

Известният и неизвестен Менделеев

(180 години от рождението на Дмитрий Иванович Менделеев)

Стефан Манев

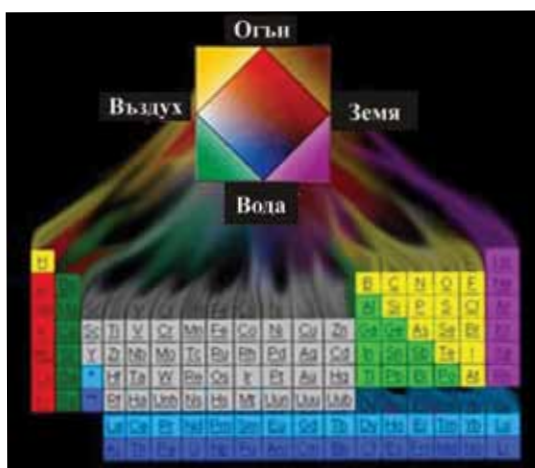
Интересна е историята с фамилията Менделеев. Истинската фамилия на Иван Павлович Менделеев била Соколов. По онова време децата на свещениците трябвало да приемат фамилии, различни от тази на родителите. Понеже баща му бил свещеник, на Иван Павлович била дадена фамилията Менделеев. Затова и неговият последен син получил името Дмитрий Иванович Менделеев.

Но да се върнем назад в годините. Понятието елемент е въведено от древните гръцки философи. Смятало се е, че елементите са четири – въздух, огън, земя и вода, и те се отделят при разлагане на горящи вещества. Така например при запалване на дървата първо се отделя дим – въздух, след това те започват да горят – пламък, и накрая се получава пепел – земя. Ако в пламъка се постави студен предмет, върху него се отделят капки – вода. Аристотел (Aristoteles) добавя още един елемент, наречен етер (петата същност, quinta essentia). Аристотел приписва определени свойства на четирите елемента: водата е студена и влажна, огънят е сух и горещ, въздухът е горещ и влажен, а земята е студена и суха. Според него елементите могат да се превръщат един в друг.

На 27 януари 1834 г. в Тоболск, Западен Сибир, на училищния директор Иван Павлович Менделеев и съпругата му Мария се ражда последното от седемнадесетте деца, осем от които умират в ранна възраст.

Минават години и в резултат на усилията на много учени понятието химичен елемент добива съвременното си значение. Обобщавайки натрупания до тогава опит, през 1789 г. в „Начален курс по химия“ Антоан Лавоазие (A. Lavoisier, 1743 – 1794)

пише, че елементите са вещества, които не могат да бъдат разложени по никакъв начин.



Човечеството изминава дълъг път от над 2000 години от представата на древните гръци за елементите до откриването на Периодичния закон

В предложената номенклатура той разделя елементите на четири групи.

Утвърждаването на атомно-молекулната теория, определянето на масите на атомите и приемането на знаците на химичните елементи завършва някъде около 1830 г. – времето когато, както споменахме, се ражда Дмитрий Менделеев. В училище Дмитрий не се отличава като добър ученик и има ниски оценки. Така например той повторил 1-ви клас, а в гимназията имал оценка 3 по химия и проблеми с латинския. Освен това бил буен младеж и се носела славата му на побойник. Независимо от това Дмитрий Иванович завършва Тоболската гимназия през 1849 г., две години след смъртта на баща си.



Родителите на Дмитрий Иванович Менделеев: Иван Павлович Менделеев и Мария Дмитриева Менделеева (по баща Корнилова)

Скоро след това семейството напуска Сибир и се премества окончателно в Санкт Петербург. През 1851 г. Дмитрий постъпва в Главния педагогически институт. Тук интересите му към науката се проявяват с пълна сила и през 1855 г. той завършва Физико-математическия факултет със златен медал. Една от причините за появата на интереса му към науката е възможността да общува с известни учени като М. В. Остроградски (математика), Э. Х. Ленц (физика), А. А. Воскресенски (химия), М. С. Куторга (минералогия), Ф. Ф. Брандт (зоология).

Почти веднага след дипломирането си той се разболява от белодробна туберкулоза. Прогнозите на лекарите не са обнадеж-



Гимназията в Тоболск, Западен Сибир, в която младият Дмитрий не постига забележителни успехи

даващи и той веднага заминава за Симферопол, а по-късно и за Одеса, където става учител. В Симферопол по това време работи известният хирург Н. И. Пирогов. Той поставя оптимистична диагноза и наистина, след около една година Дмитрий напълно се възстановява и се връща в столицата, за да продължи научната си работа. През 1856 г. защитава магистърска степен на тема „За относителните обеми“. На 23 години получава научното звание доцент и започва преподавателска дейност в Петербургския



Дмитрий Менделеев през 1855 – годината, когато завършва университета със златен медал



Страници от прочутия труд на Дмитрий Иванович Менделеев „Основи на химията“ – издание от 1869 г.

университет. Чете отначало теоретична, а след това и органична химия. През 1861 г. издава учебно пособие по „Органична химия“, което е удостоено с премия от Петербургския университет.

През януари 1859 г. Менделеев заминава на шестгодишна специализация в Хайделберг, където се среща с Бунзен (R.W.Bunsen, 1811 – 1899) и Кирххоф (G.R.Kirchhof, 1824 – 1887). Там той организира собствена лаборатория, в която разработва въпроси, свързани с капиларните явления и повърхностното напрежение.

През 1864 г. Менделеев става професор по химия в Технологическия институт, а през следващата година защитава докторска дисертация на тема „За съединението на алкохола с водата“. Темата на дисертацията дава повод за различни измислени истории. Много страници са изписани за това, че той е изобретил водката, че е създал държавен стандарт (рецепта) за производство на водка. На практика той изследва промяната на обема на системата при смесване на вода и етилов алкохол и обяснява този ефект с получаване на съединения (хидрати) между алкохола и водата.

Известно е, че смес от 38 – 40 % алкохол и 62 – 60 % вода притежава по-добри вкусови качества. Това обаче не е резултат от дисертацията на Менделеев, в която се изследват много по-високи концентрации на алкохола (над 70 %).

Две години по-късно Менделеев оглавява катедрата по неорганична химия и пише своя знаменит труд „Основи на химията“. Още докато Менделеев е жив, „Основи на химията“ е преиздадена осем пъти в Русия и пет пъти в чужбина на английски, немски и френски език.

Докато Дмитрий Иванович Менделеев се развива като един от водещите химици в Русия, броят на откритите химични елементи нараства. Около 1865 г. броят им вече е 63, като са изследвани и техните свойства и характеристики. Много от учените виждат, че между свойствата на елементите съществува аналогия и че те се подчиняват на някаква закономерност, която все им се изплъзвала. Затова и значителен брой от водещите химици търсят възможност за систематизиране на елементите и подреждането им по някаква система.

Могат да се споменат различни опити в тази насока. Интересно е не много известното подреждане на елементите според

ните на него идеи от италианския химик С. Каницаро (Cannizzaro, 1826 – 1910) са му дали опорна точка за възникване на идеята

Електроотрицателни елементи	O, S, N, Cl, F, P ₂ , Se, As, Mo, Cr, W, B, C, Sb, Tl, Ti, Si, Os
Преходен елемент	H
Електроположителни елементи	Au, Ir, Ro, Pt, Pb, Hg, Ag, Cu, Ni, Co, Bi, Sn, Zr, Pb, Ce, U, Fe, Cd, Zn, Mn, Al, Yt, Be, Mg, Ca, Sr, Na, K

техните електрохимични свойства, предложено от Берцелиус (J. J. Berzelius, 1779 – 1869) през 1818 г.:

Според него колкото по-далеч се намират елементите един от друг, толкова по-стабилно е съединението, получено между тях. Може да се прецени, че опитът на Берцелиус е много далече от естествения ред на химичните елементи.

Основа за откритието на Периодичния закон освен броя на химичните елементи и изследване на свойствата им е въвеждането и на понятието естествени групи, както и определянето, сравнително точно, на атомните тегла на елементите. През 60-те години са проведени различни опити за систематизиране на химичните елементи, но те остават само на основата на емпирично изследване, което не се основава на природен закон. В литературата могат да се намерят голям брой описания на опитите на Йохан Дьоберайнер (Dobereiner, 1780 – 1849), Дюма (Dumas, 1800 – 1884), У. Оглинг (Odling, 1829 – 1921), Джон Нюлендс (Newlands, 1837 – 1898), Александър дьо Шанкуртуа (de Chancourtois, 1820 – 1886), Лотар Майер (Meyer, 1830 – 1895). Тези опити също така подпомагат Менделеев в неговото откритие. Тъй като статията е посветена на цялостната дейност на Менделеев, ще си позволим да не разглеждаме тук тези интересни резултати.

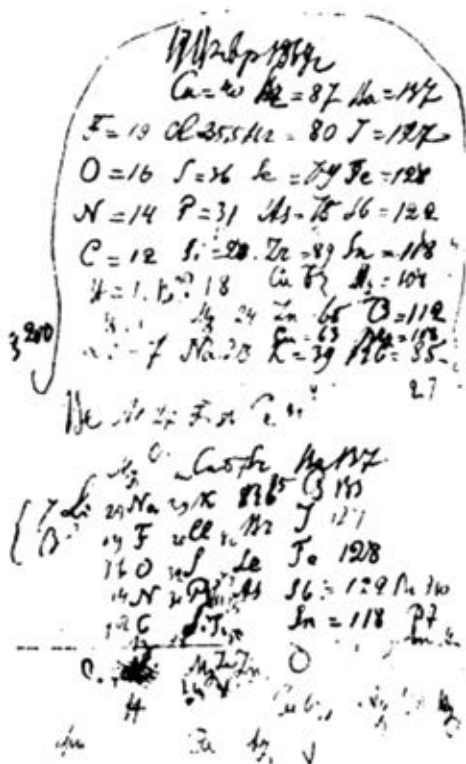
За разлика от своите предшественици Менделеев търси връзка между свойствата на всички елементи, а не само между тези със сходни свойства. Освен това той използва голям брой физикохимични данни. От голямо значение е и целият предишен опит. Самият Менделеев смята, че конгресът на химиците в Карлсруе през 1860 г. и изказа-

за възможна периодичност в свойствата на елементите при увеличаване на атомното им тегло. Разбира се, това е само началото. При подготовката на своя лекционен курс „Основи на химията“ той насочва вниманието си върху факта, че валентността на елементите се променя периодично, при разполагането им в ред на нарастване на атомната маса. Подреждайки всички познати до този момент елементи в семейства, подобно на Оглинг, Нюлендс и Майер, той съставя първата версия на периодичната система на елементите, която озаглавява „Опит за система на елементите“ и публикува на 13 март 1869 г. В нея той избягва някои от недостатъците, характерни за таблиците на неговите предшественици. Като първи опит тази таблица притежава несъответствия и противоречия, за решаването на които Менделеев продължава да работи упорито. Той проверява атомните маси на 20 елемента и коригира приетите стойности за много от тях: берилий, титан, итрий, индий, лантан, сецерий, талий и уран, изучава системно оксидите и соли на елементите, занимава се с химията на редкоземните елементи. Във втората си публикация по темата, озаглавена „Съотношение между свойствата и атомното тегло на елементите“, Менделеев формулира няколко важни следствия на откритието си:

1) Свойствата на елементите се променят периодично с нарастване на атомната им маса;

2) Трябва да се очаква откриването на още много неизвестни елементи;

3) Атомната маса на елемента може понякога да бъде поправена, ако се знае неговият аналог.



Факсимиле от първите опити на Менделеев за създаване на Периодичната таблица през февруари 1969 г., написани на гърба на писмо. Може да се оцени ужасният почерк на учения



Факсимиле на първия вариант на Периодичната таблица на 13 март 1869 г.

През периода 1870 – 1871 г. Менделеев пише две от най-значимите си статии: „Естествена система на елементите и приложението ѝ за показване на свойствата на неоткритите елементи“ и „Периодичната закономерност при химичните елементи“, които са плод на зрелите му размишления за периодичния закон.

В „Естествената система“ Менделеев предлага нова таблица, съдържаща 8 групи от елементи, чиято валентност спрямо кислорода се променя от 1 до 8. Както Оглинг и Майер той разполага елементите в порядък на нарастване на атомната маса, но в някои случаи прави изключение, следвайки естествения ред, определен от свойствата на елементите. За Менделеев свойствата на елементите са по-важни от атомната маса (която е възможно да е не-

точно определена), а като главен признак на понятието елемент той разглежда неговото място в периодичната система. Тъй като броят на местата в Периодичната таблица е по-голям от броя на известните елементи, Менделеев предсказва, че съществуват елементи, които все още не са открити. Той изчислява атомната маса на тези елементи и им дава имена на основата на представка ека (екабор, екасилиций, екаалуминий) и си позволява да предскаже някои от свойствата им.

Въпреки много скептични изказвания за неоткритите елементи скоро се оказва, че Менделеев е прав. Появява се съобщение от френския химик Льокок дьо Боабодран (Lecoq de Boisbaudran, 1838 – 1912), в което се описва откриването (1875 г.) на нов елемент, наречен галий. Това се оказва предска-

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ВЪЗРАСТОВЫХ, ВЪСНУ И ИНТУИТИВНОМЪ СТОИЩІИ.

			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	Ru = 104.4	Ir = 198.
		Ni = 58	Cu = 59	Pd = 106.4	O = 199.
			Cu = 63.4	Ag = 108	Hg = 200.
H = 1	Be = 9.4	Mg = 24	Zn = 65.2	Cd = 112	
	B = 11	Al = 27.4	? = 68	U = 116	As = 197?
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79.4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35.5	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85.4	Cs = 133	Tl = 204.
		Ca = 40	Sr = 87.4	Ba = 137	Pb = 207.
		? = 45	Ce = 92		
		? Er = 56	La = 94		
		? Yt = 60	Di = 95		
		? In = 75.4	Th = 118?		

II. Members

Окончателният вариант на първия опит за Периодична таблица. Важен елемент е обяснението, че елементите са подредени по нарастване на атомните тегла и сходство в свойствата им – Периодичният закон е вече формулиран. Този вариант е изпратен на учени в Западна Европа

заният от Менделеев екалуминий. Следват години на триумф на Периодичния закон, а Менделеев и Боабогран се превръщат в най-цитираните автори. През 1879 г. шведският химик Ларс Нилсон (Nilson, 1840 – 1899) открива елемента скандий (екабор), а през 1885 г. Клеманс Винклер (Winkler, 1838 – 1904) открива елемента германий (екасилиций).

Казаното готук показва, че откриването на Периодичния закон и съставянето на Периодичната таблица продължило години. Разпространеното мнение, че Менделеев е сънувал Периодичната таблица и на другия ден я публикувал, е невярно и дори смешно. Самият Менделеев разказва, че това е било резултат на многогодишни изследвания и размишления. Показателен е фактът, че Периодичният закон и Периодичната таблица претърпяват развитие и уточняване. Ето думите на самия Менделеев по този повод: „Как, боже мой! Двадесет години аз съм се трудил над този закон! А те ми говорят, че съм заспал и ето ти – резултат! Та това е смешно!“.

През 1876 г. Менделеев е избран за член-кореспондент на Императорската Санктпетербургска академия на науките. През 1890 г. напуска Петербургския университет зара-

Mendeleev's Periodic Table of 1871¹

	I — R ₂ O	II — RO	III — R ₂ O ₂	IV RH ₄ RO ₂	V RH ₃ R ₂ O ₂	VI RH ₂ RO ₂	VII RH R ₂ O ₂	VIII — RO ₂
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	? 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe, Co, Ni, Cu 56, 59, 59, 63
5	Cu 63	Zn 65	? 68	? 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	? Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	? 100	Ru, Rh, Pd, Ag 104, 104, 106, 108
7	Ag 108	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	? Di 138	? Ce 140	? ?	? ?	? ?	? , ? , ? , ?
9	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	
10	? ?	? ?	? Er 178	? La 180	Ta 182	W 184	? ?	Ce, Ir, Pt, Au 195, 197, 198, 199
11	Au 199	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	? ?	? ?	
12	? ?	? ?	? ?	Th 231	? ?	U 240	? ?	

**Периодичната
таблица от 1871 г.
В нея има вече 8
групи, но все още
липсва групата на
благородните газове.
На таблицата са
отбелязани трите
неоткрити още
елемента**

ди конфликта си с министъра на образованието, който по време на студентски вълнения отказва да приеме петицията на студентите. През 1892 г. е назначен на последната си работа – учен пазител в Депото за образци на тежести и теглилки. По негово настояване скоро Депото е преобразувано на Главна палата за мерки и теглилки.

Освен Периодичния закон и Периодичната таблица Менделеев се занимава и с много други разнообразни изследвания. Той е учен енциклопедист, с приноси в областта на химията, физиката, геологията, икономиката и метеорологията, педагогиката и е бил въздухоплавател. Само около 10 % от трудовете му са посветени на химията. Могат да се споменат: разработване на бездимен барут и нова технология за преработка на нефта; формулиране на общото уравнение на идеалния газ; използване на химикали в селското стопанство; създаване устройство (пикнометър) за определяне на плътността на течността; конструиране на летателни апарати; участие в проекта на първия арктически ледоразбивач „Ермак“ и много други. Той има голям принос и в областта на икономиката – разработва система от защитни мерки за укрепване на икономиката на Руската империя. През 1906 г. публикува своята книга „За да се разбере Русия“, в която са отразени вижданията му за перспективите за развитие на страната.

Приносите на Менделеев са признати в целия свят. Трудно могат да се изброят всички академии, научни организации и университети, на които той е бил член, тъй като броят им е над 90.

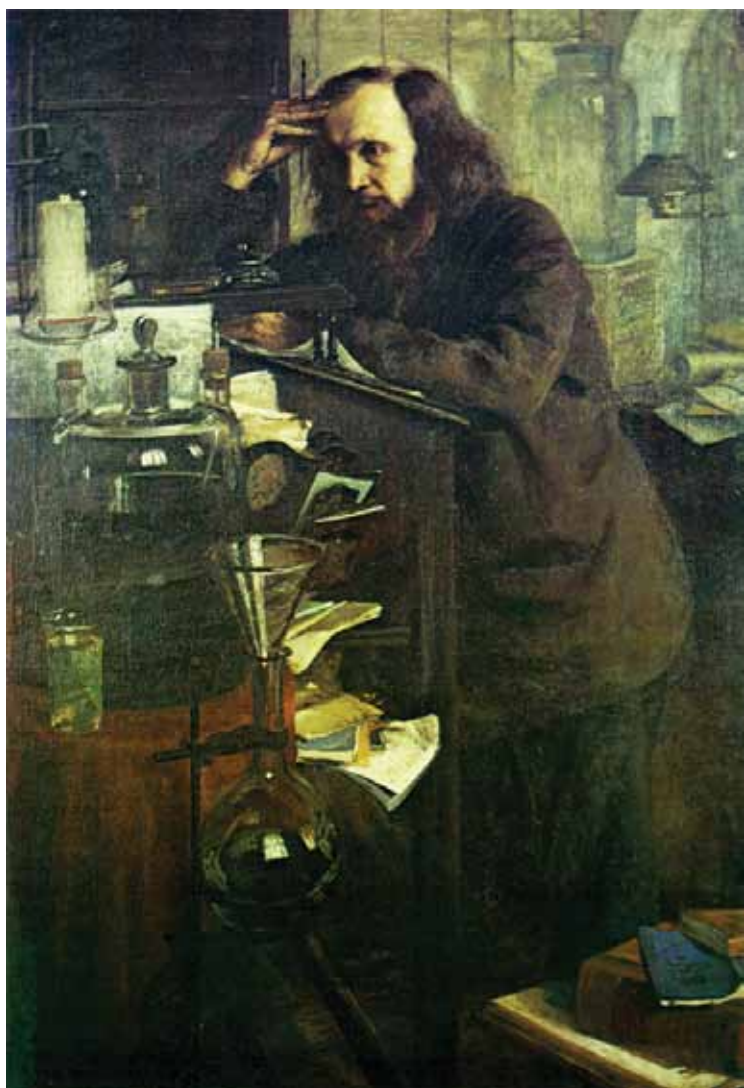
В живота на Дмитрий Иванович важно място заемат няколко жени. Най-интересна несъмнено е майка му Мария Дмитриева Менделеева (по баща Корнилова). Жена със значителни способности и неизчерпаема енергия, тя успява след смъртта на мъжа си да ръководи малък стъкларски завод и да се грижи за семейството си. Премества се в Санкт Петербург и полага големи усилия, за да осигури на буйния Дмитрий възможност да следва в Главния педагогически институт.

Дмитрий Иванович Менделеев се жени два пъти и има седем деца. През 1857 г. прави предложение на София Каш, но до брак не се стига. Сестра му Олга настоява той да се ожени за Феозва Никитична Лещевая (Физа), 6 години по-голяма от него. Двамата се женят на 29 април 1862. От брака им се раждат три деца. Въпреки любовта на Менделеев към децата семейният им живот е изпълнен с конфликти. Двамата живеят като разделени.

В края на 70-те години Менделеев неочаквано се влюбва в 19-годишната Анна Попова. Когато той решава да се ожени за нея, се сблъсква с големи трудности. Официалният развод и повторният брак през тези години били сложни процеси. Той получава развод, но църквата му налага т.нар. шестгодишно покаяние. Това означавало, че трябва да чака още шест години, за да може да се ожени повторно. За да получи разрешение за втори брак, без да чака изтичането на този период, Дмитрий Иванович подкупва един свещеник, плащайки му десет хиляди рубли. Бракът му с Анна



Втората жена на Менделеев Анна Попова, която му ражда четири деца и която го прави много щастлив



Портрет на Дмитрий Иванович Менделеев, нарисван през 1886 г. от Н. А. Ярошенко

се оказва много успешен. Раждат им се и четири деца.

Димитрий Менделеев е бил известен и с хобитата си. Започва от подвързване на книги и изработване на рамки, но най-голямо удовлетворение достига при изработването на куфари и кутии. При това, както казват, бил известен като добър майстор.

Дмитрий Менделеев не получава Нобелова награда въпреки неколнократните предложения. Първия път това се случва през 1905 г.

Товага лауреат става известният немски химик органик Адолф фон Байер (von Baeyer, 1835 – 1917). Следващата година наградата му била присъждана, но след това отменена от Шведската кралска академия и връчена на френския учен Анри Моасан (Henri Moissan) за откриването на флуора. През 1907 г. имало предложение за разделяне на Нобеловата награда с италианския химик Станислао Канницаро, но на 2 феврури 1907 г. на 72 години Менделеев внезапно умира от възпаление на белите гробове.

Говори се, че причината за отказите за присъждане на Нобеловата награда за химия на Менделеев е конфликтът му с братята Нобел. В края на XIX в. те били собственици на около 13 % от руските находища на нефт. През 1886 г. поискали да се повиши налогът върху нефта поради изчерпването му в Баку. Като член на специална комисия Менделеев бил противник на въвеждането на налога и опровергал слуховете за изчерпване на нефта.

Според други източници причина за отказа е бил

Сванте Арениус, Нобелов лауреат за 1903 г. за теорията на електролитната дисоциация, която Менделеев категорично отричал.

Все пак истинското признание на приносите на Дмитрий Иванович Менделеев за науката става през 1984 г., когато Организацията на обединените нации за образование, наука и култура (ЮНЕСКО) обявява Менделеев за най-известния учен на всички времена. ■