja uz periodiskā likuma atklājēju tiesībām — Nulends, L. Meijers u. c. Viņi nevarēja pārvarēt grūtības, kas radās no empiriski nepareiziem atomsvāriem. Kad Mendelejevs, balstoties uz periodisko likumu, ģenialī paredzēja, kā jākorīgē empiriski atrastie atomsvāri, un noteica, kādas ir vēl neatklātu elementu īpašības, tad L. Meijers šos paredzējumus nosauca par nezinātniskām spekulācijām.

Eksperimenti, ko izdarīja Mendelejevs un citi ķīmiķi, apstiprināja paredzējumus, kas bija izdarīti uz periodiskā likuma pamata. Tāpēc savā Faradeja lasījumā Londonā Mendelejevs ar lepnumu paziņoja, ka «fakti atkāpās likuma priekšā, parādot, ka tas pats ir pareizs abstrahējums no pārbaudītiem faktiem» (25; 138). Pārliecināts par dabas likumu objektīvo raksturu, viņš paziņo: «Dabas likumi necieš izņēmumus.» (25; 161)

Būdams materialists, Mendelejevs uzskatīja materiju par objektīvu realitāti. Tomēr, nepazīdams dialektisko materialismu, viņš nevarēja pārvarēt dabaszinātnēs valdošo metafizisko uzskatu par materiju, saskaņā ar kuru masa esot galvenā materiālas pazīme. Savos «Ķīmijas pamatos» viņš dod sekojošu materiālas definējumu: «Par vielu jeb materiju sauc to, kas piepilda telpu un kam ir svārs, t. i., kam ir masa, ko pievelk zeme un citas materiālas masas, to, no kā sastāv dabas ķermeņi un ar ko realizējas dabas kustības un parādības.» (28; 240)

No šīs definīcijas redzams, ka Mendelejevs izprot materiālas jēdzienu tā, kā to izprata tā laika dabaszinātnēs. Šī definīcija ir materialistiska, tas nozīmē, ka Mendelejevs kļuvis ciešot materiālu uzskatu par objektīvu realitāti, kas eksistē ārpus mums un neatkarīgi no mūsu apziņas. Parādības viņš uzskata par pilnīgi objektīvām, jo «par parādību jāsauc to, kas noris laikā ar vielām un ķermeņiem» (28; 241).

No šīm vielas un parādības definīcijām redzams, ka Mendelejevs noraida arī laika un telpas idealistisko izpratni. Viņš uzskata, ka materiāla piepilda telpu, tātad arī telpa ir objektīva realitāte. Parādības savukārt notiek laikā, tātad arī laiks atzīstams par objektīvu realitāti. Mendelejevs savās marginalijās Šopenhauera grāmatā «Pasaule kā griba un priekšstats» nosauc par ne-jēdzību Šopenhauera uzskatu, ka laiks viscaur ir secība, bet materiāla — cēlonība. Čičerina grāmatā «Laiks un telpa» Mendelejevs liek jautājuma zīmi iepretim idealistiskajiem spriedelējumiem par to, ka laiks ir atmiņas iekšēja forma.

Tādējādi Mendelejevs uzskata, ka laiks un telpa ir pilnīgi objektīvi un reāli. Attiecībā uz laiku viņa uzskatos ir dažas svārstības. Savā rakstā «Viela» Mendelejevs saka: «Otra (atomistiskā hipotēze — E. K.) atzīst pašu vielu patstāvīgo kategoriju skaitā (kā, piemēram, gārs, laiks un enerģija jeb spēks).» (26; 151) Šīs svārstības izriet no tā apstākļa, ka Mendelejevs ķīmijas jēdzienus lietoja ar tādu pašu saturu kā citi tā laika dabaszinātnieki. Pēdējie, sekojot metafiziskajam materialismam, atdalīja kustības, telpas un laika jēdzienus no materiālas jēdziena. Bet tāds uzskats jau bija pretrunā ar progred-

sivajām dabaszinātnēm. Savos dabaszinātniskajos darbos Mendelejevs visur aplūko materiju, kustību, telpu un laiku nesaraujamā vienībā.

Pārlicība par pasaules materialitāti parādījās arī, apspriežot jautājumu par pasaules eteri, ko viņš uzskatīja par materiālu.

#### 4. Materijas primaritāte

Visos savos dabaszinātniskajos darbos Mendelejevs konsekventi aizstāv uzskatu, ka daba ir primāra, bet mūsu domāšana un zinātniskās atziņas — sekundāras un atspoguļo dabu un tās likumsakarības. Jebkuru idealismu viņš uzskata par aplamību, kas nav savienojama ar dabaszinātni. Mendelejevu, tāpat kā Hercenu, nespēj apmierināt vecais pirmsmarksisma metafiziskais materialisms, jo tas ir pretrunā ar dabaszinātņu sasniegumiem. Mendelejevs, tāpat kā Hercens, pazina tikai metafizisko materialismu, tāpēc viņiem abi bija dabiska reakcija pret materialismu vispār. Faktiski tā bija reakcija pret metafizisko materialismu. Abi viņi meklēja pilnīgāku pasaules uzskatu, kas nebūtu pretrunā ar dabaszinātņu sasniegumiem. Meklējami kādu pilnīgāku pasaules uzskatu un nepazīdami citu materialismu kā vien metafizisko, viņi savu pasaules uzskatu nosauca par realismu.

Arī Hercens savu realismu balstīja uz dabaszinātņu sasniegumiem, tāpēc viņa filozofijai bija tik liela ietekme uz Mendelejevu. Starp Hercenu un Mendelejeva realismu ir arī atšķirība, jo viņi darbojās dažādās nozarēs. Hercens tuvu piegāja dialektiskajam materialismam, bet nevarēja noiet līdz galam, balstīdamies tikai uz zemnieku revolucionāro kustību. Arī Mendelejevs tuvojās dialektiskajam materialismam, bet atrāva praksi no revolucionārās kustības. Hercens realismu pamatoja uz zemnieku revolucionarismu, Mendelejevs — uz sava laika zinātni un rūpniecības praksi.

Mendelejeva realisms satur vairāk nekonsekvences nekā Hercena realisms. Šīs nekonsekvences izriet no dabaszinātnēs valdošajiem metafiziskiem jēdzieniem.

Vecais metafiziskais materialisms neapmierināja

Mendeļejevu tāpēc, ka tas bija pasīvs, rupjš, mehānisks. Metafiziskais materialisms reducē visu materiālas daudzveidību uz vienkāršu pasīvu bezkvalitātes pirmmateriālu. Mendeļejevs nosauc to par utilitāru materialismu. No-stādod savu realismu pretim utilitārajam materialismam un idealismam, viņš domā, ka stāv uz zinātniskiem pamatiem un pats par sevi raksta: «... es pilnā mērā pieturos pie tādiem reāliem zinātniskiem principiem, kuri pilnīgi sveši divām acīm redzami pēdējā laikā dominējošām pusēm un strāvojumiem: utilitārajam materialismam un klasiskajam spiritualismam, kurš arī garu grib reducēt uz fizikāli mehāniskiem enerģijas veidiem.» (29; 300—301)

Mendeļejevs noraida rupju metafizisku materialismu tāpēc, ka pēdējais neatzīst, ka dažādas kustības un materiālas formas ir kvalitatīvi atšķirīgas, un grib domāšanu resp. apziņu jeb «garu» izsmelt ar fizikālu un mehānisku kustību, reducēt uz vienkāršiem materiāliem atomiem. Tāds materialisms neredz, ka lietas ir kvalitatīvi atšķirīgas, tāpēc «visu vulgāri reducē uz vienlīdzību» (36; 622). Vulgārais materialisms noliedz zinātnisku abstrakciju realitāti un atzīst tikai atsevišķus ķermeņus. Mendeļejevs, būdams ķīmiķis un dabaszinātnieks, protestē pret to, ka tādu uzskatu pieraksta dabaszinātnēm. «Sādi galēja jeb materialistiska pozitīvisma jēdzieni nereti nepareizi tiek piedēvēti dabaszinātniekiem» (30; 312), paziņo Mendeļejevs.

Būdams dabaszinātnieks — materialists, Mendeļejevs uzskata mūsu zinātniskās abstrakcijas par objektīvi eksistējošu attiecību ideāliem atspoguļojumiem. Tāds, piemēram, ir jēdziens «ķīmiskais elements». Elementi pēc Mendeļejeva uzskata ir «... mainīgā nemainīga būtība... Sai nozīmē ķīmisko elementu jēdzienam ir dziļi reāls pamats visās dabaszinātnēs» (30; 311).

Tāds pilnīgi materialistisks uzskats ir pretstats ķīmika idealista V. Ostvalda uzskatam, saskaņā ar kuru elements ir tikai abstrakts jēdziens, kaut kas nepilnīgi noteikts (56; 757). Mendeļejevs turpretim uzskata, ka «periodiskais likums operē ar iedomātiem elementiem... kāda ir visa tagadējā ķīmija, kur uz katra soļa notiek pāreja no tīri abstrahētiem priekšstatiem uz tīri reālu vielu ar visiem materiāliem un konkrētiem atribūtiem» (30;

312). Mendelejevs jēdzienu elements, tāpat kā ģeometrijas vai matemātikas jēdzienus, uzskata nevis par izdomātām, tukšām abstrakcijām, bet gan par tādām, kas atspoguļo objektīvu īstenību, jo «abstrakcijas, ja tās ir patiesas (satur patiesības elementus) un atbilst realitātei, var būt taisni tāds pats pētīšanas priekšmets kā tīri materialas konkrētības» (30; 312).

1871. gadā Mendelejevs raksta: «Ar vārdu elementi jāsaprot tās materialās sastāvdaļas, kuras tiem piedod zināmu fizikālu un ķīmisku īpašību kopumu... elementam atbilst atomu jēdziens.» (31; 19) Tātad viņam elements kā domu produkts atspoguļo materialus elementus. Pēdējie ir primāri, jēdzieni turpretim ir sekundāri.

Ja rupjais materialisms neapmierināja Mendelejevu tāpēc, ka tas neatzina pasaules daudzveidību, tad idealisms spēja viņu apmierināt vēl mazāk. Pret idealismu Mendelejevs uzstājās daudz enerģiskāk, reizumis tieši kareivīgi. Idealisti jeb spiritualisti, kā viņš tos sauca, atrauj kustību, spēku, sajūtas no materijas un tāpēc paliek bez atbalsta zināšanu vēsturē. Par viņiem Mendelejevs saka: «Senie filozofi dinamisti un daži no modernajiem spiritualistiem, un starp tiem spirīsti jeb mediūmisti, iedziļinoties šai priekšmetā un apzinoties, ka mūsu jēdziens par vielu atdzimst no sajūtām, ko rada parādības, spēki un kustības, gandrīz nemaz neatzina vielas patstāvību vai arī gribēja to tiktāl pakļaut spēka (enerģijas) jēdzienam, ka pieļāva vielas radīšanu ar spēka palīdzību, kaut arī nepieļauj pretējo. Doma, kurai nav atbalsta zināšanu vēsturē, spēj klejot šādos brīvos novados cik un kur tai patīk, un tāpēc var atgriezties pie tā, kas tai bija pie zinātnes šūpuļa.» (29; 306)

Sevišķi asi viņš uzstājās pret subjektīvo idealismu, solipsismu un Ostvalda enerģētiku. Ostvalda enerģētika bija subjektīvais idealisms. Šai sakarā Mendelejevs raksta: «Daži pilnīgi noliedz vielu, jo, viņi saka, mēs zinām tikai enerģiju, kura parādās vielā (cietums, pretestība, svars utt.), un tātad viela ir tikai enerģija. Tāds, pēc manām domām, tīri scholastisks priekšstats ļoti atgādina to abstraktu, pēc kura domām neeksistē nekas, atskaitot «Es» tāpēc, ka viss norisinās caur apziņu. Var uzskatīt, ka līdzīgi uzskati, neraugoties ne uz kādu

dialektiku, nespēj noturēties kaut cik veselos prātos.» (28; 335)

Mendeļejevs tāpat asi un noraidoši izsakās pret Ciglera idealismu un savā «Pasaules uzskatā» nosauc Ostvaldu un Cigleru par nožēlojamiem atspoguļojumiem dabaszinātnēs notiekošai pārejai no fizikas uz metafiziku (44; 157).

Mendeļejevs noteikti uzstājas pret idealismu, kas naidīgs zinātnei. Viņš aizsargā zinātņi no idealisma, no tumsonības. Pagājušā gadsimta otrajā pusē sākās spiritisma uzplūdi, kas pievilināja ne mazums ievērojamu zinātnieku, kuri bija šauri empiriķi. 1876. gadā pat tādi ievērojami zinātnieki kā Butļerovs, Vagners un citi sāka aizrauties ar spiritismu un popularizēt to presē. Mendeļejevs nekavējoties uzsāka izšķirošu cīņu pret šo māņticību, kura apkauno zinātnieku. 1899. gadā, atminoties 1876. gada cīņu, viņš raksta: «Kad A. M. Butļerovs un P. I. Vagners sāka sludināt spiritismu, es nolēmu cīnīties pret šo māņticību... Pret profesoru autoritāti bija jāuzstājas tāpat profesoram... Nenožēloju, ka daudz noņemos.» (37; 80) Profesoru idealistu autoritātei viņš nostādīja pretim zinātnes autoritāti, ievērojami zinātnieki var kļūties, var kļūt par spiritiskas krāpšanas vai idealisma upuriem, bet ne viņiem ir autoritāte. Mendeļejevs aizstāv zinātņi pret spiritismu un arī pret personības kultu. Personība ir autoritāte tikai par tik, par cik tā balstās uz zinātņi. Mendeļejevs ļoti labi redzēja, ka zinātne ir visas sabiedrības attīstības produkts, ka tā nav viena atsevišķa cilvēka radīta, tāpēc viņš uzsver, ka zinātne «... eksistē neatkarīgi no zinātniekiem». Viņš saka, ka zinātne «dzīvo patstāvīgi, ir to zināšanu suma, ko izstrādājusi visa zinātnieku masa... Autoritatīva ir zinātne, bet ne atsevišķi zinātnieki» (32; 329). Cīņāmies pret personības kultu zinātnē, Mendeļejevs norāda, ka zinātnieka autoritāte ir neatdalāma no zinātnes, jo «zinātnieks tikai tad var un ir cienīgs būt autoritatīvs, ja viņš seko zinātņi» (32; 330). Lai pierādītu spiritisma nezinātniskumu, pēc Mendeļejeva iniciatīvas «Krievu fizikas un ķīmijas biedrība» organizēja komisiju spiritisko parādību pētīšanai.

Komisija atzina, ka spiritisms ir māņticība, krāpšana, viltus zinātne.

Noteikti noraidot spiritisma parādības kā atsevišķas parādības, kas būtu atrautas no dabas spēkiem, Mendeļejevs pareizi norāda, ka psihiskām parādībām, kam ir vieta reālajā dabā, jābūt par zinātnes priekšmetu. Tās pēti tādas zinātnes kā psiholoģija, medicīna, nervu fizioloģija, bet tām nav nekā kopēja ar spiritismu.

Pārliciecināši skan zinātnieka-materialista balss, kad viņš cīnās par zinātnēm, pret māņticību. No komisijas darbiem Mendeļejevs cieši pārliecinās, ka spiritiskas parādības ir vai nu neapzinīgas kustības, vai arī apzinīga krāpšana. Mendeļejevs noteikti pasaka, ka spiritisms ir māņticība (32; 60), tāpēc zinātnei jācīnās pret spiritismu.

Māņticību var pārvarēt tikai ar zinātni. Mendeļejevs pielīdzina zinātnes cīņu ar spiritismu un māņticību gaismas cīņai pret tumsu (32; 377). Māņticība izmanto zinātnes trūkumus, bet līdz ar zinātnes attīstību tai jāatkāpjas. Viena no zinātnēm, kam tajā laikā vēl nebija stingri zinātniski pamati, bija psiholoģija, kur vēl valdīja metafiziski un idealistiski uzskati. Tikai ar Sečenova pētījumiem sāka veidoties materialistiska pieeja psihiskām parādībām. Tāpēc psihiskās parādības centās izmantot spirīlisti. Par to arī runā Mendeļejevs.

Mendeļejevs cīnās par zinātni, kaut arī tāpēc būtu jāatkāpjas no «labā toņa», kas valdīja starp zinātniekiem. Zinātnieku aprindās tajā laikā tika uzskatīts, ka nav pieklājīgi konsekventi cīnīties pret skepticismu un domu «brīvību», kaut arī šī «brīvība» tiktu izlietota pret zinātni, fideisma labā. Mendeļejevs nebijās uzstāties pat pret tik lielu zinātnieku, kāds bija Butļerovs, kas aizstāvēja spiritismu, jo zinātnei viņš vērtēja augstāk par visu.

Mendeļejevam neizdevās galīgi sagraut spiritismu. To izdarīja Engelss, balstoties uz dialektiskā materialisma mācību. Engelss parādīja, ka pie spiritisma noved vienpusīgs empirisms, teoretiskas domāšanas un dialektikas ignorēšana. Mendeļejevs varēja tikai uzminēt, ka dziļākās spiritisma saknes ir teorijas un dabas spēku vienības ignorēšana. Būdams materialists, viņš uzskatīja cīņu pret māņticību ar zinātnes palīdzību par savu pienākumu. Raksturīgi, ka grāmatas «Materiali spriešanai par spiritismu» honorāru viņš ziedoja aerostata bū-

vei, ar kura palīdzību varētu izpētīt atmosferas parādības, lai būtu iespēja cīnīties ar citu mānticības formu, kura saistīta ar laika pareģošanu. Mendelejevs, cik vien tas viņam bija iespējams, cīnījās par zinātni.

Mendelejeva dabaszinātniskais materialisms izpaužas arī attieksmē pret mākslas jautājumiem. Rakstā «Kuinđi gleznas priekšā» (33) viņš pasvītro, ka glezna «Ukrainas nakts» pauž pieaugošo interesi par ražošanas spēkiem, ārējo pasauli, dabu; tā rāda, ka notiek pagrieziens no abstraktas spekulācijas uz zinātni, kam pamatā pieredze. Tā rāda, ka māksla iet to pašu attīstības ceļu, ko rūpniecība un dabaszinātnes. Minētajā kritiskajā rakstā viņš sevišķi uzsver, ka apziņa ir dabas produkts, tāpēc dabā, ārējā pasaulē vislabāk pieejama cilvēka iekšējā apziņa, jo cilvēks pats, viņa apziņa un prāts ir vienotas veselās dabas daļa. Tāpēc cilvēka apziņai, kā norāda Mendelejevs, ir vieglāk pieejama cilvēka ārējā nekā iekšējā dabā. Mendelejevs vērsās pret idealismu, kas atrauj apziņu no materijas un pēti tikai pašu apziņu vien. Mendelejeva viedoklis ir materialistisks, tāpēc ka apziņa pēc viņa domām ir pasaules atspoguļojums, un tāpēc tās saturs meklējams nevis pašā apziņā, bet gan ārpusē, tomēr tas nav dialektiski materialistisks viedoklis, jo ārējo viņš aplūko kā pasīvu, kā dabu, kas ir ārpus sabiedriskām attiecībām, bet nevis kā cilvēka prakses produktu.

Karodams par materialistisku pasaules uzskatu, Mendelejevs tomēr sevi dēvēja nevis par materialistu, bet gan par realistu, jo vecais pirmsmarksisma materialisms bija pretrunā dabaszinātņu sasniegumiem. Vecais materialisms, kas valdīja dabaszinātnēs, metafiziski atdalīja materiju no kustības un uzskatīja, ka materija ir pasīva, kūtra. Kustība tādā materiāļā tiek ienesta no ārienes kā kaut kas materiāļai svešs. Franču materialisti, arī Tolands, Lomonosovs un citi gan mācīja, ka nav materiāļas bez kustības, tomēr arī viņi nespēja pierādīt, ka kustība ir nepieciešama, un nespēja saskatīt tās iekšējo avotu. Arī franču materialisms vairs neatbilda dabaszinātņu līmenim un pārauga vulgārā materialismā.

Vecais materialisms nespēja izskaidrot arī apziņas rašanos. Vulgārais materialisms apziņu un domāšanu uzskatīja par materiāļu. Hilozoisms pieņēma, ka apziņa

ir mūžīga jebkurā veidā organizētas materijas īpašība. Mechanistiskais materialisms apziņu uzskatīja par vienkāršu mechanisku kustību vai par nejaušu materijas sagrupējumu. Tas bija pretrunā ar jaunākajiem zinātņu sasniegumiem. Tātad arī jautājumā par apziņas izcelšanos vecais materialisms nespēja apmierināt Mendelejevu, tāpēc viņš meklē jaunu materialisma formu un domā, ka realisms ir tāda forma, kas atbilst dabaszinātņu sasniegumiem.

Mendelejevs domāja, ka viņa realisms pārvar materialisma vienpusību, kurš atrauj materiju no kustības, un arī idealisma vienpusību, kurš kustību atrauj no materijas. Tomēr viņš nepazīna dialektisko materialismu, tāpēc nevarēja pilnīgi atbrīvoties no dabaszinātnēs valdošām metafiziskām kategorijām. Dabaszinātnieki katru kategoriju aplūkoja atsevišķi. Tā, piemēram, viņi uzskatīja, ka materija un kustība ir nemainīgas un nav savā starpā saistītas, tāpēc tie pieņēma, ka dabā ir divi patstāvīgi likumi — materijas nezūdamības likums un enerģijas nezūdamības likums. Viņi arī mācīja, ka daba sastāv no diviem patstāvīgiem sumandiem — materijas un enerģijas. Tomēr pašu dabaszinātņu attīstība rādīja, ka materiju nevar atdalīt no kustības. Gribēdams šo pretrunu atrisināt un dabaszinātniski pamatot savu filozofiju, Mendelejevs pieņēma, ka būtībā materija (viela) un enerģija (spēks, kustība) ir ne tikai mūžīgi un patstāvīgi, bet arī neatdalāmi un vienoti fizikali ķīmiskās parādībās. Pie uzskata, ka materija un kustība ir mūžīgas, patstāvīgas, Mendelejevs nonāca, sekojot dabaszinātnēs valdošiem metafiziskiem jēdzieniem. Ar veciem materijas un kustības jēdzieniem tika gan vienpusīgi pasvītota to atšķirība, bet noraidīta vienība. Tomēr no dabaszinātņu sasniegumiem izrietēja, ka šāda vienība pastāv. Mendelejevs stichiski tuvojās dialektiskajam uzskatam par materijas un kustības vienību un atšķirību. Tomēr Mendelejeva uzskatos saglabājās vēl arī metafizisks moments, viņš absolutizēja atšķirību kā pastāvīgu mūžīgu pamatprincipu, kas viņu tuvināja dualismam. Tas bija īpatnējs veco metafizisko jēdzienu savienojums ar jaunajiem dabaszinātņu sasniegumiem.

Mendelejevs iedomājās, ka viņš ir atbrīvojies no vecās filozofijas, kas, pēc viņa domām, ir abstrakta, atrauta

no dabaszinātnēm un kas tāpēc meklē visu sākumu sākumu. Pretstatā abstraktai, spekulatīvai filozofijai Mendelejevs domāja, ka viņa filozofija — realisms — ir dabaszinātniska filozofija. Pēc viņa domām realisms sākas ar dabaszinātņu attīstību tūlīt pēc renesanses un izpaužas dabaszinātņu panākumos (21; 136). No tā redzam, ka Mendelejevs noraida abstraktu spekulāciju, kas atrauta no realās dzīves; viņš atmet metafiziskās sistēmas, kas meklē nemainīgu pasaules pirmsākumu.

Noraidot idealismu kā nezinātnisku pasaules uzskatu, Mendelejevs tomēr saskatīja idealismā arī racionalu momentu. Idealisms tiešām ir vienas izzīņas puses pārspīlēšana, pārvērtēšana, atraušana no materijas un dievināšana, kā saka Leņins (6; 330). Idealisms redz mūsu apziņas aktivitāti, redz, ka ar apziņas, ideju palīdzību praktiskajā darbībā varam pārveidot pasauli. Idealisms redz apziņas kvalitatīvo atšķirību, bet, atrāvis apziņu, idejas no materijas, idealisms mūsu apziņas aktivitāti un īpatnību pieraksta pašai apziņai, idejām vai pārdaļiskiem spēkiem. Mendelejevs gribēja šo apziņas īpatnību un aktivitāti saistīt ar materiju. Arī te viņš pareizi uzsver materijas un apziņas vienību un arī atšķirību. Tomēr viņš šo pareizo domu nevar atrisināt konsekventi. Mendelejevs gribēja pārvarēt vecā materialisma ierobežotību. Tā galvenais trūkums bija apziņas aktivitātes, tās īpatnības noliegšana. Vecais materialisms grib izskaidrot apziņu ar vienkāršu mehānisku kustību. Šo trūkumu viņš gribēja novērst ar realisma palīdzību, atzīstot apziņas jeb gara īpatnību un aktivitāti. Tomēr konsekventi šo jautājumu viņš nespēja atrisināt. To traucēja dabaszinātnēs valdošā materijas, kustības un enerģijas jēdzienu izpratne, no kuras Mendelejevs nebija spējīgs atsācīties, jo nepazīna dialektisko materialismu.

Mendelejevs pārņēma idealisma racionalo kodolu — apziņas jeb gara īpatnību — un saistīja to ar metafiziskā materialisma jēdzieniem par materiju un kustību, ko viņš uzskatīja par patstāvīgiem pirmprincipiem. No tā izrietēja viņa mācība, ka materija un gars ir patstāvīgi un mūžīgi, šo mācību viņš centās savienot ar dabaszinātņu sasniegumiem. Dabaszinātnes gan vēl nevarēja izskaidrot apziņas izcelšanos, tomēr fizioloģija, it sevišķi Sečanova fizioloģija jau bija parādījusi, ka psi-

chiskās parādības saistītas ar smadzenēm resp. materiju. Tāpēc arī Mendelejevs uzskatīja, ka gars (apziņa) un materijs ir neatdalāmi viens no otra. Viņš domāja, ka viņa realisms nostājas vidū starp materialismu un idealismu un brīvs no iepriekš pieņemtiem spriedumiem, ar ko vēl esot piesātināti kā idealisms, tā materialisms, tāpēc realisms esot jāliek visu dabaszinātņu pamatā (21; 5).

Norādīdams uz apziņas (gara) īpatnību un neiespējamību reducēt apziņu uz vienkāršu kustību, viņš uzskata, ka apziņa ir tikpat mūžīga un patstāvīga kā materijs. Tas atgādina dualismu, tomēr šis uzskats nav dualistisks. Klasiskais dualisms Dekarta filozofijā izpaužas kā uzskats, ka materijs un gars ir pilnīgi patstāvīgi un nesaistīti pamatprincipi. Lai gan arī Mendelejevs materijs un garu uzskata kā savā būtībā mūžīgus un patstāvīgus, tomēr pretstatā dualismam viņš māca, ka tie ir arī neatdalāmi. Tas atšķir Mendelejeva uzskatu no dualisma un tuvina materialismam. Tiem ir zināma līdzība ar hилоzoismu, naivi materialistisku uzskatu, kura piekritēji, nepazīdami materijs attīstības likumus, pasludina domāšanu par visas materijs mūžīgu neatņemamu īpašību jeb atributu. Tomēr Mendelejeva uzskati atšķiras arī no hилоzoistu uzskatiem, jo viņš domā, ka apziņa (gars) nav vis materijs īpašība, bet gan patstāvīgs pirmprincips, kas eksistē blakus materijs. Tātad arī šai ziņā Mendelejevs cenšas ieņemt vidus vietu starp dualismu un hилоzoismu.

Dualismu Mendelejevs noraida tāpēc, ka, to pieņemot, jāatsakās no uzskata par pasaules vienību. Dualismā, saka Mendelejevs, pasaules vienība paliek nepieejams noslēpums, un tas ir dualisma vājums (21; 136). Dualistisks pasaules uzskats nepazīst pasaules vienību, nedod iespēju pilnīgi izzināt pasauli un tāpēc vājina zinātnes izlietošanu praksē. Pēc Mendelejeva domām, dualisms piemīt Azijas tautām, tāpēc tās ir vājas, svārstīgas, vāji pārodas progresīvo tautu ietekmei (21; 136).

Tāds izskaidrojums, protams, ir nepieņemams. Nevar tautu vājumu izskaidrot ar to pasaules uzskatu. Pasaules uzskatu nosaka tautas dzīves apstākļi. Azijas tautu

vājums tai laikā bija to apspiestības un verdzināšanas sekas.

Mendeļejeva izskaidrojums rāda viņa noraidošo izturēšanos pret dualismu. Viņš pasludina, ka dualisms savu laiku nodzīvojis, jo neatzīst enerģiju jeb spēku kā trešo principu (21; 136).

Galīgo sava realisma formulējumu Mendeļejevs dod darbā par eteri 1903. gadā. Tur viņš pieņem, ka pastāv trīs primāri, sākotnēji, patstāvīgi principi: «mūžīgo un patstāvīgo — vielas (materijas), spēka (enerģijas) un gara nesaraujama, tomēr arī nesaliedējama izziņas trijotne» (27; 117). Tas pats atkārtots arī manuskriptā «Pasaules uzskats» (44; 157).

Šai formulā redzams, ka Mendeļejevs mēģina savienot materialismu ar idealismu. Pēc viņa domām, tā nav vis eklektika, bet gan balstišanās uz dabaszinātnēm. Viņš domāja, ka fizikāli ķīmiskās parādībās savienojas ideāli abstraktais ar reāli materiālo bez jebkādas eklektikas. Realismā, kas balstās uz dabaszinātnēm, abstraktais un konkrētais, vispārējais un atsevišķais ir vienībā, un uz šī pamata ir iespējama tālāka attīstība (30; 312).

Abstraktā būtībā Mendeļejevs metafiziski atdala materiālu, garu un kustību kā patstāvīgus, mūžīgus un neradāmus pirmsākumus. Tomēr šai abstraktā būtībā tie vienmēr eksistē kopā, tāpat faktiski nav atdalāmi, tāpēc arī fizikāli ķīmiskās parādībās šī «trijotne» vienmēr ir vienībā. Tā ir cenšanās dabaszinātņu sasniegumus savienot ar metafiziskām kategorijām.

Mendeļejevs pats aplami domā, ka šis uzskats nav eklektika. Viņš raksta: «Ne pēc eklektikas, bet pēc apziņas, kas smelta, studējot dabaszinātnes, es pieturos «zelta vidusceļam», kas atzīst, ka reāli nav iespējams atrast visu «sākumu sākumu» un modina domas, ka zinātne nevar atšķirt uzreiz visu, bet spiesta tikai kautrīgi, pieticīgi, kāpienu pa kāpienam pacelties nesasniedzamajā augstumā, kur individuālais, atsevišķais samierinās ar neizzināmo vispārējo.» (29; 301)

Te, protams, Mendeļejevs kļūdās, domādams, ka viņa realisms ir kaut kas vidējs starp materialismu un idealismu. Materialisms un idealisms nav savienojami. Starp tiem nav zelta vidusceļa. Mendeļejeva realisms, tāpat kā Hercena realisms, visā viņa dabaszinātniskā darbā ir ma-

terialisms, kas tuvojas dialektiskajam materialismam, tikai Hercens konsekventāk tuvojas dialektiskajam materialismam nekā Mendelejevs.

Mendelejevs visos savos dabaszinātniskajos darbos dabas parādībām pieiet materialistiski. Visur viņš aplūko vienībā materiju ar kustību, kā arī dzīvību un apziņu ar materiju. Nepazīstot dialektisko materialismu, viņš nevarēja pierādīt apziņas attīstību. Tomēr, noraidot idealistisko uzskatu par apziņas dievišķo izcelšanos vai neatkarību no materijas, Mendelejevs māca, ka apziņa jeb gars nav atdalāms no materijas un ir tikpat mūžīgs un pirmatnējs kā materijs. Te neapzināti izteikts uzskats, ka apziņas iespējamība ir jau neorganiskā materiā. Ļeņins norāda, ka loģiski ir pieņemt uzskatu, ka visai materiālai piemīt īpašība, kas būtībā radnieciska sajušanai (5:78). Mendelejevs šo domu izteikt vēl nevarēja, bet mācībā par materijas un gara vienību ir nojauta, ka materijas būtībā ir apziņas iespējamība.

Nonākot pie šiem minējumiem, Mendelejevs nespēja pārvarēt sava laika metafiziskos uzskatus. Tāpēc abstrakcijā viņš pielaiž materijas, kustības (spēka) un apziņas (gara) patstāvību.

Mendelejeva realisms ir jauns, pilnīgāks materialisma formas meklējums, kas izveidots tāpēc, ka pirmsmarksisma materialisms jau bija nonācis pretrunā ar dabaszinātņu sasniegumiem un vairs nevarēja apmierināt progresīvākos dabaszinātniekus. Mendelejevs tuvojas dialektiskajam materialismam. Tā ir kopēja iezīme viņa un Hercena realismam.

Markss un Engels, nostājoties uz proletariāta viedokļa, aplūkojot dabaszinātņu sasniegumus no proletariāta revolucionārās pieredzes viedokļa, saistot dabaszinātnes ar politiku, deva filozofisku dabaszinātņu vispārinājumu un izveidoja dialektiskā materialisma filozofiju. Mendelejevs nebija tieši saistīts ar sabiedrības revolucionāro kustību un stāvēja tālu no proletariāta. Viņš nevis pilnīgi atteicās no metafiziskā materialisma, bet gan gribēja to uzlabot, bez tam viņš arī idealismā atrada racionalu kodolu. Šie apstākļi bija pamatā viņa tieksmēm pēc «zelta vidusceļa».

Par filozofiem, sevišķi dabaszinātniekiem, nevar spriest pēc atsevišķiem izteicieniem un deklarācijām, par

viņiem jāspriež pēc pasaules uzskata, kas izpaužas viņu darbos. Mendeļejeva realisms visos viņa dabaszinātniskos darbos izpaužas kā materialisms; visur viņš aizstāv viedokli, ka materija ir primāra, bet apziņa sekundāra, ka pasaule savos pamatos ir materiāla, ka tā nemitīgi kustas un attīstās telpā un laikā; pasaules, materiālas kustības likumsakarības ir objektīvas un nav atkarīgas no apziņas. Tas dod pilnu tiesību uzskatīt Mendeļejeva realismu par materialismu dabaszinātnēs.

Ar savu realismu Mendeļejevs grib uzsvērt dabas spēku vienību, ko nevarēja nedz idealisms, nedz metafiziskais materialisms.

Tāpat viens no cēloņiem, kāpēc Mendeļejevs atsakās no dualisma un metafiziskā materialisma, ir tas, ka nedz metafiziskais materialisms, nedz dualisms nespēj atklāt dabas spēku vienību; kā viens, tā otrs atrauj materiju no kustības. Mendeļejevs tādu vienību saskata realismā. Pēc viņa domām, realisms, bet ne materialisms noved līdz galam priekšstatus par vielas, spēka un gara vienību. To viņš uzskata par sava realisma triumfu (21; 136).

Sai ziņā Mendeļejeva realisms ir solis uz priekšu, salīdzinot ar metafizisko materialismu un dualismu. Tomēr arī realisms nespēja pilnīgi atrisināt pretrunas starp dabaszinātņu sasniegumiem un vecajiem jēdzieniem. Realisms gan saista vienībā materiju, kustību un apziņu, bet nepiemēro šo uzskatu konsekventi līdz galam. Mendeļejevs cīnās pret idealismu, kas materiju grib reducēt uz apziņu vai apziņas produktiem — abstraktu ideju, garu, prātu utt. Viņš cīnās arī pret metafizisko un vulgāro materialismu, kas apziņu reducē uz materiju. Pretstatā abiem šiem metafiziskiem virzieniem, kas pārvērtē apziņu vai neredz tās īpatnību, Mendeļejevs šo īpatnību pasvītro un norāda, ka garu, spēku un vielu nevienam neizdosies ne pilnīgi saplūdināt, ne arī atdalīt, izņemot mistiķus un vulgāros materialistus (27; 117).

Pasvītrojis apziņas kvalitatīvo īpatnību un noraidījis Spinozas hīlozoismu, kas uzskata domāšanu par katras materiālas īpašību, Mendeļejevs nonāk pie uzskata, ka apziņa tikpat mūžīga kā materija un kustība. Kādā no viņa 1898. gada manuskriptiem lasām: «Ja viela

mūžīga, ja spēki mūžīgi, tad par mūžīgu jāatzīst arī gars.» (55)

Dabaszinātnēs Mendelejeva realisms ir materialisms, kas ir ierobežots par tik, par cik ierobežotas pašas dabaszinātnes, turpretim sabiedrīškos jautājumos Mendelejeva uzskati ir idealistiski. Viņš gan atzīst cilvēka materialo vajadzību apmierināšanas nepieciešamību pirms garīgām vajadzībām, atzīst rūpniecības un darba nozīmi, tomēr par galveno sabiedrības attīstības dzinēju uzskata iedzīvotāju skaita pieaugumu, kas, protams, ir nepareizi.

## 5. Pasaules izzināmība

Filozofijas pamatjautājuma otru pusi Mendelejevs arī atrisina materialistiski, pie tam konsekventāk nekā pirmo. Pretstatā Kantam viņš uzskata, ka parādības ir materijas reālas kustības. Tās ir materijas kustības formas, pie kam ar kustību viņš saprot mehānisku kustību, bet ar parādību — fizikālas, ķīmiskas u. c. Tātad gan kustība, gan parādība ir reālas īpašības, kas piemīt materijai. Mendelejevs raksta: «Par parādību jāsauc to, kas notiek laikā ar vielām un ķermeņiem...» Kustību viņš uzskata par primāru un vairāk izprotamu parādību veidu, tāpēc viņš domā, ka «katru parādību cenšas izskaidrot ar tādu pašu acīm redzamību kā kustība» (28; 241).

Mendelejevs nešaubās, ka, izzinot atsevišķas mehānikas, fizikas un ķīmijas parādības, t. i., pētot dažādas materijas kustības formas, tiek izzināta materija. Savā plašajā praktiskajā darbībā viņš pārliecinās, ka izzināšanai nav robežu. Mendelejevs domā, ka mēs nesaprotam vielu pašu par sevi, ārpus kustības, bet no tā «nav jāsecina, ka vielas izpētīšana nav mums pa spēkam, ja stāv uz induktīvās zināšanas ceļa... kas redzams no tā, ka ļaudis, kas pakāpeniski iepazīstas ar vielu, apgūst to, izdara paredzējumus attiecībā uz to arvien noteiktāk un noteiktāk, un tie attaisnojas īstenībā, arvien plašāk un biežāk izmanto tos savām vajadzībām, un nav pamata kaut kur redzēt robežu izzināšanai un vielas apgūšanai» (28; 240). Savā kandidāta disertācijā viņš norāda, ka nevar izzināt lietu būtību tieši, bet ka tas iespējams caur parādībām. Viņš jau tad balstās uz iekšējā un ārējā,

būtības un parādības vienību. Kas nav pieejams tiešam novērojumam, tas pieejams teoretiskai domāšanai. Atklājot zinātnes likumus, mēs iedziļināmies parādību iekšējā būtībā un noskaidrojam tās sakarību ar ārējām parādībām. Tādā veidā viņš arī novērtē periodisko likumu. Periodiskais likums ne tikai atbilst zināmāi īstēnībai, bet šis likums «arī ļauj iedziļināties, kaut pamazām, ķīmisko elementu nezināmajā būtībā (29; 63).

Tā Mendeļejevs pilnīgi pareizi norāda, ka materiija tiek izziņāta caur tās parādībām, tātad kustībā. Tomēr, kā zināms, Mendeļejevs uzskatīja materiiju un kustību savos pamatos par pirmatnējām un nesaplūdināmām, tāpēc, pēc viņa domām, dabas izziņāšanai jāliek pamatā divas zinātnes — mehanika, kas pēti kustību tās tīrā veidā, un ķīmija, kas pēti vielu.

Te Mendeļejevs atkāpjas no dialektiskā materialisma uz mehanistiskā materialisma pusi. Lai gan viņš, kā redzēsīm tālāk, atzīst kustības formu kvalitatīvas atšķirības, tomēr viņš tiecas reducēt visas kustības formas uz mehanisko kustību. Bet tā ir tikai tieksme, kas izriet no apstākļa, ka mehaniskā kustība ir universāla un ikviena kustība ietver sevī mehanisko kustību. Mendeļejevs nenoraida citas zinātnes, bet tikai uzskata mehaniku un ķīmiju par pamatzinātnēm, jo katra cita kustības formā ietver sevī arī mehanisko kustību. Šim Mendeļejeva uzskatam pievienoties nevaram.

Materiija ir izziņāma kustībā, bet, tā kā materiija nav atdalāma no kustības, tad izziņai nav robežu. Manuskriptā «Pasaules uzskats» Mendeļejevs asi kritizē skepticismu un katru neticību zinātnei. Viņš atzīst, ka materiija ir neierobežoti izziņāma kustībā. Dabas zinātņu novadā Mendeļejevs atzīst materiijas un kustības nedalāmību un tātad atzīst, ka pasauli iespējams pilnīgi izziņāt.

Engelss parāda, ka materiija izziņāma tikai kustībā tāpēc, ka kustība ir materiijas eksistences veids un tāpēc ārpus kustības materiija nav izziņāma. Turpretim Mendeļejevs neuzskata kustību par materiijas atributu. Reali viņam materiija ir neatdalāma no kustības, tāpēc pilnīgi izziņāma. Bet, tā kā abstrakcijā materiija un kustība savā būtībā ir arī savdabīgas un nesavienojamas, tad kā tādas, kas viena no otras neatkarīgas, materiija un

kustība nav izzināmas. Tāpēc viņš paziņo, ka būtībā matērija un kustība nav izzināmas, jo mums esot jāatzīst, ka «vielu, spēku un garu mēs esam bezspēcīgi saprast to būtībā atdalīti, ka mēs varam to izpētīt parādībās, kur tie neizbēgami savienoti, un ka tajos, atskaitot tiem piemītošo mūžīgumu, ir savas sasniedzamas vispārējās īpatnējas pazīmes vai īpašības, kuras arī jāpēti visādos veidos... Būtībā mēs nezinām, kas ir viela» (29; 306). «Patī par sevi viela nav pieejama mūsu izpratnei, jo tās dabā ir kaut kas pirmatnējs, īpatnējs, svešs mūsu apziņai un garam.» (28; 240)

Tātad neizzināma ir tieši tā abstraktā pirmatnējā matērija, kuras eksistenci Mendeļejevs pieņēma, piekāpjoties vecajai metafiziskai matērijas un kustības izpratnei. Abstraktajā, patstāvīgajā būtībā matēriju un kustību nevar izzināt. Tomēr, tā kā matēriju un kustību nevar vienu no otras reāli atdalīt, tad īstenībā izzināmībai nav robežas. Tāpēc arī matērija tiek izzināta nevis patī par sevi, bet gan pēc tās īpašībām resp. attiecībām. «Viela izzināma tikai pēc tās īpašībām jeb attiecībām pret mūsu orgāniem un citām vielām, un ķermeņiem.» (28; 240)

Mendeļejevs saprot, ka centieni izzināt vielu ne pēc tās īpašībām, bet gan tieši ir scholastiski. «Būtībā tie ir senie sofisti jaunā izdevumā: viņiem vēl nav skaidrs, ka «visu sākumu sākums» aizslīd no prāta pūlēm» (35; 4), saka Mendeļejevs.

Tāpēc varam secināt, ka Mendeļejevs atzīst pasaules izzināmību. Viņa darbos sastopami atsevišķi izteicieni par matērijas un kustības neizzināmību nevis tāpēc, ka viņš it kā būtu agnostiķis, bet gan tāpēc, ka viņš nav pilnīgi sarāvis sakarus ar veco metafizisko materialismu; šie izteicieni ir veco metafizisko kategoriju un to jaunā satura pretrunas rezultāts.

Preistatā agnostiķiem Jumam un Kantam Mendeļejevs uzskata parādību ne par fenomenu, ne ideālu, bet gan par materiālu, tāpēc īpašībās un parādībās var izzināt matēriju, spēku un garu. Mendeļejevam laiks, telpa, cēlonība u. c. ir nevis subjektīvas, bet gan objektīvas, matērijai piemītošas formas un sakarības. Viņš stāvēja tālu no Kanta agnosticisma, jo uzskatīja, ka matērija ir izzināma tur, kur tā saplūst ar kustību, un, tā kā viņam

materija, spēks un gars ir ne tikai patstāvīgi, bet arī neatdalāmi, tad, pēc viņa uzskata, arī izziņai nav robežu.

«Tikai uzkrājot pārbaudītus likumus, t. i., kalpojot patiesības iegūšanai, mēs varam cerēt, ka maz pamazām pacelsim aizkaru, kas slēpj no mums dabas noslēpumu cēloņus, t. i., atklāsim to savstarpējo sakaru» (25; 144).

Mendeļejevs skaidri saka, ka zinātne, balstoties uz pieredzi un realās pasaules novērojumu, dod objektīvu patiesību (44; 160). Tā kā zinātne atspoguļo objektīvu realitāti, tad Mendeļejevs uzskata, ka zinātnes slēdzienus nevar mainīt, izejot no subjektīviem apsvērumiem. Zinātnes atziņas pēc satura ir objektīvas, tās pārbauda praksē, bet nevis ar balsošanu. Zinātne attīstās tikai pētot reālo pasauli un iedziļinoties tajā. Viņš prasa neuzskatīt zinātņi par dogmu, bet pārbaudīt to, jo «patiesā zinātne it kā runā vai dod padomu: «Lūdzu, neticiet uz vārdu un pacentieties tikai pārbaudīt» (44; 161).

Mendeļejevs pareizi norāda, ka pasaules izziņas ceļš ir bezgalīgs, ka zinātne nevis uzreiz izzina absolūto patiesību, bet gan pakāpeniski, daļēji resp. relatīvās patiesībās: «...zinātne nespēj atšķirt uzreiz visu, bet gan tikai pieticīgi, pakāpi pēc pakāpes, spēj pacelties nepieejamā augstumā, kur individuālais, atsevišķais samierinās ar neizzināmo, vispārējo.» (29; 301) Citā vietā viņš saka: «Zinātne atteikusies izziņāt patiesību pašu par sevi, bet caur taisnību cenšas un lēnā un grūtā pētīšanas gaitā spēj nonākt līdz patiesiem slēdzieniem, kam nav redzamas robežas ne ārējā pasaulē, ne iekšējā apziņā.» (28; 239) No šiem vārdiem redzam, ka Mendeļejevs pēc būtības tuvu pieiet absolūtās un relatīvās patiesības dialektikai. Protams, šos terminus viņš nelieto. Viņš mūsu patiesības pēc satura uzskata par objektīvām patiesībām, t. i., par tādām, kas dod mums realās pasaules vairāk vai mazāk pareizu atspoguļojumu. Atzīstot pasaules izziņāmību, viņš līdz ar to atzīst objektīvo patiesību. Tajā pašā laikā viņš norāda, ka mēs tikai pakāpeniski, soli pa solim nonākam pie pilnīgas patiesības. Tātad katra patiesība ir relatīva jeb, kā saka Mendeļejevs, ir tikai «taisnība». Tomēr caur taisnību nonākam pie patiesības. Tas nozīmē, ka caur relatīvām patiesībām nonākam pie absolūtas patiesības. Bet par cik Mendeļe-

jevs katru patiesību, arī taisnību, uzskata par objektīvu patiesību, jo katra no tām atspoguļo kādu daļu no ārpus mums esošām lietām, tad tas nozīmē, ka katrā no šīm nepilnīgajām (relatīvajām) patiesībām jeb taisnībām ir daļa absolūtās patiesības. No tā redzam, ka objektīva patiesība Mendeļevam ne tikai eksistē, bet ir arī izzināma caur relatīvām patiesībām. Atzīstot katru patiesību par relatīvu, viņš tomēr stāv tālu no relativisma un katrā relatīvajā patiesībā redz absolūtās patiesības daļu. Tomēr Mendeļevs nevarēja pilnīgi nonākt līdz dialektiskā materialisma mācībai par relatīvo un absolūto patiesību, jo izzināšanas procesu viņš uzskatīja tikai par vienkāršu relatīvās patiesības kvantitatīvas uzkrāšanas procesu. Jau savas zinātniskās darbības sākumā 1856. gadā darbā «Ipatnējie tilpumi», 25 gadus pirms Vandervaalsa Mendeļevs pierādīja, ka gāzes «stingrā nozīmē nepakļaujas ne Mariota, ne Daltona likumiem» (8). Pie liela spiediena notiek atkāpšanās no Boila-Mariota likuma. Tomēr Mendeļevs, parādot Boila vai Daltona likuma relativitāti, nebūt nedomāja noliegt, ka šie likumi ir daļēji pareizi, objektīva patiesība. Līdz ar to viņš arī atzina, ka šajos likumos ir absolūtās patiesības daļa. Vēstulē Dr. Kenevillam žurnālā «Le Moniteur Scientifique» Mendeļevs raksta, ka «likuma formulējuma maiņa iespējama; var atrast precīzāku periodiskās atkarības izteiksmi, bet likuma pamatjēga, pēc manām domām, noteikti saglabāsies» (52; 692). To pašu viņš norāda attiecībā arī uz citām zinātniskām atziņām kā attiecībā uz pašu ķīmiju, tā arī uz zinātņi vispār. Atzīdams zinātnes relatīvo raksturu, viņš nenoliedz tās objektīvo raksturu resp. absolūtās patiesības graudu tajā. Arī periodiskajā likumā Mendeļevs saskata relativisma momentu un paredz, ka likums nepieciešami attīstīsies tālāk. To viņš skaidri pasaka 1872. gadā žurnālā «Annalen der Chemie und Pharmacie», kur norāda, ka periodiskais likums pats vēl gaida tālāku attīstību (25; 95), kaut arī viņš uzskatīja to par objektīvu dabas likumu resp. par tādu, kas satur absolūtās patiesības daļu. Pat mākslīgas sistēmas, kas atrodas attiecības starp līdzīgiem elementiem, satur absolūtas patiesības daļu. Viņš attiecībā uz elementu mākslīgām sistēmām norāda, ka arī tās «pelniņa uzmanību tāpēc, ka tām bija zināmas precizitātes priekšrocība, un

katra no tām pamazām palīdz no dažādām pusēm izstrādāt ķīmiskos jēdzienus» (31; 38).

Mendeļejevs atzīst ne tikai patiesības izzināšanas iespējamību, bet arī bezgalīgā izzināšanu caur galīgo. Viņš norāda, ka būtības izzināšanai jāzina parādības, jo pēdējās aizsedz būtību (38; 229).

Tātad Mendeļejevs pilnīgi pareizi norāda, ka empirisms vien vēl nespēj atklāt iekšējos cēloņus, bet ka cilvēka prāts iet tālāk par empirismu un izzina iekšējo caur ārējo, būtību caur parādībām, kas to aizsedz.

Mendeļejevs uzskata, ka pasaules izzināšanas process nav tikai mechanisks process, ka tas ir daudz sarežģītāks. Savās publiskajās lekcijās 1871. gadā viņš atzīmē, ka «priekšmetu izzināšana un pilnīga apgūšana sastāv no trim pakāpēm» (36; 623). Pirmā pakāpe viņam ir vērošana: «Novērojumi, faktu konstatēšana; es redzu, bet nezinu, kā to dara, no kā u. c. Tam atbilst faktu aprakstīšana, pētīšana.» Atšķirībā no vienpusīgiem empiriķiem Mendeļejevs pieredzi uzskata tikai par pirmo zināšanu pakāpi, kurā vēl netiek izzināta būtība un kura tāpēc vēl nevar kalpot praksei. Tai seko otrā pakāpe, kad salīdzinot un izmērijot nosakām ārējās attiecības un sakarības starp lietām. Šai pakāpē tiek noteiktas «fakta attiecības ar dažiem citiem — likums, tam atbilst izmērīšana». Tikai trešajā — loģiskajā pakāpē domāšana atklāj iekšējo sakarību, būtības, lietas kā veselas, to vispārējās sakarības. Tā ir «teorija — iekšēja sakarība ar veselu pasaules uzskatu, sākas ar hipotezi, beidzas ar jaunu parādību teoretisku atklāšanu, visa atvasināšanu no vienas tezes». Tikai šī trešā pakāpe dod īstas zināšanas, kas kalpo zinātniskai un praktiskai darbībai. «Tam atbilst jaunu parādību paredzēšana ar pilnīgu precizitāti, jaunu, neredzētu parādību atklāšana». «Mainīgu lietu attiecības» (36; 623).

Šīs trīs pakāpes Mendeļejevs apskata arī kā izziņas pakāpes visumā un atsevišķu zinātņu attīstības pakāpes. «Šai (trešajā — E. K.) periodā astronomijas, fizikas, ķīmijas vēl nav.» Mendeļejevs šo lekcijas plānu rakstīja tad, kad viņš tikko bija atklājis periodisko likumu un strādāja pie tā izveidošanas. Viņš jau saprata, ka atklājis ķīmijas pamatlikumu, kuru izmantojot var iedziļināties ķīmisko parādību būtībā. Tas Mendeļejevu dziļi pārliecināja, ka

tikai trešā pakāpe — teoretiskā domāšana dod spēju iedziļināties parādību būtībā, atsegt likumus. Vērošana vien to vēl nedod. Tā dod tikai faktus, bet «katrs fakts ir cilvēku uzlveres lieta un tātad arī cilvēku kļūdu lieta...» Nav apšaubāms fakts, «ka saule ik dienas kustas. Tomēr saule ir relatīvi nekustīga», (47; 5) rakstīja Mendelejevs 1887. gadā.

Tātad filozofijas pamatjautājuma otro pusi Mendelejevs atrisina materialistiski. Pasaule ir izzināma. Pasaulē izzināšana no viņa viedokļa ir zināšanu padziļināšanas process, izziņas attīstība no nepilnīgām zināšanām uz pilnīgākām. Caur parādību domāšana nonāk līdz vielu vispārējai būtībai.

Tāpēc agnosticisma moments Mendelejeva uzskatos ir tikai šķietams, tas ir veco uzskatu rezultāts, bet dabaszinātnēs, t. i., reali, pasaule ir izzināma.

Šo uzskatu Mendelejevs arī aizstāv visos savos darbos.

Tātad pretstatā vienpusīgajam empirismam, kas pasaules izzināšanas galveno pusi saskata pieredzē, kamēr domāšanai piešķir tikai palīglomu, Mendelejevs par izziņas pamatu un sākuma momentu uzskata pieredzi un atzīst, ka patiesība tiek atklāta teoretiskajā domāšanā, apstrādājot pieredzes faktus. Viņa paziņojumi, ka matērija un kustība savā būtībā ir neizzināmas, izriet no pretrunas starp dabas zinātņu sasniegumiem un vecajiem metafiziskiem matērijas un kustības jēdzieniem, kurus Mendelejevs vēl nevarēja pārvarēt. Atzīstot matēriju un kustību saskaņā ar valdošajiem metafiziskiem uzskatiem savā būtībā par patstāvīgām un nesaplūdināmām, viņam jānonāk pie atziņas, ka tādā veidā matērija un kustība nav izzināmas.

## 6. Matērija un kustība

Turpinot Lomonosova līniju, Mendelejevs apskatīja matēriju kustībā. Tikai kustībā matēriju var izzināt. Abstrakcijā matērija un kustība esot patstāvīgas. Definējot matēriju kā dabas zinātnieks, Mendelejevs par matērijas neatņemamām īpašībām uzskatīja svaru un gravitāciju. Svaru viņš uzskatīja par sevišķu matērijas

kustības veidu (25; 117). Arī gravitācija ir kustības, t. i., mijiedarbības, veids. Tātad kustības veidus viņš uzskatīja par īpašībām, kas raksturo pašas materiālas eksistenci. Ārpus kustības materiāla eksistēt nevar. Viņš pašvitro moderno dabaszinātņu uzskatu, ka vielā ir kustības, kas ir nemanāmas, neredzamas, slēptas no tiešas uztveres, bet bez kurām nevar saprast nevienu parādību (28; 333). Par to dabaszinātnes ir pārliecinājušās, norāda viņš, «no redzamajām debesīm un beidzot ar pasaulei neredzamajām daļiņām» (12; 186).

Publiskajās Mendeļejeva lekcijās galvenais jautājums ir kustība. Jau pirmajā lekcijā viņa temats «Svara un kustības nezūdamība kā dabaszinātņu pamatlikums. Dažādas kustības formas un to pārvēršana. Ķīmiskas parādības kā daļiņu kustības īpaša forma.» (36; 622) Otrajā lekcijā viņš aplūko kustības vispārīgumu un mūžīgumu. Trešajā lekcijā viņš stāsta par to, ka mēs izzinām kustību pasaulē un ka arī mūsu izziņa ir kustīga. Ceturtajā lekcijā, ka mūsu apziņa pakāpeniski atrod kustību visā pasaulē.

Izejot no materiālas un kustības vienības, Mendeļejevs nojauta arī divu dabas pamatlikumu — materiālas nezūdamības un kustības nezūdamības likumu vienību. Viņš saka, ka «svara nezūdamības likumu var uzskatīt par spēka jeb kustības nezūdamības likuma atsevišķu gadījumu» (25; 117), jo svars ir īpaša kustības forma.

Arī jautājumu par kustības un miera stāvokļa attiecību viņš atrisina pareizi un uzskata mieru par kustības momentu. Savās universitātes lekcijās 1886./87. gadā viņš norāda, ka līdzsvars, jeb statika ir relatīva, jo tad vielas paliek tās pašas, kas tās bija, bet tomēr ir kustība, tātad statika tādā pašā laikā, bez šaubām, ir arī ķīmijas dinamika (48; 446).

Arī jautājumā par kustības formām Mendeļejevs iet tālāk par metafizisko materialismu. Viņš uzsver, ka dažādas kustības formas, kuras pēti dažādas zinātnes, ir kvalitatīvi atšķirīgas, un runā par gaismu, siltumu, elektrību, un skaņu kā par kustības veidiem (41; 16). Ķīmiskās kustības kvalitatīva atšķirība no citām kustības formām ir tā, ka «par ķīmisku kustību sauc to molekulu daļu kustību, kuras rezultātā mainās ķermeņu ķīmiskais sastāvs» (42; 10). Mendeļejevs norāda arī uz

dzīvības specifiku. Viņš parāda arī to, ka dzīvība kā īpatnēja kustības forma tomēr ir saistīta ar citām kustības formām, jo tur ietilpst vienkāršākas kustības formas. Tomēr Mendeļejevs vēl nevarēja izskaidrot dzīvības parādības. Viņš gan norādīja, ka organisko dzīvī nosaka tai īpatnēja pastāvīga kustība jeb vielu maiņa. To viņš pareizi uzskatīja par raksturīgāko organisku ķermeņu īpašību. Bet organisko ķermeņu kustības vienkāršākie veidi ir mehāniska un ķīmiska kustība (42; 10).

Ķīmiskā kustība ir neatņemama dzīvības sastāvdaļa, tās vienkāršākā, bet svarīgākā forma. Mendeļejevs pasvītro, ka bez ķīmiskajām pārmaiņām nav dzīvības. Viņš vērs uzmanību uz to, ka visas organismu daļas, kurās nenorisinās šīs ķīmiskās pārmaiņas, ir mirušas daļas (42; 10).

Domāšanu kā specifisku materiālu kustības formu Mendeļejevs vēl neprata parādīt. Viņš gan norobežojas kā no idealisma, tā no vulgarā metafiziskā materialisma, kas domāšanu uzskata par materiālu vai reducē to uz vienkāršu mehānisku vai ķīmisku kustību, pie kam, lai norobežotos, viņš uzskata, ka gārs resp. apziņa līdz ar materiālu un kustību ir patstāvīgs un īpatnējs. Ar to viņš pasvītro apziņas kvalitatīvo īpatnību. No idealisma, kas uzskata, ka apziņa jeb gārs nav atkarīgs no materiālu un ir augstāks par to, Mendeļejevs norobežojas, uzsverot, ka apziņa jeb gārs nav atdalāms no materiālu un kustības.

## 7. Atomistiskā teorija

Atomistiskai teorijai bija liela nozīme XIX gadsimta ķīmijas attīstībā un sevišķi periodiskā likuma atklāšanā.

Jautājums par materiālu uzbūvi ir ļoti sens. Tas vienmēr saistījies ar divu pasaules uzskatu — materialisma un idealisma cīņu. Uzskatot, ka pasaule ir materiāla, neizbēgami radās jautājums par objektīvās realās pasaules resp. materiālu uzbūvi. Metafiziskie materialisti pa lielāku daļu uzsvēra esamības pārtraukto (diskreto) raksturu, uzskatīja, ka materiāla sastāv no daudzām mazām, nedalāmām materiālām daļiņām — atomiem un ka ikviena lieta ir nevis vienots, nepārtraukts vesels, bet

gan diskretu materijas daļiņu mechaniska kopa. Materijas kontinuitīvās īpašības palika neizskaidrotas. Idealisti turoretim pa lielākai daļai uzsvēra esamības nepārtraukto (kontinuitīvo) raksturu. Abi uzskati bija vienpusīgi. Idealisti, kas noraidīja materijas pārtrauktību, uzskatīja, ka to var dalīt ar mechaniskiem paņēmieniem, līdz tā pilnīgi izzūd.

Līdz pat XIX gadsimtam valdīja sengrieķu (Demokrita) atomistika, kas uzskatīja, ka materija sastāv no mazām pārtrauktām nedalāmām daļiņām — atomiem (atoms grieķiski — nedalāms). Nepārtrauktību atdala no materijas kā tukšumu jeb telpu. XVII un XVIII gadsimtā atomistika pieņēma rupji mechanistisku veidu — atomus uzskatīja par pasiviem, inertiem, maziem graudiņiem, kuriem ir āķi, adatiņas, caurumiņi, lentītes utt., ar kuriem atomi savienojoties savā starpā. Arī Lomonosovs vēl nevarēja atbrīvoties no šī uzskata. Tomēr viņš jau lika pamatus jaunam uzskatam, proti, aplūkoja nevis pasīvus atomus, bet gan vienībā ar kustību.

Vispārinot ķīmijas sasniegumus, Daltons (1766—1844) nodibināja jaunu atomistiku, kura vairs neuzskatīja, ka materija ir tikai diskreta. Engelss saka: «Jaunā atomistika no visām agrākajām atšķiras ar to, ka tā (ja nerunā par ēzeļiem) neapgalvo, ka materija būtu *tikai* diskreta, bet atzīst, ka dažādu pakāpju diskretās daļas (etera atomi, ķīmiskie atomi, masas, debess ķermeņi) ir dažādi *mezglu punkti*, kas noteic vispārējās materijas dažādās *kvalitatīvās* eksistences formas līdz pat tādai formai, kurā nav smaguma un ir tikai atgrūšanās.» (1; 261) Tomēr ķīmiķi un fiziķi palika pusceļā un nevarēja līdz galam atrisināt pretrunu starp materijas pārtrauktību un nepārtrauktību.

Šī pretruna bija pamanīta jau XVII un XVIII gadsimtā. No tās izejot, vācu filozofs Leibnics noraidīja materialus atomus un atzina nematerialas, garīgas vienības — monadas. Tikai tās esot nedalāmas un aktīvas. Dienvidslavu ķīmiķis Boskovičs (1711—1787) uzskatīja, ka atomi ir spēku centri, starp kuriem darbojas pievilksnās spēki, kas, atomiem tuvojoties, viņņveidīgi pāriet atgrūšanās spēkā. Kants izveidoja idealistisku dinamisku teoriju, kura sevišķi pasvītvoja aktivitātes, kustības momentu; noliedza materialus atomus.

Mendeļejevs noteikti atzina atomistiku. No jaunās atomistikas viņš nonāca līdz periodiskam likumam. Viņš saskatīja arī atomistikas galvenos trūkumus. Viņš norāda uz atšķirību starp veco un jauno atomistiku, atzīmējot, ka vecajā atomistikā ģeometriski neiespējami nedalāmi atomi, un saka, ka «tagad atoms nav dalāms nevis ģeometriskā, nevis abstraktā nozīmē, bet tikai realā, fizikalā un ķīmiskā», bet tāpēc «starp šodienas un minēto seno filozofu atomistiku, protams, ir attāla vēsturiska sakarība kā starp pītagoriešu un Kopernika mācību, bet būtībā tās ir dziļi atšķirīgas.» (28; 332)

No tā redzam, ka Mendeļejevs atomā atšķir divas puses: nedalāmību realā, fizikalā un ķīmiskā nozīmē un dalāmību abstraktā, ģeometriskā nozīmē. Viņš norāda, ka atoma pārtrauktība un nepārtrauktība ir vienotas, pie kam pārtrauktību uzskata par abstraktu, bet nepārtrauktību — par realu. Izejot no šīs vienības, Mendeļejevs ieteic aizstāt grieķu vārdu «atoms» ar latīņu «individs». «... labāk būtu nosaukt atomus par *i n d i v i d i e m*, nedalāmiem. Grieķu atoms vienlīdzīgs individam latīņu valodā — pēc sumas un vārda jēgas, bet vēsturiski šiem diviem vārdiem piedēvēta dažāda jēga. Individs mehāniski un ģeometriski dalāms un tikai noteiktā realā nozīmē nedalāms. Zeme, saule, cilvēks, muša ir individi, kaut arī ģeometriski dalāmi... jaunākā laika dabaszinātnieki, pieturoties pie atomistikas, pārņēmuši no senajiem filozofiem likai formu, vārdu, bet ne viņu atomu jēdzienu būtību.» (28; 332)

Iesakot aizvietot vārdu atoms ar vārdu individs, Mendeļejevs sevišķi uzsver, pirmkārt, atoma kvalitatīvo noteiktību un ar to paceļ atomistiku jaunā augstākā attīstības pakāpē. Tā laika dabaszinātnēs vārds «atoms» norāda tikai uz kvantitatīvo pusi, uz nedalāmību, kamēr «individs» tieši izsaka tā kvalitatīvo noteiktību. Tas rāda, ka Mendeļejevs uzskata veselo nevis par daļu vienkāršu mehānisku sumu, bet gan par kvalitatīvi noteiktu vienību, ko viņš izsaka vārdos «reala nedalāmība». Otrkārt, Mendeļejevs uzsver abstrakto (telpisko) dalāmību un atomu reālo nedalāmību.

Mendeļejevs padara bagātāku Daltona atomistiku. Viņš definē atoma individualitātes, t. i., kvalitatīvās noteiktības jēdzienu, ko pievieno atoma definīcijai, kā arī

vērš uzmanību uz to, ka atomi ir ne tikai pārtrauktās materijas daļiņas, bet arī nepārtrauktās materijas mezglu punkti. Tādas pašas ir arī molekulas un dažādi individuali ķermeņi kā atomu sistēmas. Atomu viņš uzskata par katras reālas dalāmības pēdējo robežu. Tolaik valdošie uzskati par elementu kā absolūti nedalāmu, no kuriem Mendelejevs nespēja atiet, noveda pie uzskata, ka atoma dalāmība ir tikai abstrakta, ģeometriskā. Viņš raksta: «Ja katra vienkārša ķermeņa dalāmībai ir robežas, proti, atoms, tad vienkāršo ķermeņu atomi ir katras dalāmības pēdējā robeža.» (28; 91)

Vecais elementa jēdziens un Berceļiusa mācība par to nemainīgumu noveda Mendelejevam iespēju paredzēt jaunās atomu dalīšanas metodes. Atoms pēc viņa domām dalāms tikai ģeometriski, bet ne ar dabas spēkiem.

Mendelejevs aizstāvēja atomistiku, jo tā bija zinātniskās ķīmijas pamats. Aizstāvot atomistiku pret idealistiem, viņš centās saglabāt uzskatu par atoma reālo nedalāmību. XIX gadsimta beigās un XX gadsimta sākumā filozofi-ideālisti gribēja izmantot jaunākos sasniegumus fizikā, kas saistīti ar radioaktivitāti un jonu teoriju (elektrolītisko disociāciju), lai grautu atomistiku un līdz ar to materialismu. Mendelejevs atzina par vajadzīgu aizstāvēt materialismu un atomistiku. Viņš pēdējos sasniegumos nesaskatīja jaunas metodes un jaunus materijas veidus. Tāpēc viņš kļūdījās, noraidot elektrolītiskās disociācijas teoriju un uzskatu, ka radioaktivitātes parādībās notiek atoma sadalīšanās.

Aizstāvot jauno atomistiku, viņš noraidīja arī metafiziskās teorijas, kas gribēja ķīmiskos atomus uzskatīt par mehāniskiem pirmmaterijas atomu sakopojumiem un tātad par mehāniski dalāmiem. Uz šī pamata viņš noraidīja Prauta hipotēzi, kas uzskatīja, ka visu ķīmisko elementu atomi ir ūdeņraža atoma daudzkārtņi. Tas viņam ļāva saskatīt jaunās atomistikas trūkumus.

Dabaszinātnieki neizveidoja jauno atomistiku konsekventi līdz galam, bet gan atstāja tajā metafiziskus ierobežojumus. Uz šiem ierobežojumiem norāda Mendelejevs. Tā kā viņš katru materialismu saistīja ar metafiziku, tad atomistikas trūkumus tas piedēvēja materialismam. Viņš raksta: «Es nešaubos, ka atomu mācība, kas XIX gadsimtā cieši piekļaujas visām dabaszinātnēm,

tūlīt pēc tās atzišanas ķīmijā ir ar saviem filozofiskiem trūkumiem, kas raksturīgi materialismam.» (28; 332)

Galvenais trūkums, uz kuru norāda Mendelejevs, ir schematisms, proti, tas, ka vielas uzbūvi pielīdzina Višuma uzbūvei. Schematisms ir tas, ka vienu un to pašu ideālo shemu piemēro gan bezgalīgi lielam — veselai pasaulei, kā arī neizmērojami mazam — vielas netverami mazajai strukturai (28; 332). Schematismā Mendelejevs redz gan vienkāršību un skaistumu, tomēr atzīst, ka tas vienkāršo īstenību.

Modernā mācība par materijas uzbūvi parāda, ka atoma patiesā uzbūve atšķiras no Saules sistēmas uzbūves, ka tai ir sava specifika, kaut būtībā Mendelejevam taisnība tajā ziņā, ka dabā sīkākais uzbūvēts tāpat kā vislielākais (28; 240).

Otru atomistikas trūkumu Mendelejevs saskata tajā apstākļi, ka atomistika atomus aplūko kā pasīvus ārpus kustības. Tāpēc viņš augsti novērtēja, piemēram, Boskoviča uzskatu par atomiem kā spēka centriem, kaut arī norādīja Boskoviča trūkumus. Mendelejevs prasīja apvienot atomistiku ar to racionālo, ko satur dinamisma uzskati — kustību. Viņš pareizi redzēja, ka idealisms atrauj aktīvo momentu no materijas. Šis aktīvais moments jāsavieno ar materiju.

Visi minētie trūkumi nevarēja nodrošināt jaunajai atomistikai stingri zinātniskus pamatus. Tāpēc Mendelejevs jauno atomistiku vēl neuzskata par teoriju, bet tikai par shemu vai praktisku hipotēzi. Uz to viņš vairākkārt norāda.

Nosaucot atomistiku par hipotēzi, kas vēl nav droša, viņš nenoraida uzskatu, ka atomi eksistē objektīvi. Sākumā viņš vēl visas parādības nevarēja izskaidrot ar atomteoriju. Savu «Ķīmijas pamatu» pirmajos izdevumos viņš norāda uz nenoteiktiem savienojumiem, kas tād esot pretrunā ar atomteoriju. Vēlāk viņš jau pilnīgi noteikti pasvīturo atomteorijas lielo nozīmi ķīmijā. Visai viņa darbībai pamatā ir atomistika. Kaut arī minēto apsvērumu pēc viņš turpina uzskatīt atomteoriju par hipotēzi, tomēr noteikti aizstāv to pret visiem uzbrukumiem. Viņš polemizē ar atomistikas pretiniekiem, norādot, ka mācībā par vielas atomāro uzbūvi ķīmija ieguvusi ļoti vērtīgu ieroci vielas apgūšanai, vielas dabas izziņā-

šanai un tās izlietošanai, lai attīstītu rūpniecību. Vēl vairāk, viņš saka: «Ja atņems mūsdienu ķīmijai atomistisko priekšstatu par vielas uzbūvi, tad nevarēs izprast lielo vairumu stingri konstatēto ziņu, un ieviesīsies tas visvulgarākais empirisms, kur izziņamais jaucas ar izziņošo... atomiska hipoteze saliedē ķīmisko zinātņu fragmentarās empiriskās zināšanas...» (26; 159—160)

### III. MENDELEJEVA METODE UN PERIODISKĀ LIKUMA ATKLĀŠANA

#### 1. Mendelejeva metode

Mendelejeva metodei pamatā ir materialistiskā izziņas teorija, kas pieņem, ka pasaules izziņa sākas ar pieredzi. Pieredzi viņš izprot pilnīgi materialistiski. Mendelejevs atzīst, ka mūsu zināšanām jāsākas ar novērojumiem, eksperimentiem, faktu vākšanu.

Tomēr Mendelejevs nav šauris empiriķis, kas aprobežotos ar faktu vākšanu vien. Lielu uzmanību viņš pievērš teoretiskajai domāšanai. Pieredzi viņš uzskata tikai par izziņas procesa sākumu. Fakti, ko iegūstam vērošanā, pieredzē, eksperimentā, nav vēl zinātne, bet tikai zinātnes pamati. Jau savas darbības sākumā, 1857. gadā, viņš norāda, ka «faktu vākšana un hipotezes vēl nav zinātne; tas ir tikai zinātnes priekšnams, bet priekšnams, kam nevar apiet, lai tieši ieietu zinātnes svētnīcā. Virs šī priekšnama ir uzraksts — novērojumi, pieņēmumi, pieredze... pieredze ir pirmais solis, bez kura nevar virzīties uz priekšu» (7; 130). Viņš norāda, ka zinātnes mērķis nav savākt tikai faktus un novērojumus vien, bet gan dot arī vispārinājumus un atklāt likumus. Fakti ir tikai pamats, uz kura var balstīties vispārēji principi.

Mendelejevs neierobežo pieredzi tikai ar nejaušiem novērojumiem, bet uzskata, ka pieredze ir plašāks jēdziens par novērojumiem. Zinātniska pieredze jau vadās no zināmas teorijas vai hipotezes. Pretstatā šauriem empiriķiem viņš lielu nozīmi piedēvē hipotezēm. Mendelejevs ar savu darbību apstiprina Engelsa norādījumu, ka «dabas zinātņu attīstības forma, ciktāl šīs zinātnes

domā, ir hipoteze» (1; 212). Mendeļejevs norāda, ka hipotēzes zinātnei nepieciešamas, ka labāk pieturēties pie tādas hipotēzes, kas ar laiku izrādās nepareiza, nekā pie nekādas (28; 92), jo arī tādas hipotēzes palīdz atklāt patiesību.

Teoretiskajai domāšanai, hipotēzēm, vispārinājumiem, likumiem un teorijai Mendeļejevs visā savā darbībā piešķir ļoti lielu lomu. Viņš bieži uzsver, ka no hipotēzēm rodas teorija. Savā trešajā vēstulē «Par fabrikām», kas netika publicēta, viņš raksta, ka cilvēka prātam nepietiek ar atsevišķiem faktiem vien, ka prātam vispirms nepieciešami sistematiski vispārinājumi, t. i., klasifikācijas. Tālāk viņš norāda, ka vajadzīgs vispārējs iedalījums; pēc tam vajadzīgi likumi, t. i., pētāmo priekšmetu un parādību dažādu attiecību formulējumi; beidzot vajadzīgas hipotēzes un teorijas (43).

Savā galvenajā darbā «Ķīmijas pamati» Mendeļejevs atsevišķā nodaļā aplūko hipotēžu, likumu un teoriju nozīmi zinātnē. Viņš noteikti noraida uzskatu, it kā zinātne baidītos hipotēzes vai teoretiska vispārinājuma. Protams, hipotēzēm jābalstās uz noteiktu faktu daudzumu, uz zinātniskiem likumiem, kas jau zināmi, uz jau citiem līdzīgu parādību atklātiem zinātniskiem vispārinājumiem utt.

Mendeļejevs pats savā zinātniskajā darbībā plaši izmantoja hipotēzes, vispārinājumus, meklēja likumus utt. Arī viņa lielais zinātniskais atklājums — periodiskais likums — sākumā bija tikai hipotēze. Vispārinot ķīmijas sasniegumus, viņš pamatojās uz pieņēmumu (hipotēzi), ka starp elementu kvalitatīvo un kvantitatīvo noteiktību resp. starp atomsvāru un ķīmismu<sup>1</sup> pastāv cieša vienība. Viņš pats norāda, ka šo sakarību varēja jau paredzēt no atomistikas (25; 77). Bez tam viņš vadījās no hipotēzes, ka visi ķīmiskie elementi saistīti vienotā sistēmā.

Jāuzskata, ka Mendeļejevs ir stichiski atkāpies no vienpusīga empirisma ne tikai tāpēc, ka viņš galveno lomu piešķīra teoretiskajai domāšanai, sevišķi hipotēzēm.

---

<sup>1</sup> Šeit un tālāk ķīmisko īpašību apzīmēšanai lietojam Mendeļejeva terminu — ķīmisms. Ķīmisms nozīmē ķīmisko parādību būtību.

Stichiski viņš atkāpās arī no vienpusīgas indukcijas. Metafiziskais empirisms, kas tolaik valdīja eksperimentalās dabaszinātnēs, uzskata indukciju par vienīgi pareizu, nevainojamu zinātnisku metodi. Dedukciju tas uzskata tikai par palīglīdzekli, lai pēc tam, kad ar indukciju jau atrasts vispārējais likums, deducētu atsevišķus secinājumus.

Indukcija — pāreja no atsevišķā uz vispārējo, dedukcija — pāreja no vispārējā uz atsevišķo. Metafizika norobežo indukciju no dedukcijas, vispārējo no atsevišķā, tā uzskata atsevišķo tikai par atsevišķo un neredz, ka citā sakarībā atsevišķais ir vispārējs. Metafizika vispārējo reducē uz atsevišķo un uzskata par vispārēju biežāk sastopamo atsevišķo. Tāpēc metafizika saista indukciju un dedukciju tikai ar analīzi. Indukcijā metafizika ar analīzes palīdzību sadala parādības to atsevišķās sastāvdaļās un meklē tās atsevišķās parādības, kas atkārtojas. Tāpat arī dedukcijā metafizika analizē salikto un deducē atsevišķas sastāvdaļas. Ne vienpusīga indukcija, ne vienpusīga dedukcija neatzīst sintezi, tāpēc vispārējais pazūd, paliek tikai atsevišķie un to mehāniska kopa.

Sekojošā dabaszinātnēs valdošiem uzskatiem, Mendelejevs uzskata induktīvo metodi un empirismu par vienīgi pareizo zinātnisko metodi. To viņš atzīmē daudzos savos darbos. Savā galvenajā darbā «Ķīmijas pamati» viņš norāda, ka **induktīvā metode** ir pilnvērtīgāks pasaules izzināšanas paņēmieni nekā deduktīvā metode. Tāpēc viņš turpat arī norāda, ka, tikai nostājoties uz induktīvās zinātnes ceļa, ir iespējams visu izzināt un nav iemesla nospraust kaut kur vielu izzināšanas un apgūšanas robežas (28; 239 utt.). Tomēr savā zinātniskajā darbībā viņš iziet tālu ārpus šauriem empirisma un indukcijas ietvariem. Varam ar pilnu tiesību teikt, ka viņš nav šausis empiriķis un ka viņa metode tuvojas dialektiskajam materialismam. Empirisms viņam bija tikai pamats, ar ko sākas izzināšanas process. Jau hipotēzes izveda viņu ārpus indukcijas. Mendelejevs jau pilnīgi apzinīgi redzēja, ka hipotēžu uzstādīšanā indukcija ir bezspēcīga, tāpēc nepieciešama dedukcija (19; 241). Izvirzot priekšplānā teoretisko domāšanu un hipotēzes, Mendelejevs iziet ārpus šauras indukcijas un empirisma.

Ja Mendelejevs būtu pieturējies tikai pie šauri induk-

tīvās metodes, viņš nebūtu varējis atklāt periodisko likumu. Līdz Mendelejeva atklājumam elementu klasifikācijas mēģinājumiem lika pamatā vienpusīgu indukciju. Mendelejevs, kritizējot visus iepriekšējos klasifikācijas mēģinājumus, līdz ar to parādīja indukcijas bezspēcību. Periodisko likumu atklājot, viņš plaši izmantoja dedukciju un sintezi, par ko runāts turpmāk.

Kaut arī Mendelejevs uzskatīja sevi par valdošā empirisma piekritēju, viņš tiktāl atkāpās no metafiziskā empirisma, ka beidzot pārliecinājās par empirisma aprobežotību. Šī problēma viņu nodarbināja pēdējos zinātniskās darbības gados. Viņa kabinetā Ļeņingradas Valsts universitatē starp «Novēlējuma domu» korekturas lapām atrasta lapiņa, uz kuras viņš uzrakstījis dažādas domas, kas viņu nodarbinājušas. Uz vienas tādas lapiņas rakstīts: «Empirisms. Viss vecs un atkārtots... Vajag pie kaut kā apstāties, kaut kam ticēt, izlemt... Tā ir specialistu lieta. Bet kur viņi ir?» Šī piezīme rāda, ka Mendelejevs redzēja savas metodes pretrunu ar valdošo metodi. Viņš nezināja, ka «specialisti», kurus viņš meklēja, jau bija — tie bija Markss un Engelss.

## 2. Ķīmisko elementu klasifikācija pirms Mendelejeva un kā Mendelejevs to kritizē

Jautājums par ķīmisko elementu klasifikāciju saistīts ar elementa jēdzienu. Pirms Mendelejeva ķīmijā valdīja metafiziskā elementu izpratne. Par elementu uzskatīja nesadalāmu vielu, kas sastāv no absolūti nedalāmiem un vienādiem atomiem, kurus nekas nesaista savā starpā un kuri nav atkarīgi cits no cita. Tāda metafiziska izpratne varēja būt pamatā vienīgi metafiziskām klasifikācijām, tāpēc arī visi sistematizācijas mēģinājumi bija metafiziska rakstura. Mendelejevs iedalīja visus līdz viņa laikam eksistējošos mēģinājumus klasificēt elementus divās grupās — mākslīgajā un dabīgajā. Pirmās grupas klasifikācijas mēģinājumi bija rupji metafiziski. Arī otrās grupas mēģinājumi bija metafiziski, tomēr tajos bija daži atsevišķu elementu iekšējas saistības momenti.

Visiem līdz Mendelejevam izdarītiem mēģinājumiem klasificēt elementus pamatā bija induktīvā metode.

Lietojot šo metodi, atsevišķos elementos meklēja līdzīgas īpašības, kas atkārtojas, un elementus, kuros šīs īpašības atklāja, pieskaitīja vienai grupai. Tā elementi tika sadalīti pēc nejaušām, atsevišķiem elementiem kopējām, tīri ārējām pazīmēm. Rezultatā visi elementi tika sadalīti savstarpēji pretējās un nekādi nesaistītās grupās. Elementi katrā tādā grupā arī palika izolēti un savstarpēji nesaistīti. Pats kopējais jēdziens katrai tādai grupai bija vienkārša atsevišķu un nemainīgu īpašību vai pazīmju suma. Tāds vispārējais jēdziens bija sastindzis, nemainīgs un nevarēja atspoguļot sakaru starp elementiem.

Tā, piemēram, izraudzīja tādas atsevišķas īpašības kā metalisks spīdums, kaļamība, elektrovadītspēja u. c. un apvienoja tos nemainīgā jēdzienā «metals». Tā, protams, nevarēja izskaidrot ne to, kāpēc vienā elementā metala īpašības izteiktas spilgti, citā vājāk, bet trešajā pavisam vāji, ne arī to, kāpēc dotais elements vispār ir metāls. Vēl jo vairāk palika neizskaidrots, kāpēc elementam bieži vien ir pilnīgi pretējas īpašības. Jo vairāk lietu metafizīķis grib apvienot vispārējā jēdzienā, jo nesaturīgāks kļūst tāds vispārējais jēdziens, jo mazāk šis jēdziens spēj izteikt iekšējos sakarus un jo mazāk tas spēj paskaidrot parādības.

Tā bija visu metafizisko, uz induktīvas metodes dibināto klasifikāciju galvenā ierobežotība un trūkums. Mendeļejevs saskatīja to ļoti labi. Tāpēc viņš atsacījās no mēģinājuma sadalīt elementus krasī nodalītās, nesaistītās grupās. Taisni pretēji, viņš meklēja, kā saistīt visus elementus vienā sistēmā, tāpēc, kritizējot iepriekšējās elementu klasifikācijas, Mendeļejevs patiesībā kritizē to metafizisko raksturu un arī induktīvo metodi, ar kuras palīdzību tādas klasifikācijas izveidotas, un cenšas atrast elementos kopējo. Tomēr viņa kritika ir stichiska — viņš nosauc šīs sistēmas nevis par metafiziskām, bet gan par mākslīgām. Istenībā viņa kritika vērsta pret šo klasifikācijas mēģinājumu metafiziskumu. Atsevišķu nemainīgu īpašību izdalīšana un to pasludināšana par vispārējo noveda pie tā, ka klasifikācijām bija gadījuma raksturs. Mendeļejevs pareizi secina, ka elementu induktīvās klasifikācijas rezultatā «elementu sistematiskā izvietošana mūsu zinātnes vēsturē tika pakļauta daudzām dažādām ačgārnībām» (25; 4).

Kritizēdams tādu sistemu pretrunīgumu un svārstīgumu, Mendeļejevs kritizē to metafiziskumu un parāda, ka, turoties pie metafiziskas izpratnes, nevar iegūt apmierinošu klasifikāciju, tāpēc ka no šīs izpratnes izriet, ka vispārējais ir nemainīgs atsevišķais. Viņš parāda šādu klasifikācijas metodi trūkumus, proti, ka tāds nemainīgs vispārējais sarauj pretstatus un nerada stingru sistemu. Šī Mendeļejeva kritika jāievēro visiem, kas indukciju liek pamatā vielu vai parādību klasifikācijai.

Visizplatītākā metafiziskās klasifikācijas forma ir elementu sadalīšana divās patstāvīgās pretējās grupās — metālos un nemetālos (metaloīdos). Visus elementus, kam ir metālu īpašības, pieskaita metālu klasei, bet elementus, kam tādu nav — nemetāliem. Starp šīm divām grupām nav pārejas. Elements var piederēt vai nu tikai pie metāliem, vai tikai pie nemetāliem. Turpretim īstenībā nevienam elementam nav tikai viena īpašība. Katram elementam lielākā vai mazākā mērā piemīt dažādas pretējas īpašības. Daudzi elementi veido pāreju starp šīm divām grupām, un tiem gandrīz vienādā mērā piemīt pretējas īpašības. Noteiktos apstākļos tāds elements izturas kā metāls, citos apstākļos — kā nemetāls. Piemēram, mangāns, hroms, molibdēns un citi, ir metāli pēc ārējām īpašībām un savienojumos ar skābēm, piem.,  $MnSO_4$  u. c. Tomēr mangāns, hroms, molibdēns un citi ieiet kā nemetāli tādos savienojumos kā mangānskābe, hromskābe, molibdēnskābe u. c. To pašu var sacīt arī par daudziem citiem elementiem. Elementos izpaužas pretēju īpašību vienība. Šī vienība tad arī iznīcina metafiziskā grupējuma stingro celtni. Uz to norāda Mendeļejevs savā kritikā: «Bet tas, kas, pirmoreiz iepazīstoties ar priekšmetu, šķita skaidrs un absolūts, tuvāk iepazīstot to, pilnīgi zaudēja savu nozīmi. Kopš tā laika, kad kļuva zināms, ka viens elements, kā, piem., fosfors, var būt kā metaloīda, tā arī metāla lomā, vairs nebija iespējams balstīties uz fizikālo pazīmju atšķirībām.» (25; 4)

Metafiziskais vispārējā jēdziens, kam pamatā vienisīga indukcija, nav pieņemams, jo katrs elements ir pretstatu vienība, tāpēc nevar izolēt atsevišķu īpašību un pašu atsevišķo pārvērst tukšā abstraktā, vispārējā. Mendeļejevs parāda, ka arī metāloorganiskos savienojumos izpaužas pretstatu vienība (25; 4).

Arī otrs izplatītais elementu klasifikācijas paņēmieni, kam pamatā elementu attiecība pret skābekli un ūdeņradi, ir metafizisks. Tam pamatā atsevišķu īpašību izdalīšana, šo īpašību izolēšana no to pretstatiem. Arī tāda pieeja neņem vērā īpašību pretstatu vienību. Arī te elementi netiek vis saistīti savā starpā, bet gan sadalīti atsevišķās patstāvīgās grupās. Tāpēc Mendelejevs šo klasificēšanas paņēmieni kritizē no tā paša viedokļa: «Tās vienkāršo ķermeņu sistēmas, kam pamatā to attiecības pret skābekli un ūdeņradi, arī ir ļoti svārstīgas, tās liek atraut locekļus, kuri, bez šaubām, sastāda lielu līdzību.» (25; 4—5)

Vēl vairāk gadījuma raksturs ir tādām pazīmēm kā, piemēram, elektroķīmiskai vai ķīmiskai radniecībai. Metafizika acīs ķermenis ir vienkārša īpašību suma, tāpēc viņš uzskata visas īpašības par vienādi svarīgām un domā, ka klasifikācijas pamatā var likt jebkuru īpašību. Te vēl skaidrāk parādās neiespējamība sadalīt elementus patstāvīgās, nekādi nesaistītās grupās. Kritizējot elementu dalījumu elektropozīvos un elektronegātos, Mendelejevs norāda, ka «eksistē pārejas elementi, kas dažos savienojumos ir elektropozīvi, bet citos — elektronegāti, un nav drošības, ka halogēni visos gadījumos ir elektronegāti, sārmmetāli — elektropozīvi» (22; 96). Tālākajā kritikā Mendelejevs atkal spiests norādīt, ka tādi mēģinājumi ir nesekmīgi, ka nevar atraut atsevišķas īpašības vai reakcijas, ka patiesībā eksistē īpašību un reakciju pretstatu vienība (25; 5). Tas pats attiecas uz elementu iedalījumu pēc to valentības<sup>1</sup>. Mendelejevs sīki analizē iespēju klasificēt elementus pēc to valentības un nāk pie secinājuma, ka šī virziena principā ir daudz kas svārstīgs (25; 5).

Beidzis visu metafizisko (mākslīgo) sistēmu kritiku, Mendelejevs atzīst, ka «mūslaikos nav neviena vispārēja principa, kas izturētu kritiku, uz ko varētu balstīties, spriežot par elementu relatīvām īpašībām, un no kura vadoties elementus varētu izvietot vairāk vai mazāk stingrā sistēmā» (25; 8).

<sup>1</sup> Jēdzienu valentība šeit un turpmāk lietojam kvalitātes apzīmēšanai, turpretim jēdziens valence, vērtība tiks lietots kvantitātes apzīmēšanai.

Tādi ir visi mēģinājumi klasificēt, ja tie balstās uz vienaspusīgo induktīvo metodi. Klasifikācijas pamatā ņemta atsevišķā īpašība, kura pārvērsta vispārējā, ir nedzīva, nemainīga. Tad var vienīgi pieņemt, ka kādai lietai piemīt vai trūkst kaut kāda vispārīgā atsevišķa īpašība, bet ne to, kā šī pati īpašība mainās, pārejot no elementa uz elementu. Tāpēc induktīvai klasifikācijai vienmēr ir gadījuma raksturs. Atsevišķā īpašība, kas likta metafizisko klasifikāciju pamatā, ir nemainīga. Tāpēc var pieņemt tikai to, ka šī nemainīgā īpašība vai nu piemīt, vai arī trūkst kādam elementam, bet nevar parādīt, kā šī īpašība likumakarīgi mainās, pārejot no elementa uz elementu. Vienotas elementu sistēmas ar tādu metodi nevar izveidot. Tādas metafiziskas klasifikācijas neatspoguļo nedz pārmaiņas pašā elementā, nedz arī citos elementos. Mendelejeva nopelns ir tas, ka viņš parāda, ka nav iespējams izveidot zinātnisku klasifikāciju ar vienaspusīgas indukcijas palīdzību.

Tikai atsevišķos gadījumos izdevās sataustīt tādas kopējas īpašības, kas dod sakarību starp nedaudziem atsevišķiem elementiem. Tās bija sevišķas sakarības starp atsevišķiem elementiem. Tā izveidoja un izpētīja sakarības starp līdzīgiem elementiem atsevišķās grupās, kas jau tuvināja vispārējām sakarībām. Tomēr atsevišķās līdzīgo elementu grupas nebija savā starpā saistītas. Tās palika izolētas. Šie pētījumi tomēr sagatavoja periodiskā likuma atklāšanu. Lai nonāktu pie vispārējas sakarības, vispirms jāpētī atsevišķas un sevišķas sakarības. Pretējā gadījumā vispārējais pats paliek vienaspusīgs un zaudē kvalitatīvo atšķirību. Tāpēc Mendelejevs pievērsa uzmanību sevišķajām grupām. Šo klasificēšanu atsevišķās grupās, kas satur līdzīgus elementus, Mendelejevs nosauca par dabisku. Tā bija klasifikācija, kas pētīja līdzīgus elementus. Tā bija tuvošanās periodiskajam likumam, jo tika meklētas sevišķas grupas, kas savukārt bija tās sistēmas daļas, kura bija dibināta uz periodiskā likuma. Norādot uz šādu grupu nozīmi, Mendelejevs norāda arī uz to trūkumiem, jo «tāda veida attiecības līdz šim laikam mūsu prāts uztver kā zināmas fragmentaras ziņas, no kurām nevar izveidot pilnu elementu sistēmu, bet kuras tikai attaisno to sadalījumu dabiskās grupās» (25; 8).

Visas elementu klasifikācijas, kam pamatā vienaspusīga

indukcija, pat necenšas grupas saistīt vienā sistēmā. Visas atsevišķās grupas izslēdz cita citu un paliek metafiziskas.

Mendeļejevs aizrāda arī, ka šīs mākslīgās resp. metafiziskās sistēmas sastingst pie sevišķā un nenonāk līdz vispārējai vienībai (25; 10).

Nākošā vispārējā šo klasifikaciju nepilnība, ko atzīmējis Mendeļejevs, ir kvantitatīvu izteiksmju trūkums, kvalitātes un kvantitātes atrautība. Viņš norāda, ka «katrai sistēmai, kam pamatā precīzi novēroti skaitļi, protams, jau tāpēc vien tiks dota priekšroka pret citām sistēmām, kurām pamatā nav skaitļu, ka tajā palicis maz vietas patvaļai» (25; 9).

Mendeļejeva metafizisko klasifikaciju kritika parāda, ka viņš aizgājis tālu prom no vienpusīgas indukcijas un tuvojas dialektiskajai metodei.

### **3. Mēģinājumi pirms Mendeļejeva atrast vispārējas sakarības starp elementiem uz to atomsvāra pamata**

Līdz ar atomistikas uzvaru ķīmijā izplatījās uzskats par visu elementu savstarpēju sakarību. Jau XVII un XVIII gadsimtā dabaszinātnēs un filozofijā nostiprinājās uzskats, ka visas dabas parādības veido vienu nepārtrauktu savstarpējās sakarības ķēdi. To sauca par nepārtrauktības principu. No zinātnes sasniegumiem šai laikā izrietēja uzskats, ka dzīvnieku ķermenis attīstās. Tādus uzskatus līdz ar nepārtrauktības principu XVII gadsimtā izteica vācu filozofs Leibnīcs. Attīstību gan toreiz izskaidroja tīri metafiziski kā vienkāršu jau pastāvošā palielināšanās vai samazināšanās procesu, kurā nekas jauns nerodas. Tomēr vēsturiski šie uzskati deva atsevišķus dialektikas paraugus.

XVIII gadsimtā attīstības principu filozofijā aizstāvēja Robinē, Bonē, Didro, Holbachs un citi franču materialisti. Arī ķīmijā jau sākās mēģinājumi ievest nepārtrauktības principu. 1786. gadā vācu ķīmiķis Marne, atsaucoties uz Leibnīcu, izteica domu, ka kvantitatīvi visi ķīmiskie elementi saistīti vienā nepārtrauktā rindā. Pašus elementus viņš gan uzskatīja par nemainīgiem. Marne jau norādīja, cik svarīgi būtu noteikt katra elementa vietu

viennozīmīgi noteiktā rindā un apzīmēt šo vietu ar noteiktu skaitli. Tomēr pirms jaunās atomistikas izveidošanas un atomsvaru noteikšanas viņa ideju nevarēja realizēt.

Pāris gadu pēc tam, kad Daltons bija nodibinājis jauno atomistiku un noteicis katram elementam atomsvaru, Prauts izvirzīja hipotēzi, kurā apgalvoja, ka visi elementi sastāda nepārtrauktu rindu, kurā kārtību nosaka atomsvari. Prauts tāpat kā Daltons pieņēma, ka atomsvari ir veseli skaitļi un ka visu ķīmisko elementu atomi ir ūdeņraža atomu daudzkārtņi. Tā bija metafiziska evolūcijas teorija. Jaunā atomistika jau norādīja, ka atoms ir mezgla punkts materijas nepārtrauktā attīstībā. Šo nepārtrauktību vēl gan reducēja uz kvantitatīvu sakarību. Visiem elementiem ir kopēja sastāvdaļa — atoms. Tas arī veicināja uzskatu, ka starp elementiem ir savstarpējs sakars. Elementu kvalitatīvai atšķirībai tika pievienota to kvantitatīvā atšķirība atomsvaros un vienība atomos.

Tāpēc arī elementu klasifikācijai par pamatu sāka ņemt atomsvarus. Tas mainīja pašas klasifikācijas raksturu un noveda pie vecās induktīvās metodes laušanas. Prauta hipotēze ir pirmais tāda veida klasifikācijas mēģinājums. Tajā atšķirībā no visām iepriekšējām klasifikācijām nevis centās elementus sadalīt atsevišķās grupās, bet gan meklēja kopējo, vispārējo, kas saista visus elementus.

Tomēr tāpat kā visās iepriekšējās klasifikācijās, arī Prauts savā hipotēzē vēl neizgāja ārpus vienpusīgas indukcijas robežām. Viņš izdalīja vienu atsevišķu elementu — ūdeņradi un uzskatīja to par vispārēju. Līdz ar to arī Prauta hipotēze vēl paliek metafizikas ietvaros un uzskata, ka elementu vienībai kvantitatīvs raksturs, ka elementi ir vienas pirmmaterijas vienkāršas kvantitatīvas modifikācijas.

Elementu klasifikācijās, kam pamatā bija Prauta hipotēze, bija gan ņemts vērā vispārējais, bet nebija ievērots atsevišķais, jo atšķirības starp elementiem šajās klasifikācijās bija tikai kvantitatīva rakstura.

Prauta virziens elementu klasifikācijā atšķiras no vecām klasifikācijas metodēm ar to, ka tas nepēti kvalitatīvas, bet gan tikai kvantitatīvas elementu atšķirības. Sakarā ar to atkrita elementu sadale grupās. Tas tomēr

ienesa sintezes momentu, ko nepazina vecā indukcija. Lidz ar to bija jāatkāpjas no metafiziskā uzskata, ka daba sastāv no nejaušām nemainīgām un savstarpēji nesaistītām lietām un to nejaušiem sakopojumiem. Tai vietā stājās jauns uzskats, ka daba ir saistīta ar ģenētiskiem sakariem, tomēr elementu attīstību te metafiziski mehanistiski uzskatīja par vienas pirmmaterijas kvantitatīvu pieaugšanu. Ķīmijā šo jauno metafizisko uzskatu tad arī pauda Prauts un viņa sekotāji.

Par Prauta virzienu nopelnu jāatzīst tas, ka 1) ķīmijā tiek ienesta evolūcijas ideja, 2) tiek izvirzīts uzskats par visu elementu vienību un to vispārēju sakarību, 3) izteikta doma, ka katram elementam jāieņem stingri noteikta vieta elementu saimē. Šos jaunus uzskatus bija sagatavojusi iepriekšējā dabaszinātņu attīstība, tāpēc Prauta hipotezei radās daudz piekritēju starp ķīmiķiem. Prauta hipoteze krita tad, kad Stass, Bercelijs un citi precizēja atomsvarus un pierādīja, ka tie nav veseli skaitļi. Bercelija mācība par nemainīgiem, patstāvīgiem, iekšēji nesaistītiem, nepārvēršamiem elementiem bija Prauta hipotezes negācija. Tā zināmā mērā noveda atpakaļ pie vecajiem uzskatiem, tomēr tiem jau bija izveidoti jauni pamati, proti, jaunā atomistika. Kaut arī šajā ziņā Bercelija uzskati bija atgriešanās atpakaļ, tomēr visā ķīmijas attīstībā tie bija solis uz priekšu, jo ierosināja izpētīt elementu kvalitatīvās īpatnības, ko Prauta hipoteze neņēma vērā. Prauta hipotezi apgāza, tomēr vairums ķīmiķu turpināja tai piekrist.

Jaunā atomistika bija pamatā vēl diviem citiem virzieniem elementu klasifikācijā pēc atomsvariem. Šo virzienu pārstāvji ir Petenkoferis un Debereiners.

Petenkofera virziens apvienoja veco induktīvo klasifikāciju ar Prauta hipotezi. Tas sekoja Prauta hipotezei, ka elementi ir pirmmaterijas atomu kopas. Atšķirībā no Prauta Petenkoferis apgalvoja, ka ir nevis viens, bet gan vairāki pirmmaterijas atomi, t. s. «neorganiskie radikāļi». Petenkoferis uzskatīja, ka analogiski organiskiem radikāļiem, kuru cits no cita atšķiras ar noteiktu atomsvara starpību (piem., parafīnu rindai šī starpība ir  $\text{CH}_2 = 14$ ), arī starp atsevišķām elementu grupām jābūt pastāvīgām atomsvaru starpībām. Šīs starpības viņš meklēja ar vienkāršas indukcijas un analīzes palīdzību. Rezultatā viņš

ieguva dažas atsevišķas grupas, kas izpauž sevišķas sakarības, bet šīs grupas palika izolētas, savā starpā nesaisītas. Petenkofers pretstatā Prautam atklāja tikai sevišķas sakarības un arī tikai kvantitatīva rakstura. Vispārējās elementu vienības viņa klasifikācijā nebija. Sevišķās grupās starp elementiem bija ņemti vērā tikai kvantitatīvi sakari.

Trešais virziens, kura pārstāvis ir Debereiners, vēl tālāk atkāpās no vienpusīgas indukcijas un jau tuvojās dialektikas likumam par kvantitatīvu pārmaiņu pāreju kvalitatīvās pārmaiņās. Viņš pētīja elementu kvantitatīvas pārmaiņas sakarībā ar kvalitatīvām pārmaiņām un uz šo pētījumu pamata centās sintezēt elementus sevišķās grupās — triadēs. Proti, viņš elementus ar līdzīgām īpašībām sadalīja grupās pa trim. Katrā triadē elementi bija sakārtoti atomsvāru kārtībā tā, lai vidējā elementa atomsvārs būtu divu malējo elementu atomsvāru aritmetiskais vidējais un lai vidējā elementa īpašības arī būtu divu malējo elementu vidējās īpašības. Tā, piemēram, stroncija — Sr īpašības ir vidējas starp kalcija — Ca un barija — Ba īpašībām, stroncija atomsvārs 87,63 ir kalcija (40,08) un barija (137,36) atomsvāru aritmetiskais vidējais resp.  $\frac{40,08 + 137,36}{2} = 88,72$ , t. i., gandrīz 87,63.

Debereinera triades nebija savā starpā saistītas, jo viņš, sadalot elementus triadēs, lietoja veco vienpusīgo indukciju un analīzi. Turpretim, nosakot elementu kārtību pašās triadēs, viņš jautājumam piegāja dialektiski — meklēja kvantitatīvas un kvalitatīvas pārmaiņas. 1829. gadā Debereiners formulēja triādu likumu. Triades ir dažas periodiskās sistēmas grupas. Tāpēc arī Debereiners jau varēja izdarīt dažas dedukcijas — zinātniskas prognozes, kaut arī viņš bija atmetis elementu vispārējo vienību.

Te redzam, ka līdz ar atomistikas nodibināšanos mainās pieeja elementu klasifikācijai. Klasifikācijās tiek ņemtas vērā vispārējās vai sevišķās sakarības. Arī elementu grupās jau tiek atspoguļotas dažādas sakarības, kas agrāk netika darīti. Jaunajās elementu grupās jau ir zināma kustība, kaut arī tikai kvantitatīva. Tomēr arī ar jaunajām elementu klasifikācijas metodēm elementu sistēmu nevarēja iegūt.

Minētiem trim klasifikaciju mēģinājumiem bija daudz sekotāju, kas deva dažādus minēto virzienu variantus un izveidojumus. Viss tas rāda, ka ķīmijas tālākai attīstībai bija nepieciešams periodiskais likums, kā arī, ka šī likuma atklāšanu sagatavoja ķīmijas iepriekšējā attīstība.

#### 4. Mendelejeva attieksme pret mēģinājumiem klasificēt elementus pēc atomsvara

Petenkofers, Debereiners un to sekotāji izpētīja sevišķas sakarības elementu atsevišķās grupās. Tika atklātas kvalitatīvi dažādas sakarības starp elementiem un līdz ar to sagatavota jauna pieeja elementu vispārējo sakarību meklēšanai uz atomsvara pamata. Ja Prauts meklēja vispārējas sakarības, ejot tieši no atsevišķā uz vispārējo un ignorējot sevišķas sakarības, tad tagad radās iespēja meklēt pārejas no atsevišķā uz vispārējo caur sevišķo. Līdz ar to vispārējais kļūst bagātāks un daudzpusīgāks. Tas satur ne tikai atsevišķu elementu individualās īpatnības, bet arī to sevišķas īpatnības, kas kvalitatīvi atšķir vienu grupu no otras. Minētos darbos, kuros pētīta elementu īpašību likumsakarīga mainīšanās sakarā ar atomsvaru likumsakarīgu mainīšanos (sevišķi Debereinera virziens), izvirzījās evolūcijas problēma.

Mendelejevs par visu šo virzienu galveno trūkumu atzīst to, ka elementu grupas tajos paliek izolētas, nesaistītas. Tomēr viņš norāda arī uz šo darbu nozīmi, proti, ka tie pierādījuši, ka līdzīgus elementus var sakārtot dabiskās rindās nevis pēc ārējām pazīmēm, bet gan pamatojoties uz iekšējām organiskām sakarībām. Sevišķajās elementu grupās katram elementam jau ir sava noteikta vieta grupā.

Mendelejevs norāda arī uz minēto darbu metodoloģisko trūkumu, proti, ka visās iepriekšējās klasifikacijās tiek meklēts sakars tikai starp līdzīgiem elementiem un nevienā no tām netiek salīdzināti dažādi vai pretēji elementi. Savā ziņojumā 1871. gada jūlijā viņš atzīmēja, ka starp nelīdzīgiem elementiem pat nav meklētas kaut kādas pareizas un vienkāršas savstarpējas attiecības atomsvaros. Viņš norāda, ka, tikai meklējot savstarpējas attiecības starp nelīdzīgu elementu atomsvariem, var uzzināt,

kā mainās atomsvāri, mainoties elementu īpašībām (31; 23).

Tātad — Mendeļejevs norāda, ka, tikai salīdzinot pretējus elementus, var parādīt kvalitatīvu pārmaiņu atkarību no kvantitatīvām pārmaiņām. Tas arī pilnīgi saprotams, jo pretstatu vienības un cīņas likums ir pamatā likumam par kvantitatīvu pārmaiņu pāreju kvalitatīvās pārmaiņās. Katra kvalitatīva pārmaiņa jau nozīmē sakarību starp nelīdzīgām resp. dažādām kvalitātēm.

Mendeļejevs arī sāka ar to, ka salīdzināja nelīdzīgus, pat pretējus elementus un to grupas. Tikai tā viņš nonāca līdz uzskatam, ka visi elementi ir vienoti, un atklāja vispārējās sakarības.

Elementu klasifikācija, kam pamatā vienpusīga indukcija, pat negrib saistīt elementus vienībā. Taisni otrādi, tās mērķis ir sadalīt elementus atsevišķās grupās. Metafiziķi tieši tiecas izveidot klasifikāciju, kurā pretstati stingri norobežoti. Tomēr, lai salīdzinātu pretējos elementus, vispirms bija jāizpēti līdzīgie elementi. Te meklējama iepriekšējo klasifikāciju vēsturiskā nozīme. Uz to norāda Mendeļejevs jau 1871. gada jūlijā (31; 22).

Jaunais klasifikācijas princips, kam pamatā vispārēji sakari, atceļ vecās metafiziskās klasifikācijas. Jaunais klasifikācijas princips jau ķeras pie elementu sistematizācijas uz periodiskā likuma pamata. Tā kā jaunais izaug no vecā, tas pārmainītā, jaunā formā satur visu pozitīvo, kas sasniegts agrākajā attīstībā. Agrākās klasifikācijas atspoguļoja atsevišķas, vienreizējas sakarības, kuras iegūst jaunu jēgu un formu periodiskajā likumā. Dialektika noliedzot neiznīcina visu. Periodiskais likums pārvar visas iepriekšējās klasifikācijas un dod pilnīgi jaunu klasifikāciju. Tās grupas «metāli» un «nemetāli» vispārēji, t. i., periodiskajā likumā gan saglabājas kā sevišķas grupas, uz jauniem pamatiem, proti, kā divi savstarpēji pāreioši viena veselā momenti, bet nevis kā atsevišķas izolētas grupas. Metālu vai nemetālu periodiskajā sistēmā vairs nevis raksturo ar atkārtotām nemainīgām pazīmēm, bet gan deducē no vispārējā, t. i., no elementa vietas periodiskajā sistēmā. Metaliskās un nemetaliskās īpašības, piem., elektropozitīvās un elektronegatīvās, mainās atkarībā no

valentības, tātad no grupas, perioda un rindas. Tāpat uz jauniem pamatiem saglabājas elementu attiecības pret ūdeņradi un skābekli, valentību u. c. Atsevišķas periodiskās sistēmas grupas raksturo sakarus, kas atklāti iepriekšējās klasifikācijās. Debereinera triades vai Petenkofera grupas daļēji ir periodiskās sistēmas atsevišķas grupas kā elementu vispārējās vienotās saimes daļas, kā saistītāji locekļi. Tāpēc Mendelejevs saka, ka, neraugoties uz iepriekšējo sistēmu trūkumiem, «ikviens no tām palīdzēja attīstīties ķīmiskajiem priekšstatiem» (25; 89).

Visi iepriekšminētie mēģinājumi atrast sevišķus sakarus palīdzēja virzīt uz priekšu periodiskā likuma atklāšanu. Mendelejevs pareizi atzīmē šo mēģinājumu ietekmi uz periodiskā likuma atklāšanu, viņš saka: «Uzskatu par nepieciešamu pateikt, ka savā periodiskās elementu sistēmas uzbūvē izmantoju iepriekšējo pētnieku — Dimā, Gladstoma, Petenkofera, Kremersa un Lensena darbus par līdzīgu elementu atomsvariem» (29; 299).

## 5. Pirmie mēģinājumi atrast pāreju no atsevišķām un īpatnējām grupām uz vispārēju elementu sistēmu

Pirmo mēģinājumu pāriet no atsevišķiem elementiem caur sevišķām grupām uz vispārēju sistēmu un saistīt visus elementus vienotā sistēmā 1863. gadā izdarīja franču ģeologs un matemātiķis de Šankurtuā, radot «vis tellurique» (elementu spirāli). Viņš vadījās no elementa kvalitātes un tā atomsvara (kvantitātes) vienības un meklēja pāreju no viena elementa uz otru (59; 22). Šankurtuā stichiski tuvojās kvalitātes un kvantitātes vienības izpratnei un tāpēc paziņoja, ka «ķermeņu īpašības ir skaitļa īpašības». Viņš saistīja visus elementus vienotā sistēmā, izvietojot tos augoša atomsvara kārtībā spirālē vienā vienīgā kopīgā rindā uz cilindra virsmas. Šankurtuā tīri spekulatīvi, ņemdams par pamatu skābekļa atomsvaru — 16, sakārtoja elementus pēc analogijas ar vienkāršu aritmētisku rindu tā, lai to īpašības periodiski atkārtotos ik pa katriem 16 elementiem. Viņš uz cilindra virsmas novietoja 16 vertikālas līnijas, kuras krustojās ar spirāli; tad uz katras līnijas krustpunktos bija līdzīgie elementi. Tādējādi sevišķās sakarības bija redzamas uz

vertikalajām līnijām, bet vispārējās sakarības — uz spirāles. Tā tika atspoguļota pāreja no atsevišķiem elementiem caur to sevišķajām grupām uz vispārējo sistemu. De Šankurtuā sistemā ir daudz patvaļīguma un schematiskuma. Tajā nav ņemta vērā materijas attīstības dialektika, kuras dīgļiem jāatspoguļojas sistemā (kvalitātes un kvantitātes vienība, pretēju elementu apvienošana vienā sistemā), Mendeļejevs pareizi kritizē de Šankurtuā kā schematiski (29; 302).

Otru mēģinājumu izdarīja Ņulendss Anglijā, kurš savos darbos no 1863. gada līdz 1866. gadam izvirzīja oktavu likumu, un centās pāriet no sevišķajām grupām — triādēm uz visu elementu vispārēju vienību. Ņulendss savā sistemā jau atzīmē sakarības starp kvalitatīvo un kvantitatīvo noteiktību un pāreju no metāliem uz metaloīdiem. Schematisma pēc periodiskums viņa sistemā spilgtāk izteikts starp vieglajiem elementiem, kamēr starp smagajiem elementiem periodiskums nav parādīts, tāpēc ka attīstība kļūst sarežģītāka.

Ņulendss, tāpat kā lielākā daļa angļu zinātnieku, pieturējās pie Juma subjektīvi idealistiskajiem uzskatiem un vienpusīgi idealistiskā empirisma; pēc viņu uzskatiem likums ir tikai nejauša empiriska kārtība.

Subjektīvais idealisms un vienpusīgā empiriskā pieeja likumam traucēja kā Ņulendsu, tā arī de Šankurtuā apzināties visu likuma dziļumu.

Viņiem elementu vispārējā vienība nebija likums, bet gan aprakstišanas paņēmieni, tāpēc tie neizlietoja likumu kā ieroci zinātniskai pētišanai un paredzēšanai. Šim trūkumam pievērsa uzmanību Mendeļejevs.

Ņulendss pat noliedz vēl nezināmu elementu eksistenci, jo neatstāj tiem brīvas vietas. Lai iespīestu elementus savā sistemā, viņš dažreiz saliek vienkopus divus elementus.

Tuvāk vispārējai vienībai piegāja vācu ķīmiķis Lotars Meijers. 1864. gadā L. Meijers sastādīja trīs tabulas, kurās, liekot pamatā paplašinātu Petenkofera principu par atomsvāru starpībām, izvirzīja jautājumu par sevišķo grupu savstarpējo sakaru elementu vispārējā vienībā. Atšķirībā no Petenkofera Meijers elementu klasifikācijai lika pamatā nevis konstantu, bet gan mainīgu atomsvāru starpību. Viņš izvietoja elementus vertikālās rindās —

kolonās pēc to valentības un novēroja, ka atomsvara starpības mainās no 16 līdz 46.

Kaut gan Meijers bija metafizisks materialists un tāpēc pietiekami nenovērtēja elementu kvalitatīvo atšķirību, tomēr viņš meklēja sakaru starp divu kvantitatīvu pazīmju pārmaiņām, no kurām viena mainās pakāpeniski (atomsvars), bet otra periodiski (valentība un atoma tilpums). L. Meijers stichiski nojauta kvalitātes un kvantitātes vienību, jo atomsvars raksturo ķīmisko elementu kvantitatīvo noteiktību, bet valentība to ķīmismu (ķīmisko būtību), t. i., kvalitatīvo noteiktību. Tomēr tā bija tikai nojauta, jo arī viņš galveno uzmanību veltīja nevis valentībai kā elementa ķīmiskās būtības noteicējai, bet gan valencēm kā elementu kvantitatīvam raksturojumam. Pašu periodisko likumu Meijers formulēja tikai tad, kad jau zināja par Mendeļejeva atklājumu. Meijera formulējums ir līdzīgs Mendeļejeva formulējumam. Meijers izpētīja, kā periodiski mainās atomu tilpums, ja elementus sakārto pēc atomsvariem, un attēloja šo periodiskumu ar līkni.

No visiem trim zinātniekiem — de Šankurtuā, Ņulendsa un L. Meijera, kuri gandrīz vienlaicīgi ar Mendeļejevu bija tuvu periodiskā likuma atklāšanai, neviens nenogāja konsekventi līdz galam. Vistuvāk likumam piegāja L. Meijers, tomēr arī viņš, pat jau zinot par Mendeļejeva atklāto likumu, nevarēja pilnīgi atrisināt šo problēmu.

L. Meijers ne nejauši atradās tuvāk periodiskajam likumam par de Šankurtuā un Ņulendsu. Lai atklātu jaunu materiāla attīstības likumu un pārietu no atsevišķā un sevišķā pie vispārējā, vajadzēja ne tikai lauzt nostiprinājušos uzskatus ķīmijā, bet arī atsacīties no vecām zinātniskām metodēm, t. i., pārvarēt vulgāro, metafizisko empirismu un indukciju. Lotars Meijers palika empiriķis un mechanistisks materialists, un viņa priekšrocības, salīdzinot ar Ņulendsu un de Šankurtuā, meklējamās tajā apstākļi, ka viņš bija materialists, turpretim de Šankurtuā un Ņulendss bija idealisti.

L. Meijers bija pārliecināts, ka pastāv vispārējās kvantitatīvas sakarības starp elementiem, jo uzskatīja, ka visi elementi sastāv no vienas pirmmateriāla, tāpēc arī viņš atzina Prauta hipotēzes vēsturisko lomu. L. Meijers

pielaida hipotezi, ka eksistē mazākas materijas daļiņas nekā parastais atoms (58; 131).

Materialisms atvieglāja L. Meijeram viņa zinātnieka ceļu, turpretim metafizika traucēja atklāt periodisko likumu. Tā kā L. Meijers bija metafiziskās evolūcijas koncepcijas piekritējs, tad viņš savās pirmajās tabulās meklēja vienīgi kvantitatīvas likumsakarības.

## 6. Periodiskā likuma atklāšana

Bez jau minētajiem elementu klasifikācijas meklējumiem bija arī vairāki citi Anglijā, Francijā, Vācijā un Krievijā. Visi tie vairāk vai mazāk tuvojās jau aplūkotojiem pamatvirzieniem, kas rāda, ka periodiskā likuma atklāšana bija vēsturiski sagatavota, ka tas bija nepieciešams, lai ķīmija varētu tālāk attīstīties. Šis objektīvās nepieciešamības dēļ daudzi zinātnieki nodarbojās ar elementu klasificēšanas problēmu. Viņi atklāja dažas sevišķas sakarības, izpētīja līdzīgu elementu grupas un tuvojās visu elementu kvantitatīvai vienībai.

Galvenais šķērslis, kas traucēja atklāt periodisko likumu, bija pareizas metodes trūkums. Gandrīz visi zinātnieki problēmai piegāja metafiziski un šauri empiriski un tikai daži, kā redzējām, stichiski tuvojās atsevišķiem dialektikas elementiem. Gandrīz visi zinātnieki meklēja tikai empirisku elementu klasifikāciju, bet ne dabas likumu, ko likt pamatā vienotai elementu sistēmai.

Mendeļejeva metode principiāli atšķiras no visu viņa priekšgājēju metodēm ar to, ka viņš pieiet tuvu klāt dialektiskajam materialismam. Viņš nemeklēja dažādus praktiskākus elementu sagrupējumus, bet gan objektīvu likumu, uz kura pamata varētu izveidot dabisku sistēmu, kas saista visus elementus vienībā. Vēlāk, 1871. g., viņš savā dienasgrāmatā rakstīja, ka «manas dabiskās sistēmas mērķis — saistīt šīs individualitātes ar kopēju ideju.» (36; 618) Jau sastādot savu pirmo tabulu 1869. gada 17. februārī, ko izsūtīja vairākiem ķيميķiem, Mendeļejevs sākumā uzraksta «Classification», bet tad šo vārdu pārlabo par «système» (36; 19). Meklējot periodisko likumu, viņš jau bija pārliecināts, pirmkārt, par to, ka pastāv objektīvs likums, kas saista visus elementus vienībā,

otrkārt, par to, ka katru elementu kvalitatīvi nosaka īpatnējās pazīmes un ka katrs elements atšķiras no citiem elementiem, resp., viņš vadījās no pārliecības, ka vienībā ir daudzveidība, ko raksturo elementa ķīmisms (ķīmiskā būtība), treškārt, ka visiem kvalitatīvi dažādiem elementiem ir kaut kas kopējs, proti, materialitate, kas izpaužas atomu masā resp. to atomsvārā, ceturtkārt, ka katram elementam ir divējāda veida noteiktības — kvalitatīvi to nosaka ķīmisms, bet kvantitatīvi — atomsvars, pie kam šīs divas noteiktības ir nesaraujamā vienībā, piektkārt, ka kvantitatīvās pārmaiņas pāriet kvalitatīvās un otrādi, sestkārt, ka eksistē līdzīgu elementu dabiskās grupas, kas jau izpētītas. Tas nozīmē, ka, stājoties pie likuma atklāšanas, Mendelejevs likuma pamatprincipus izvirzīja kā hipotēzes.

Vadoties no hipotēzes par visu elementu vienību, Mendelejevs pirmo reizi ķīmijā salīdzināja pavisam pretējus elementus. Pirms viņa tika salīdzināti tikai līdzīgie elementi, kamēr pretējos elementus iedalīja dažādās grupās. Mendelejevs sāka ar to, ka uzrakstīja sārmu metālu elementu rindu augošā atomsvaru kārtībā un virs tās halogēnu rindu tādā pašā kārtībā (1. tabula). Abas grupas

### I Tabula

Izvilcums (daļa) no Mendelejeva pirmā uzmetuma 1869. g. 17. februārī.

(Skaitļi pie elementu simboliem apzīmē atomsvarus. Mendelejevs, kā redzams, ņēma noapaļotus veselus skaitļus.) Apakšējā rindā atrodas sārmu metāli, augšējā — halogēni.

	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	J = 127
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133

ir pilnīgi pretējas: pirmajā ir visaktīvākie metāli — elektropozitīvie elementi, turpretim otrajā — viskrasākie nemetāli — elektronegatīvie elementi. Galīgi izveidotajā periodiskajā tabulā arī tagad šīs divas elementu grupas ieņem pretējas vietas — pirmā periodu sākumā, otrā — beigās. Uzrakstījis abas grupas kopā, Mendelejevs pamanīja, ka to atomsvari ir tuvi cits citam, tātad ka divās pretēju elementu rindās ir arī vienība, sakarība.

Uzrakstījis šīs divas pretējo elementu grupas, Mendelejevs virs halogēnu rindas uzrakstīja pārējo līdzīgo

elementu grupas atomsvaru samazināšanās kārtībā (II tabula). Tas viņam deva iespēju saskatīt elementu kvalitatīvās noteiktības resp. fizikālo un ķīmisko īpašību likumsakarīgu maiņu. Tālāk viņš novēroja, ka katras vertikālās rindas (tagadējā tabulā tās ir horizontālās rindas) augšējā elementa atomsvars ir tuvu iepriekšējās rindas (vertikālās) apakšējā elementa atomsvaram. Tāpat arī šie divi elementi bija kvalitatīvi tuvu — augšējā rindā bija sārmzemju elementi, apakšējā sārņu elementi — abās spilgti izteikti metali.

## II Tabula

Izvilks (daļa) no Mendelejeva pirmā uzmetuma 1869. g. 17. februārī.

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4
			Fe = 56	Ro = 104,4	Ir = 198
			Ni = Co = 59	Pi = 106,6	Os = 199
			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
			Zn = 65,2	Cd = 112	
			? = 68	Ur = 116	Au = 197 ?
			? = 70	Sn = 118	
			As = 75	Sb = 122	Bi = 210 ?
			Se = 79,4	Te = 128 ?	
			Br = 80	I = 127	
H = 1	? = 8	? = 22			
	Be = 9,4	Mg = 24			
	B = 11	Al = 27,4			
	C = 12	Si = 28			
	N = 14	P = 31			
	O = 16	S = 32			
	F = 19	Cl = 35,5			
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		? = 45	Ce = 92		
		? Er = 56 ?	La = 94		
		? Yt = 60 ?	Di = 95		
		? In = 75,6 ??	Th = 118 ?		

(Bultas norāda uz sakarību starp divām vertikālām rindām resp. periodiskumu. Bultas manas — E. K.)

Ar to bija atklāts periodiskais likums, bija parādīts, ka visi elementi ir vienoti. Bija redzams, ka pakāpeniskai atomsvaru kvantitatīvai maiņai seko elementu kvalitatīva maiņa. Kļuva redzams, ka kvalitatīva maiņa noved pie tā, ka elementu īpašības pāriet savā pretstatā: metāliskas īpašības pāriet nemetāliskās un pēc tam atkal atpakaļ — periodiski atkārtojoties.

Mendeļejevu pie periodiskā likuma atklāšanas no-  
veda viņa metode. Kā redzam, tā krasi atšķirās no visu  
citu ķīmiku metodēm, kas pirms viņa vai vienlaicīgi ar  
viņu meklēja elementu klasifikaciju. Mendeļejeva me-  
todē ir daudz stichiskas dialektikas elementu. Ja citi ķī-  
miķi ar indukcijas un analizes palīdzību meklēja atse-  
višķu elementu kopējas īpašības, tad Mendeļejevs,  
vispārinot visus ķīmijas sasniegumus, sintezēja tos  
vairākās hipotēzēs un no tām deducēja periodisko li-  
kumu. Mendeļejevs apzinīgi meklēja elementu kvantita-  
tīvās un kvalitatīvās noteiktības vienību un tās likum-  
sakarīgu mainīšanos. Tātad viņš stichiski tuvojās dialek-  
tikas pamatlikumam par kvantitatīvu pārmaiņu pāreju  
kvalitatīvās. Mendeļejevs konsekvētāk par citiem ķīmi-  
ķiem (Debereineru, de Šankurtuā u. c.) vadījās no kvalita-  
tīvās un kvantitatīvās noteiktības vienības un to savstar-  
pējas pārejas. Viņš apzinīgi meklēja pretstatu vienību un  
atšķirību, tātad stichiski tuvojās dialektikas pamatlikumam  
par pretstatu vienības un cīņas likumu. Mendeļejevs ap-  
zinīgi ievēroja elementu objektīvās sakarības, kas izveido  
visu elementu vienību. Pie tam viņš nebūt neuzskatīja,  
ka tās ir nejaušas ārējas sakarības, viņš tās uzskatīja  
par organiskām iekšējām sakarībām, tātad stichiski tu-  
vojās materialistiskai dialektikai, jo mācība par vispārēju  
sakarību ir dialektika. Mendeļejevs aplūkoja elementu  
īpašību maiņu un kustību un meklēja kustības likumu.  
Mendeļejevs tālu atgāja no vienpusīga empirisma un in-  
dukcijas. Viņš plaši lietoja hipotēzes, teorijas, sintezi,  
dedukciju. Liela nozīme bija arī viņa pasaules uzskatam  
un dziļajai ticībai zinātnei. Tas viss deva viņam iespēju  
atklāt periodisko likumu.

Tālākais uzdevums bija izveidot elementu sistemu uz  
atklātā likuma pamata. Bija jāpieliek vēl daudz darba un  
jāpārvar lielas grūtības, jo nebija teorijas, uz kuras pa-  
mata varētu noteikt un paredzēt elementu atomsvarus,  
īpašības, valences, ķīmiskās formulas. Elementu īpašības  
bija tikai empiriski noteiktas, pie tam bieži vien nepa-  
reizi, tāpēc daudzi elementi neiederējās periodiskajā li-  
kumā. Mendeļejevs, izmantojot savu hipotēzi, mainīja dau-  
dziem elementiem empiriskos atomsvarus, valentību un šo  
elementu savienojumu formulas. Pavisam tādas pārmaiņas  
Mendeļejevs izdarīja attiecībā uz 40% toreiz pazīstamo

elementu. Šīs pārmaiņas vēlāk apstiprināja eksperimenti, tanī skaitā arī paša Mendelejeva eksperimenti. Tas ne tikai liecināja, ka periodiskais likums ir spēkā, bet arī parādīja teorijas lielo nozīmi zinātniskas pētniecības darbā. Mendelejevs nevis akli eksperimentēja, bet gan lietoja eksperimentu, lai pārbaudītu teoretiskus secinājumus. Grūtības Mendelejevam sagādāja arī t. s. garie periodi. Tie vēl šodien rada grūtības ķīmiķiem, kas neprot dialektiski domāt un tāpēc cenšas norobežot pretstatus. Mendelejevs izveidoja divas tabulas — t. s. īso tabulu un garo tabulu. Īsajā tabulā Mendelejevs garos periodus dalīja divās rindās, izveidojot katrā grupā divas apakšgrupas. Katrā grupā tika savienotas divas pretējas apakšgrupas, starp kurām bija kā atšķirības, tā vienība. Garajā tabulā labāk redzami periodi, bet tā sarauj vienību starp divām apakšgrupām. Mendelejevs savos «Ķīmijas pamatu» izdevumos ievietoja abas tabulas, tomēr pats priekšroku deva īsajai tabulai. Tikai izmantojot īso tabulu, Mendelejevs 1871. gadā varēja izdarīt vēsturisko prognozi — ar dedukcijas palīdzību paredzēt triju vēl nezināmu elementu eksistenci un to īpašības. Šo elementu atklāšana bija spīdošs periodiskā likuma apstiprinājums un līdz ar to likuma atklāšanas pirmā posma nobeigums.

Periodiskā likuma atklāšana nebija nejaušība. Tā bija ķīmijas likumsakarīgas attīstības posms. Šī likuma atklāšanai vajadzēja vispārināt visas ķīmijas sasniegumus, kā arī izstrādāt metodi, kas vismaz tuvotos materialistiskas dialektikas metodei. Periodiskā likuma atklāšanas vēsture pierāda, ka metafiziskās, šauri empiriskās metodes traucē zinātnes attīstību, palēnina to. Periodiskā likuma atklāšana sagrauj idealistiskos uzskatus, kas zinātnes atklājumus uzskata par nejaušiem gadījumiem.

Lai piedēvētu atklājumu nejaušībai, idealisti parasti mēdz izķert nejaušus sīkumus zinātnieka darbībā. Daži pat apgalvoja, ka Mendelejevs periodisko likumu esot atklājis sapnī. Mendelejevs tiešām esot sapnī redzējis periodisko tabulu. Par to viņš pats stāstījis saviem draugiem. Par to savās atmiņās raksta viņa draugs Pragas ķīmiķis Brauners. Mendelejevs sapnī redzējis pēc tam, kad viņš jau bija uzmetis pirmo nepilnīgo tabulu un

strādāja, lai izvietotu «nepaklausīgos» elementus un at-  
rastu piemērotu tabulas formu. Tas prasīja ļoti intensīvu  
un sasprindzinātu darbu. Mendeļejevs intensīvi strādāja  
trīs dienas. Naktis viņš neatstāja darba istabu, bet gan  
nosnaudās turpat uz krēsla. Pēc trīs dienu intensīva  
darba viņš iesnaudās, bet viņa pārpūlētās smadzenes tur-  
pināja darbību arī miegā. Pamodies viņš varēja izvietot  
pēdējo «nepaklausīgo» elementu. Idealisti atmet visu pā-  
rējo un uzsver sapni kā galveno momentu.

Citi periodiskā likuma atklāšanu piedēvē laimīgam  
gadījumam, ka Mendeļejevam bijušas liekas vizitkartes,  
uz kurām viņš esot uzrakstījis elementus, to atomsvarus  
un galvenās īpašības un tad sācis vizitkartes pārlikt tā,  
kā to dara pasjansā. Patiesības te ir tik daudz, ka Men-  
deļejevs tiešām elementus uzrakstīja uz vizitkartēm, lai  
ātrāk varētu tos kārtot. Bet vizitkartēm bijusi tikai palig-  
loma. Par to viņš pats raksta savos «Ķīmijas pamatos».

Tas viss rāda, ka idealistiem ir tieksmes atraut un  
pārmērīgi izcelt atsevišķu zinātnieku darba procesa mo-  
mentus, ka viņi neredz lietu kopsakarību. Tikai konkrēta  
vēsturiska analīze rāda, ka nopietni, lieli zinātnes atklā-  
jumi ir sarežģīts un likumsakarīgs process, kas izriet no  
praktiskas nepieciešamības un zinātnes attīstības likum-  
sakarībām.

## 7. Mendeļejeva loma periodiskā likuma atklāšanā

Rūpniecības attīstība, sākot ar XVIII gadsimtu, izrai-  
sīja ķīmijas attīstību. Ražošana uzstāda noteiktas pra-  
sības, uz kurām zinātnēi jādod atbilde. Tas ved pie jau-  
niem zinātnes atklājumiem, proti, zinātnes atklājumi  
vienmēr izaug no cilvēku sabiedriskās prakses. Tautas  
masas, materialo vērtību ražotāji galu galā ir zinātnes  
attīstības un zinātnisko atklājumu galvenais dzinējspēks.

Tomēr materialo vērtību ražotāji līdzšinējā sabied-  
rībā ir atrauti no teorijas, tāpēc nevar tieši paši atklāt  
zinātnes likumus, ja neskaita sīkākus tehniskus uzlabo-  
jumus. Prakse ir zinātnes pamats, tomēr teorija neizaug  
tieši no ražošanas. Zinātnēi ir pašai sava iekšēja attīstī-  
bas likumsakarība, kas tai dod relatīvu patstāvību. Arī  
pati zinātnē, attīstoties pēc saviem iekšējiem likumiem,

izvirza sev jaunas problemas, kuru pamatā galu galā ir sabiedriskā prakse, kas nosacījusi iepriekšējo zinātnes attīstību. Prakse, ražošana vispirms iedarbojas uz jau pastāvošiem zinātnes sasniegumiem un nonāk pretrunā ar tiem. Šo pretrunu atrisināšana ir zinātnieku kolektīva uzdevums. Kad zinātnē nobriedusi vajadzība pēc jauniem atklājumiem, tad agrāk vai vēlāk rodas arī zinātnieki, kas šo uzdevumu veic. Cik ātri un labi tas tiek izdarīts, tas atkarīgs no zinātnieka spējām un talanta. Zinātnes likumus un jaunus atklājumus reti kad dod tikai viens zinātnieks. Tos sagatavo daudzi zinātnieki, izstrādājot problēmu no dažādām pusēm, ko redzējām, aplūkojot periodiskā likuma atklāšanas vēsturi.

Periodiskā likuma atklāšanas vēsture apstiprina K. Marksa vārdus par kapitalisma laikmeta sākumu, ka «kritiska tehnoloģijas vēsture vispār parādītu, cik maz jebkurš XVIII gadsimta izgudrojums pieder vienai vai otrai atsevišķai personai» (2; 353 zemsp.).

Mendeļejevs ļoti labi saprata, ka zinātnisks atklājums nekad nevar būt viena atsevišķa cilvēka darba rezultāts. Viņš uzskatīja, ka likuma atklāšana notiek ne tikai tā formulēšanas momentā, bet arī procesā, kad hipotēze pārvēršas likumā, proti, par likuma atklājēju jāuzskata ne tikai tas zinātnieks, kas formulējis likumu, bet arī visu zinātnieku kolektīvs, kas pārbaudījis visus likumus un prognozes, kas izriet no likuma. Viņš raksta: «Šīs vēsturiskās piezīmes nobeigumā uzskatu par lietderīgu sacīt, ka nav neviena kaut cik vispārēja dabas likuma, kas būtu nostiprinājies uzreiz; vienmēr pirms tā nostiprināšanās ir daudz paredzējumu, bet likumu atzīst ne tad, kad dzimusi pirmā doma par to, pat ne tad, kad tas pilnīgi apzināts visā tā svarīgumā, bet tikai tad, kad mēģinājumā apstiprinājušies no likuma izrietošie secinājumi, jo mēģinājums dabaszinātniekiem jāpieņem par savu uzskatu un apsvērumu instanci. Tāpēc no savas puses es uzskatu Rosko, de Buabodranu, Nilsonu, Vinkleru, Brauneru, Karnelli, Torpu un citus, kas pierādīja periodiskā likuma pielietojamību ķīmijas īstenībā, par tiem, kas patiesi apstiprinājuši periodisko likumu, kura tālākā attīstība vēl gaida daudzus darbiniekus.» (29; 300)

Tas nebūt nenozīmē, ka personībai nav nekādas lomas zinātnes likumu atklāšanā. Marksisms-ļeņinisms

nebūt nenoliedz atsevišķa zinātnieka lomu zinātnes likumu atklāšanā. No atsevišķām idejām un nojautām, ko par kādu zinātnes atklājumu izteic atsevišķi zinātnieki, līdz pašam atklājumam vēl ir smags un ilgs ceļš. To veikt nav pa spēkam vidusmēra zinātnes darbiniekam. Te milzīga nozīme ir zinātnieka erudīcijai, viņa pasaules uzskatam, metodei un loģikas spēkam, tāpat viņa individualām īpašībām un talantam. No tā izriet, ka zinātnieka personības lomu nedrīkst ignorēt.

Periodiskā likuma atklāšana Mendeļejeva darbības laikā jau bija sagatavota, tas jau «karājās gaisā» un bija vairs tikai «jānotver». Daudzi piegāja šim likumam tuvu klāt. Tomēr Ņulendss nevarēja to atklāt, jo viņa pasaules uzskata pamatā bija idealisms, bet metode — šaurs empirisms. Idealisma gūstā atradās arī de Šankurtuā. Tuvāk periodiskajam likumam piegāja Lotars Meijers Vācijā, tāpēc viņu tur vēl šodien liek blakus Mendeļejevam kā periodiskā likuma atklājēju. L. Meijers varēja vairāk tuvojies periodiskajam likumam, jo stāvēja uz materialisma pamatiem. Tomēr viņa materialisms bija vulgari metafizisks, un viņš palika šaura empirisma ietvaros, nenovērtēja teoretisko domāšanu.

Visi Mendeļejeva priekšteči, kas tuvojās periodiskajam likumam, piegāja tam metafiziski, bijās savienot pretstatus. Viņi salīdzināja tikai tuvus elementus, tāpēc arī netika pie likuma, kas atsegtu visu elementu vienību. Tikai Mendeļejevs sāka ar to, ka salīdzināja pretējus elementus un tāpēc atklāja periodisko likumu. Jau tāpēc vien Mendeļejevu var uzskatīt par vienīgo šī likuma atklājēju.

Atšķirībā no citiem ķīmiķiem Mendeļejevs meklēja nevis vienkārši elementu klasifikāciju, bet gan zinātnes likumu, uz kura pamata varētu izveidot elementu sistemu, un, jau tuvojoties likuma atklāšanai, viņš bija pilnīgi pārliecināts, ka likums atspoguļo objektīvas attiecības dabā, kas atbilst faktiem un novērojumiem. Ja tas tā, tad likumu var izmantot zinātniskai prognozei, jaunu faktu atklāšanai. Būdami šauri empiriķi, neviens no zinātniekiem, kas nepamatoti pretendēja uz prioritāti, neuzskatīja periodisko likumu par objektīvu dabas likumu, tāpēc arī nedomāja, ka tas varētu noderēt par ieroci zinātniskai dedukcijai. «Ne de Šankurtuā, kam franči pieraksta tie-

sības uz periodiskā likuma atklāšanu, ne Ņulendss, kuru izvirza angļi, ne L. Meijers, kuru daži citēja kā periodiskā likuma atklājēju, neriskēja iepriekš pateikt **neatklāto** elementu **īpašības**, pārmainīt pieņemtos atomsvarus un vispār uzskatīt periodisko likumu par jaunu, stingri nostādītu dabas likumu, kas spēj aptvert vēl līdz šim nevispārinātus faktus, kā to darīju es no paša sākuma (1869).» (29; 305)

L. Meijers neriskēja iepriekš paredzēt neatklāto elementu īpašības, kaut gan redzēja, ka no periodiskā likuma izriet nepieciešamība mainīt atomsvarus. Mendelejevs norāda, ka L. Meijers pirmais norādījis uz nepieciešamību mainīt atomsvarus, proti, indijam no 75 uz 113. Bet L. Meijers izdarīja šo secinājumu ne tāpēc, lai uzlabotu indija atomsvaru, bet gan lai pierādītu periodiskā likuma aprobežotību. Meijers, Ņulendss, de Šankurtuā un citi empiriķi uzskata, ka zinātnes likums nav objektīvi eksistējošu sakaru izteiksme, bet gan tikai paņēmiens, kā apvienot vai aprakstīt empiriskus datus. Periodiskais likums viņiem ir elementu klasifikācija, bet ne objektīvs likums, ne ierocis pieredzes virzīšanai. Mendelejevs atklāj Meijera uzskatu metafiziskumu. L. Meijers, cenšoties pierādīt savu prioritāti, paziņoja, ka viņam domās periodiskais likums eksistējis agrāk nekā Mendelejevam, bet Mendelejevs pierāda, ka Meijers nav uzskatījis atomsvaru par elementa pamatīpašību, bet atomsvara vietā licis valences, tātad atbalstījis metafizisko mācību par nemainīgu valentību (54; 1799).

L. Meijers nevarēja atrisināt jautājumu par elementu vienību. Vēl vairāk, — jau turot rokā Mendelejeva atklājumu, viņš nespēja novest to līdz galam. Viņš pat pilnīgi neapzinājās atklātā likuma dziļumu un nozīmi. Viņš uzskatīja tā pamatus par nedrošiem un tāpēc arī izturējās noraidoši pret dedukcijām, kas izdarītas uz periodiskā likuma pamata.

Ar to nebūt nav teikts, ka visiem zinātniekiem, kas strādāja pie elementu klasifikācijas un tuvu piegāja periodiskajam likumam, nebūtu nekādas nozīmes. Mendelejevam taisnība, kad viņš paziņo, ka «nav neviena kaut cik vispārīga dabas likuma, kas izveidotos uzreiz; vienmēr tā nostiprināšanai iet pa priekšu daudzi paredzējumi» (29; 300).

Visi šie zinātnieki sagatavoja periodiskā likuma atklāšanu. Bet Mendelejevs šo likumu formulēja un pamatoja, un tas kļuva par ķīmijas tālākas attīstības pamatu. Tas neizrietēja ne no kādas nejaušības vai pārdabiskas intuícijas, kā to domāja Rabinovičs un Tilo (57; 34).

Nevis ar intuíciju, ne ar kādiem citiem garīgiem spēkiem, bet gan ar zinātnisku pieeju, zinātnisku metodoloģiju, kas tuvojās dialektiskajam materialismam, Mendelejevs izdarīja zinātniskus atklājumus. Jebkura «intuícija» materialistiskā izpratnē ir tikai zinātnieka spēja izteikt zinātniskus likumus un atklājumus, izejot no savām zināšanām, pieredzes un erudīcijas. Tas, protams, neizslēdz arī paša zinātnieka talanta un ģenialitātes nozīmi.

### Nobeigums

Sajā brošūrā aplūkojām tikai galveno D. Mendelejeva darbības posmu, jo brošūras nelielā apjoma pēc nav iespējams apstāties pie visiem viņa nozīmīgajiem zinātniskajiem darbiem. Prof. B. Veinbergs, viens no D. Mendelejeva skolniekiem, min ap 186 Mendelejeva publicētus darbus, kas aptver visdažādākās zinātnes nozares. Pēc viņa aprēķina Mendelejevs sarakstīja par ķīmijas un fizikalās ķīmijas jautājumiem ap 60 darbu, par fizikas un ģeofizikas jautājumiem ap 55 darbus, par tehnikas un rūpniecības jautājumiem ap 47 darbus, bet par ekonomiskiem, sabiedriski politiskiem un dažādiem citiem jautājumiem ap 24 darbus. Tas rāda viņa daudzpusību. Tāpēc arī zinātnieki, aplūkojot Mendelejeva mantojumu, strīdās par to, pie kādas zinātnes pārstāvjiem viņš pieskaitāms: vai viņš bijis ķīmiķis vai fiziķis, vai varbūt pat ekonomists. Tomēr tā jautājumu var nostādīt tikai tad, ja zinātnieka darbu vērtē pēc atsevišķām robežotām nozarēm.

Mendelejevs bija vispusīgi izglītots ķīmiķis ne tikai tāpēc, ka viņš visvairāk darbu sarakstījis par ķīmiju un fizikālo ķīmiju, bet arī tāpēc, ka ķīmijā viņam ir vislielākie sasniegumi. Arī lielāko daļu laika — tieši 37 gadus no 53 zinātniskās darbības gadiem viņš ziedojis ķīmijai universitatē. Mendelejevs, tāpat kā Koperniks, Darvins, Ņutons, Daltons un citi, ieiet dabaszinātņu attīstības

vēsturē kā viens no lielākajiem zinātnes veidotājiem. Viņa atklātais ķīmisko elementu periodiskais likums ievadīja jaunu laikmetu ķīmijā. Periodiskais likums savos pamatos palicis un vienmēr paliks zinātnē. Tam visā pasaulē ar pilnu tiesību dots Mendelejeva vārds. Jaunākie sasniegumi mācībā par materijas uzbūvi precizējuši periodiskā likuma formulējumu, izveidojuši šo likumu tālāk, tomēr pamatos likums palicis nemainīgs. Piepildās Mendelejeva pareģojums, kad viņš 1905. gadā savās piezīmēs rakstīja: «Acīm redzot periodiskajam likumam nākotnē nedraud sairšana, tam gaidāma tikai izveidošana un attīstība.»

Otrs liels darbs, kas viņam sagādājis slavu kā ķīmiķim, ir grāmata «Ķīmijas pamati». No šīs grāmatas vēl vienmēr smel noderīgas ziņas ne tikai PSRS, bet arī Anglijas, Amerikas un citu zemju ķīmiķi. Jau 1912. gadā Vinnijs — Anglijas ķīmiķu biedrības prezidents — ieteica jaunajiem angļu ķīmiķiem mācīties krievu valodu, lai lasītu krievu ķīmiķu darbus oriģinālā.

Mendelejevs 1905. gadā savās piezīmēs rakstīja: «Visvairāk man vārdu deva četri priekšmeti: periodiskais likums, pētījumi par gāzu elastību, šķīdumu kā asociācijas izpratne, «Ķīmijas pamati». Tur ir visa mana bagātība. To es neesmu nevienam atņēmis, bet gan radījis pats, tie ir mani bērni, un es tos vērtēju augsti.»

Mendelejevs vēl šodien dabaszinātniekiem ir paraugs, no kura var mācīties, kā jāsavieno teorija ar praksi. Mendelejevs māca, ka nevajag vis aprobežoties ar vienu šauru nozari, bet gan izveidot vispusīgas un plašas intereses un neatraut zinātni no ekonomikas un politikas. Viņš personīgā piemērā parāda, ka dabaszinātniekiem jābalstās uz filozofiju.

Mendelejevs dzīvoja reakcionārā vidē, kas ierobežoja viņa darbību un neļāva visus minētos jautājumus atrisināt konsekventi. Mēs tagad atmetam Mendelejeva ierobežotību, noraidām reakcionarus, atpalikušus secinājumus, bet ejam pa viņa norādīto ceļu ķīmijā, liekot zinātniskajai izziņai pamatā dialektisko materialismu.

Cariskās patvaldības un Krievijas tehniski ekonomiskās atpalicības dēļ palika nerealizēti daudzi Mendelejeva praktiskie priekšlikumi. Daļu no tiem realizē tikai tagad, socialisma apstākļos (ogļu apakšzemes gazifikā-

cija, naftas vads, naftas destilācijas fabrikas Krievijas centralajos rajonos, fabrikas-virtuves, ziemeļpola ekspedīcijas u. c.). Mendeļejevs sapņoja par Krievijas ekonomisko attīstīšanu, par tautas labklājības celšanu. Šos sapņus tagad piepildījusi socialistiskā iekārta. Mendeļejevs domāja, ka Krievijā kapitalisms ir pārejoša parādība, līdzeklis, lai ievadītu Krievijas attīstību pa nekapiālistisku ceļu. Nezinādams sabiedrības attīstības likumus, Mendeļejevs noliedza, ka nekapiālistiskais ceļš ir socialismis. Viņš to domāja dibināt uz privatīpašuma pamatiem, kur visi strādājošie ir kapitalisti. Tā bija aprobežotība lielā zinātnieka uzskatos.

Mendeļejeva zinātniskais mantojums pieder darba tautai. Viņa traģēdija bija, ka viņš dzīvoja kapitalisma apstākļos, kad viņa lielie zinātniskie sasniegumi netika izmantoti tautas labā, kā cerēja pats Mendeļejevs. Socialisms ir atbrīvojis zinātnes attīstību no visām vecās sabiedrības važām. Mendeļejeva devums zinātnē ir drošs pamats ķīmijas, atomfizikas un citu radniecīgo zinātņu straujai attīstībai.

Mendeļejeva vārds netiks aizmirsts.

## LITERATURA

1. F. Engelss, Dabas dialektika, LVI, 1952.
2. K. Markss, Kapitāls, 1. sēj., LVI, 1951.
3. V. I. Ļeņins, Raksti, 1. sēj.
4. V. I. Ļeņins, Raksti, 3. sēj.
5. V. I. Ļeņins, Raksti, 14. sēj.
6. В. И. Ленин, Философские тетради. ОГИЗ, 1947.
7. Д. И. Менделеев, Рецензия. Журн. Мин. нар. просвещения, 1857, № 2, отд. VI.
8. Д. И. Менделеев, Удельные объемы. Горный журнал, 1856, №№ 7 и 9.
9. Д. И. Менделеев, Новости наук. Журн. Мин. нар. просв., 1857, отд. VII.
10. Д. И. Менделеев, Основы фабрично-заводской промышленности. В. 1, С-Пб 1897.
11. Д. И. Менделеев, Сочинения, т. XXIII, АН СССР.
12. Д. И. Менделеев, Учение о промышленности, С-Пб 1900.
13. Д. И. Менделеев, Труды Вольного Имп. Экон. об-ва, 1872, т. 1, в. IV.
14. Д. И. Менделеев, Об условиях развития заводского дела в России. С-Пб 1882.
15. Д. И. Менделеев, Толковый тариф. С-Пб 1891.
16. Д. И. Менделеев, Проект училища наставников. Докладная записка, 1906.
17. Д. И. Менделеев, О сопротивлении жидкостей и о воздухоплавании. В. 1, С-Пб 1880.
18. Д. И. Менделеев, К познанию России. С-Пб 1906.
19. Д. И. Менделеев, Нефтяная промышленность в Северо-Американском штате Пенсильвании и на Кавказе. С-Пб 1877.
20. Д. И. Менделеев, О современном развитии некоторых химических производств. С-Пб 1906.
21. Д. И. Менделеев, Заветные мысли. С-Пб 1904—1905.
22. Д. И. Менделеев, Основы химии. изд. 1, вып. 3, С-Пб 1870.
23. Д. И. Менделеев, Основы химии. изд. 4, ч. 1, С-Пб 1881.
24. Д. И. Менделеев, О применимости периодического закона к церитовым металлам. Журн. русского хим. об-ва, 1873, вып. 3.
25. Д. И. Менделеев, Периодический закон. Классики естествознания. кн. 15, ГИЗ, 1925.
26. Д. И. Менделеев, Вещество. Энциклопедический словарь, т. VI. С-Пб 1892.
27. Д. И. Менделеев, Попытка химического понимания мирового эфира. Вестник и библиотека самообразования, №№ 1, 2, 3, 4. С-Пб 1903.
28. Д. И. Менделеев, Основы химии, т. 1. Госхимтехиздат, 1932.
29. Д. И. Менделеев, Основы химии, т. 2. Госхимтехиздат, 1932.
30. Д. И. Менделеев, Периодическая законность химических элементов. Энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона, т. XXIII. С-Пб 1893.

31. Д. И. Менделеев, Новые материалы по истории открытия периодического закона. АН СССР, 1950.
32. Д. И. Менделеев, Материалы для суждения о спиритизме. С-Пб 1876.
33. Газета «Голос», 1880, № 314.
34. Д. И. Менделеев, Частичное сцепление некоторых жидких органических соединений. Горный журнал, 1860, №№ 2 и 3.
35. Д. И. Менделеев, Дополнения к познанию России. С-Пб 1907.
36. Д. И. Менделеев, Научный архив, т. I. АН СССР, 1953.
37. Д. И. Менделеев, Литературное наследство, I, Ленинград 1939.
38. Д. И. Менделеев, Изоморфизм. Горный журнал, 1885, №№ 8 и 9.
39. Д. И. Менделеев, Заветные мысли. С-Пб 1903—1905.
40. Д. И. Менделеев, О сцеплении некоторых жидкостей и об отношении частичного сцепления к химическим реакциям. Химический журнал, 1860, т. IV, кн. 2.
41. Д. И. Менделеев, Два лондонских чтения, изд. 2. С-Пб 1895.
42. Д. И. Менделеев, Органическая химия. С-Пб 1861.
43. Д. И. Менделеев, О заводах. Рукопись хранится в кабинете Менделеева при Ленинградском Университете.
44. Научное наследство, т. I. АН СССР, 1948.
45. Научное наследство, т. 2. АН СССР, 1951.
46. Д. И. Менделеев, Избранные сочинения, т. II. 1933.
47. Д. И. Менделеев, Избранные сочинения, т. III. ГИЗ, 1934.
48. Д. И. Менделеев, Сочинения, т. XV. АН СССР, 1949.
49. Мон. Метеорология. С дополнениями Менделеева. С-Пб 1870.
50. С. Погодин, Открытие периодического закона. Наука и жизнь, 1949, № 3.
51. К. Бенинг, Д. И. Менделеев и Л. Мейер. Казань 1911.
52. D. Mendelejew, La loi periodique des elements chimiques. «Le Moniteur scientifique», 1879 t. IX.
53. D. Mendelejew, Zur Frage ueber das System der Elemente. Berichte der deutschen Ch. Gesellschaft zu Berlin 1871, B. IV.
54. D. Mendelejew, Zur Geschichte des periodischen Gesetzes. Berichte der deutschen Chem. Gesellschaft zu Berlin 1880. B. XII.
55. Materiali Mendelejeva kabinetā pie Ļeņingradas Valsts Universitātes.
56. В. Оствальд, Основы неорганической химии, 1914.
57. E. Rabinowitsch und E. Thilo, Periodisches System. Stuttgart 1930.
58. L. Meyer, Die modernen Theorien der Chemie. IV Auflage. Breslau 1895.
59. G. Rudorf, Das periodische System. Hamburg—Leipzig 1904.

## S A T U R S

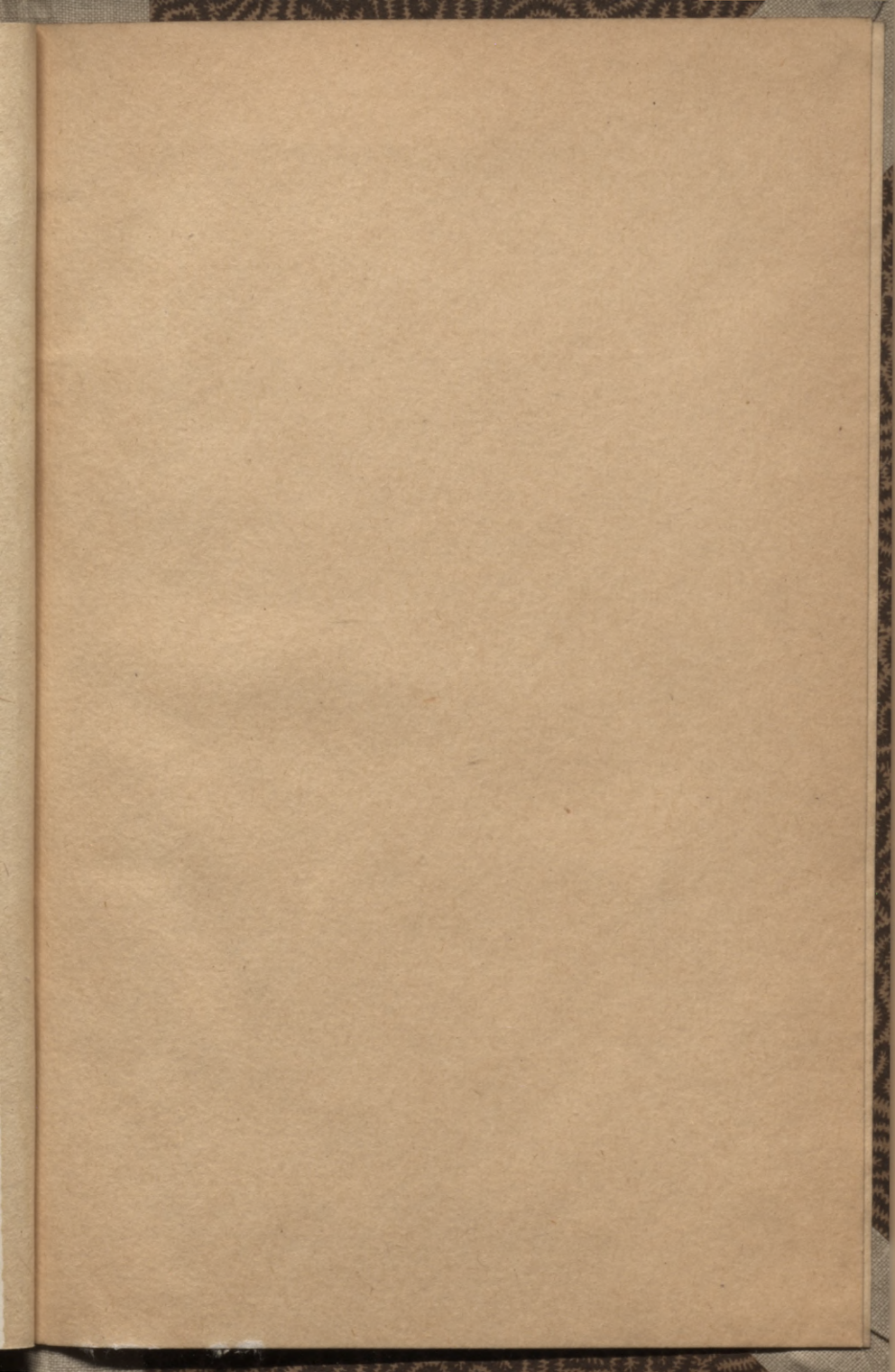
Ievads .....	3
I. Mendeļejevs un viņa laikmets .....	9
II. Mendeļejevs — materialists .....	30
1. Mendeļejevs un filozofija .....	30
2. Teorija un prakse .....	36
3. Pasaules materialitate .....	41
4. Materijas primaritāte .....	47
5. Pasaules izzināmība .....	59
6. Materija un kustība .....	65
7. Atomistiskā teorija .....	67
III. Mendeļejeva metode un periodiskā likuma atklāšana .....	72
1. Mendeļejeva metode .....	72
2. Ķīmisko elementu klasifikācija pirms Mendeļejeva un kā Mendeļejevs to kritizē .....	75
3. Mēģinājumi pirms Mendeļejeva atrast vispārējās sakāribas starp elementiem uz to atomsvara pamata .....	80
4. Mendeļejeva attieksme pret mēģinājumiem klasificēt elementus pēc atomsvara .....	84
5. Pirmie mēģinājumi atrast pāreju no atsevišķām un īpatnējām grupām uz vispārēju elementu sistemu .....	86
6. Periodiskā likuma atklāšana .....	89
7. Mendeļejeva loma periodiskā likuma atklāšanā .....	94
Nobeigums .....	98
Literatūra .....	101



E. Karpovics  
D. MENDELEJEVS UN ĶĪMISKO ELEMENTU  
PERIODISKAIS LIKUMS

Redaktors R. Grinbergs. Mākslinieciskā redaktore  
N. Sakirjanova. Vāku zīmējis V. Sokolovs. Technis-  
kais redaktors V. Freimanis. Korektore M. Richtere.  
Nodota salikšanai 1957. g. 19. augustā. Parakstīta  
iespiešanai 1957. g. 24. oktobrī. Papīra formāts  
84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. 6,75 fiz. iespiedl.; 5,54 uzsk. iespiedl.;  
5,90 izdevn. l. Metiens 3000 eks. JT. 15701.  
Maksā 1 rbl. 75 kap.

Latvijas Valsts Izdevniecība Rīgā, Padomju bulv. 24.  
Izdevn. Nr. 10024/Z-736. Iespiesta Izdevniecību, poli-  
grafiskās rūpniecības un grāmatu tirdzniecības  
Galvenās pārvaldes Paraugtipografijā Rīgā, Puškina  
ielā Nr. 12. Pasūt. Nr. 1871.





LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0309069556