

Q.S.Sanaqulov, B.F.Muhiddinov, A.S.Hasanov

KIMYOVIIY ELEMENTLAR



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИ

KIMYOVIY ELEMENTLARNING DA ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИ

IA		IIA	
1 1,0080 H водород vodirod		3 6,97 Li литий lity	4 9,012182 Be бериллий berily
11 22,989769 Na натрий natriy	12 24,305 Mg магний magniy		

tartib raqami
порядковый номер

nisbiy elektrmanfiyligi
электроотрицательность

nomi
название

atom massasi
относительная
атомная масса

kimyoviy belgisi
символ элемента

железо
temir

— s - elementlar

— p - elementlar

— d - elementlar

— f - elementlar

IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIIIB	
19 39,0983 K калий kaliy	20 40,078 Ca кальций kalsiy	21 44,955912 Sc скандий skandiy	22 47,867 Ti титан titan	23 50,9415 V ванадий vanadiy	24 51,9961 Cr хром xrom	25 54,938045 Mn марганец marganes	26 55,845 Fe железо temir	27 58,933195 Co кобальт kobalt			
37 85,4678 Rb рубидий rubidiy	38 87,62 Sr стронций stronsiy	39 88,90585 Y иттрий ittriy	40 91,224 Zr цирконий sirkoniy	41 92,906 Nb ниобий niobiy	42 95,96 Mo молибден molibden	43 [97,9072] Tc технеций texnetsiy	44 101,07 Ru рутений ruteniy	45 102,90550 Rh родий rodly			
55 132,905452 Cs цезий sezly	56 137,327 Ba барий bary	57 138,90547 La* лантан lantan	72 178,49 Hf гафний gafniy	73 180,94788 Ta тантал tantal	74 183,84 W вольфрам volfram	75 186,207 Re рений reniy	76 190,23 Os осмий osmiy	77 192,217 Ir иридий iridiy			
87 [223,0197] Fr франций frantsiy	88 [226,0254] Ra радий rady	89 [227,0278] Ac** актиний aktiniy	104 [265,1167] Rf резерфордий rezerfordiy	105 [268,1250] Db дубний dubniy	106 [271,133] Sg сигборгий siborgiy	107 [270] Bh борий borly	108 [277,150] Hs хассий xassiy	109 [276,151] Mt мейтнерий meytnariy			

123456789

*** Lantanoidlar
(лантаноиды)**

**** Aktinoidlar (актиноиды)**

58 140,116 Ce цезий caesium	59 140,90765 Pr прасодим praseodym	60 144,242 Nd неодим neodym	61 [144,9127] Pm прометий promethy	62 150,36 Sm самарий samarly	63 151,964 Eu европий europly	64 157,25 Gd гадолиний gadollnly
90 232,0381 Th торий thory	91 [231,0369] Pa проактиний protactlnly	92 238,02891 U уран uran	93 [237,0482] Np нептуний neptunly	94 [244,0642] Pu плутоний plutonly	95 [243,0614] Am амерций amerltsly	96 [247,0764] Cm кюрий kyurly

Q.S.Sanaqulov, B.F.Muhiddinov, A.S.Hasanov

KIMYOVIIY ELEMENTLAR



Toshkent – 2019

UDK 546(075.8)

KBK 24.12

S 30

Sanaqulov, Q.S.

Kimyoviy elementlar [Matn]: / Q.S.Sanaqulov, B.F.Muhiddinov, A.S.Hasanov. – T.: «Muharrir nashriyoti, 2019. – 412 b.

ISBN 978-9943-5657-9-1

Ushbu qo'llanma kimyo, metallurgiya, konchilik va mashinasozlik yo'nalishlari va mutaxassisliklarida ta'lim oluvchi bakalavr va magistrantlarga hamda professor-o'qituvchilarga qo'llanma sifatida tavsiya etiladi.

O'quv qo'llanmada kimyoviy elementlar davriy jadvalining yaratilish tarixi va hozirgi kunda mavjud bo'lgan 118 ta kimyoviy elementning kashf etilishi, tabiatda geologik tarqalishi, fizikaviy, kimyoviy va mexanik xossalari, olinish usullari, shuningdek, xalq xo'jaligida ishlatilishi to'g'risidagi ma'lumotlar tizimlashtirilgan, asosiy kimyoviy va metallurgik terminlar izohi bilan berilgan. Respublikadagi Navoiy va Olmaliq kon-metallurgiya kombinatlarida ishlab chiqariladigan ayrim elementlarning sanoatda olinishi, texnologik tavsiflari batafsil keltirilgan.

Shuningdek, ushbu o'quv qo'llanma kimyo va kon-metallurgiya sohasidagi ilmiy va muhandis-texnik xodimlar, laborantlar, kasb-hunar kollejlari va yuqori sinf o'quvchilari uchun ham tavsiya etiladi.

Suratlar 42, jadvallar 28, bibliografik ro'yxat 64 nomda.

UDK 546(075.8)

KBK 24.12

Mas'ul muharrir:

Abduvahob Ikramov, kimyo fanlari doktori, professor.

Taqrizchilar:

X.A.Akbarov, O'zRFA akademigi,

Geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor;

T.M.Boboyev, kimyo fanlari doktori, professor;

S.E.Nurmonov, kimyo fanlari doktori, professor.

ISBN 978-9943-5657-9-1

© Q.S.Sanaqulov, B.F.Muhiddinov,
A.S.Hasanov

© «Muharrir nashriyoti»
Toshkent, 2019.

SO‘Z BOSHI

U yoki bu davlatning iqtisodiy va ekologik turg‘unligini ta‘minlovchi murakkab masalalarni yechish uchun fundamental, amaliy va innovatsion tadqiqotlar boshqa vaqtlardagiga nisbatan bozor iqtisodiyoti sharoitida juda zarurdir. Shuning uchun yoshlarning navbatdagi vazifasi zamonaviy texnika va texnologiyalarni o‘rganish va takomillashtirish, yangi ixtiro va ilmiy yangiliklarni kashf etishni sanoatda joriy etish, jahon standartlariga javob bera oladigan sifatli xomashyo va tayyor mahsulotni ishlab chiqarish va amalga oshirish hisoblanadi.

Yoshlar diqqatini kon-metallurgiya sanoatining konchilik ishi, rudalarni boyitish, metallurgiya, kimyoviy texnologiya, informatsion texnologiyalarni zamonaviy usullar orqali o‘rganish kabi o‘quv fanlariga jalb etish zarur. Davriy jadvaldagi kimyoviy elementlar nomi va ko‘pgina texnik terminlarning dastlabki nomlari ko‘p hollarda saqlab qolingani va deyarli boshqa tillarga tarjima qilinmaydi. Markaziy Osiyo, O‘zbekiston hududidagi konlar va qadimgi qazilmalar ikki ming yil oldin ham mavjud bo‘lib, ajdodlarimiz qadimdan metall qazib olish, uni suyuq holatga keltirish va undan bezaklar, mehnat qurollarini tayyorlashni yaxshi bilganlar.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Miromonovich Mirziyoyev Navoiy viloyati haqida fikr bildirib, quyidagilarni alohida ta‘kidlagan edi: “Azim Zarafshon vohasida, behisob tabiiy boyliklar makoni bo‘lgan Qizilqum mintaqasida joylashgan Navoiy viloyati, ta‘bir joiz bo‘lsa, mamlakatimizning dur-u javohirlar xazinasidir. Albatta, bu saxovatli zaminning xosiyati haqida ko‘p gapirish mumkin. Ammo bitta misolning o‘zi ko‘p narsani anglatadi, deb o‘ylayman. Mashhur Mendeleyev jadvalida yuzdan ziyod element va ularning birikmalari bo‘lsa, shularning hammasi, jumladan, oltin, kumush, uran, tabiiy gaz, neft, mineral tuz konlari va boshqa boyliklar bu zaminda bisyor topiladi”¹.

Bugungi kunda kimyoviy elementlar davriy jadvalida 118 ta kimyoviy element mavjud bo‘lib, ulardan 26 tasi hozirgacha tabiatda mavjud emas, ular yadroviy sintez reaksiyalari orqali yoki nurlanish, yemirilish tufayli kimyoviy usulda olinadi. Turli xil birikmalarda, ayrim hollarda sof holda topilgan 90 ga yaqin elementlar uchraydi, hozirda ulardan tabiiy holda yoki 5000 dan ortiq birikmalar va qotishmalar holatida foydalaniladi. Shulardan 9 ta kimyoviy element kam miqdorda ajratib olinadi va atom energetikasida, koinot tadqiqotida, elektrotexnikani va boshqa sohalarni o‘zlashtirish uchun qo‘llaniladi. Oxirgi yillarda kashf etilgan barcha kimyoviy elementlar, ularning fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari olimlar tomonidan to‘liq o‘rganilib kelinmoqda. Ushbu o‘quv qo‘llanmada fanda aniq bo‘lgan aynan ushbu kimyoviy elementlarning xossalari, ajratib olishning texnologik sxemalari va qo‘llash sohalari batafsil keltirilgan.

Bugungi kun kimyosi o‘zining oxirgi ikki yuz yillikda yuzaga kelgan ajoyib rivojlanishi bilan boshqa tarmoqlardan ajralib turadi. Zamonaviy metallurgiya, kimyo, konchilik ishining asosiy natijalari yoritilgan ko‘pgina nashrlardagi o‘quv qo‘llanma va darsliklar, kitobxonga muhandislik texnikasi fikrlari haqidagi tasavvurlarni beradi.

Ushbu o‘quv qo‘llanmada tabiatdagi kimyoviy elementlarning kashf etilishi va geografik tarqalishi, ularning fizik va kimyoviy xususiyatlari, xalq xo‘jaligida qo‘llanilishi va sanoatda olinishi hamda ayrim elementlarning olinish texnologik tavsifi qisqacha sxematik tarzda ko‘rsatib berilgan. Barcha elementlar tartib raqam bilan joylashtirilgan.

Tavsiya etilayotgan kimyoviy elementlar nashri mazmuni boy ma‘lumotlar bilan ta‘minlangan, metallurgiya, kimyo, geologiya va konchilik ishi fanini o‘rganishni boshlovchilar uchun yaxshi qo‘llanma va sarmazmun ma‘lumotnoma hisoblanadi, barcha xohlovchi yoshlar uchun esa kimyo va metallurgiya kurslarini chuqur o‘rganishga imkon beradi. Bu kitob, avvalambor, bilim oladigan va ta‘lim beradigan insonlar uchun mo‘ljallangan desak, hech ham mubolag‘a bo‘lmaydi, chunki mualliflar oliy va o‘rta ta‘lim muassasalarining talabalari va

o'qituvchilari o'qib va uqib o'zlari uchun foydali ma'lumotlar oladi, degan umiddamiz. Ushbu o'quv qo'llanmaga mualliflar tomonidan turli yillarda nashr etilgan kitoblar va ilmiy maqolalardan olingan muhim ma'lumotlar kiritilgan.

O'quv qo'llanma keng bilim doirasidagi kimyogarlar va muhandis-texnik xodimlar hamda juda qiziqarli va kimyoviy elementlarni o'rgatuvchi tarixi va ularning qo'llanilishi bilan tanishishni xohlaydiganlar uchun foydalidir. Shunga qaramasdan, bu qo'llanmani oson va qiziqarli o'qish uchun mo'ljallangan asarlar qatoriga kiritib bo'lmaydi, chunki u o'quvchi kitobxondan ma'lum bir ma'lumotlarga ega bo'lishni va zukko yondashishni talab etadi.

Xolisona bildirilgan har qanday fikrlarni, talab va istaklarni qabul qilishga tayyormiz. Ushbu qo'llanma ayrim kamchiliklardan xoli emasligini sezgan holda, keyingi qayta nashrda, albatta, e'tiborga olishimizni eslatib o'tishni joiz topdik.

Mualliflar

I BOB

1.1.KIMYOVIY ELEMENTLAR DAVRIY JADVALINING YARATILISH TARIXI VA RIVOJLANISHI

XIX asrda umumiy kimyo oldidagi asosiy vazifalardan biri kimyoviy elementlarning atom massalari haqidagi muammolar hal bo'lgandan so'ng, mavjud bo'lgan kimyoviy elementlarni ma'lum bir tizimga solish zaruriyati paydo bo'ldi. O'sha vaqtda fanda 14 ta kimyoviy element ma'lum edi, xolos. XIX asr o'rtalarida mavjud elementlar safiga yana 20 ta yangi element qo'shildi. 1860-yilga kelib esa ma'lum bo'lgan elementlar soni 60 taga yetdi. Elementlarni tizimga solish va ularning xossalari orasidagi qonuniyatlarni o'rnatish, o'sha davrning dolzarb muammolaridan biri bo'lib qoldi. Kimyoviy elementlarni birinchi bo'lib ma'lum bir tizimga solishni nemis kimyogari Iogann Volfgang Dyobereyner boshlab beradi va 1829-yilda triadalar qonunini yaratadi. Dyobereyner xossalari o'xshash elementlar qatorlarini tuzishda atom massalarining o'zgarish qonuniyatiga e'tiborini qaratadi. Dyobereynerning triadalar jadvalida o'rtadagi elementlarning atom massasi ikki yon tarafdagi elementlar atom massalari yig'indisining yarim qiymatiga teng:



Iogann Volfgang
Dyobereyner
(1780-1849)

1.1-jadval

Dyobereynerning triadalar jadvali

Triada		triada		triada		triada		triada	
Ele- ment belgisi	Atom massasi	Ele- ment belgisi	Atom massasi	Ele- ment belgisi	Atom massasi	Ele- ment belgisi	Atom massasi	Ele- ment belgisi	Atom massasi
Cl	35,5	P	31	S	32	Ca	41	Li	7
Br	80	As	75	Se	79	Sr	88	Na	23
I	125	Sb	122	Te	129	Ba	137	K	39

I.V.Dyobereyner mavjud elementlarni triadalarga bo'lishni to'liq amalga oshira olmadi, lekin triadalar qonuni atom massalari elementlar va ularning birikmalari xossalari orasida aniq bog'liqliklar borligini ko'rsatib (1.1-jadval) berdi. Kimyoviy elementlarni tizimlashtirishga muhim hissa qo'shgan nemis kimyogarlaridan yana biri Leopold Gmelindir.



Leopold Gmelin
(1788-1853)

1843-yilda Gmelin "biriktiruvchi massalar"asosida tuzilib, guruhlar bo'yicha o'sib borish tartibini taqsimlab, kimyoviy o'xshash elementlar jadvalini yaratdi. Guruhdan tashqarida, jadvalning bosh qismida Gmelin asosiy uchta element kislorod, azot va vodorodni joylashtirdi.

Ularining tagida triadalar, tetradalar, pentadalar (to'rt yoki besh elementdan iborat elementlar) joylashgan.

Kislorodning tagida esa (Berselius terminologiyasi bo'yicha) metalloidlar, elektromanfiy elementlar, azot va vodorod tagida metallar guruhi joylashtirilgan; guruhning elektromusbatlik va elektromanfiylik xossalari bir xil yuqoridan pastga qarab o'zgarib borgan.

Davriy qonunni ochish yo'lidagi keyingi qadam element atom massalari o'zgarishidagi umumiy qonuniyatlar asosida tuzilgan differensial sistemalar jadvaliga yo'nalgan. 1850-yilda nemis shifokori Maks fon Pettenkofer gomologik qatordagi

kabi bir-biri bilan CH_2 guruhiga farq qiladigan elementlar orasidagi bog'liqlikni yaratishga harakat

O	N	H
F Cl Br J		L Na K
S Se Te		Mg Ca Sr Ba
P As Sb		G Y Ce La
B Si		Zr Th Al
Ti Ta W		Sn Cd Zn
Mo V Cr	U Mn Co Ni Fe	
Bi Pb Ag Hg Cu		
Os Ir R Pt Pd Au		



Jan Batist Andre
Dyuma (1800-1884)



Kuk Josayya Parson
(1827-1894)



Uilyam Odling
(1829-1921)



Gladston, Jon Xoll
(1827-1902)

qildi. U ayrim elementlarning atom massalari bir-biri bilan sakkizga karrali bo'lgan kattaliklarda



Maks Yozef
Pattenkofer
(1818-1901)

farq qilishiga ishora qilgan. Shuning asosida Pettenkofer elementlar mayda subelement zarralarining murakkab hosilasi deb taxmin qilgan. Keyingi yilda shunga o'xshash bo'lgan qarashni fransuz organik-kimyogari Jan Batist Andre Dyuma aytadi. Har xil variantdagi differensial sistemalar ko'rinishini nemis kimyogari Ernst Lensen (1857), amerikalik Djosayya Parsons Kuk (1857), ingliz kimyogari Uilyam Odling (1858) va Djon Xoll Gledston (1859) ta'kidlashgan.

1859-yilda nemis olimi Adolf Shtrekker bu g'oyani yanada takomillashtirgan.



Adolf Fridrix
Lyudvig Shtrekker
(1822-1871)

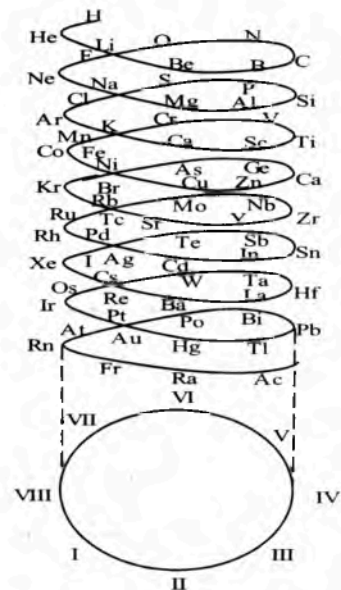
Differensial sistemalarning rivojlanishi 1860-yillardagi davriy klassifikatsiya bo'lgan. Aleksandr Emil Beguye de Shankurtua 1862-yilda elementlarning vintli grafik ko'rinishini, ya'ni "yer spirali" (vis tellurique) deb ataladigan atom og'irliklari o'sib borish tartibida joylashtirilgan jadvalni taklif etadi.



Jon Aleksandr
Reyna Nyulends
(1837-1898)

Shankurtua silindrning ustki qismini 16 ta bo'lakka bo'lgan, yon yuzasiga 45°C burchak asosida chiziq o'tkazib, unga nuqtalar bilan tegishli elementlarni joylashtiradi. Shunday qilib, elementlarning og'irliklari vertikal chiziqda joylashib, 16 ga yoki 16 ga karrali songa farq qilgan. Bunda o'xshash elementlarga tegishli bo'lgan nuqtalar ko'p.

(HO) Hydrogene	2	4	6	8	10	12	14	16	2
(HO) Hydrogene									4
Lithium									6
Bare									8
Carbone									10
oxygen									12
									14
									16
									18
									20
Sodium									22
Magnisium									24
Aluminium									26
Silikon									28
Phosphorus									30
Sulphur									32
									34
									36
Kalium									38
									40



1.1-rasm. Shankurtuaning vintli grafigi (1862-yil)

hollarda bir tekislikda bo'lgan. Shankurtuaning vintli grafigi elementlar atom massasi orasidagi bog'liqlikni belgilagan, lekin bunday ko'rinishdagi sistema qoniqarli deb baholanmagan.

Djon Aleksandr Reyna Nyulends 1864-yilda oktavalar qonuni asosida tuzilgan elementlarning davriy jadvalini taklif etdi. Nyulends jadvali atom og'irliklari ortib borish tartibida joylashtirilgan qatorda, sakkizinchi element xossalari birinchi element xossalariiga o'xshash ekanligini ko'rsatadi. Bunday bog'liqlik yengil elementlar orasida o'rinli, ammo Nyulends unga umumiy xarakter berishga uringan.



Aleksandr
Emil Bugeye de
Shankurtua
(1820-1886)

NYULENDS JADVALI (1864 YIL)

1.2-jadval

	№		№		№		№		№		№		№		№
H	1	F	8	Cl	15	Co Ni	22	Br	29	Pd	36	I	43	Pt Ir	50
Li	2	Na	9	K	16	Cu	23	Rb	30	Ag	37	Cs	44	Tl	51
Be	3	Mg	10	Ca	17	Zn	24	Sr	31	Cd	38	Ba V	45	Pb	52
B	4	Al	11	Cr	18	Y	25	Ce La	32	U	39	Ta	46	Tl	53
C	5	Si	12	Ti	19	In	26	Zr	33	Sn	40	W	47	Hg	54
N	6	P	13	Mn	20	As	27	Di Mo	34	Sb	41	Nb	48	Bi	55
O	7	S	14	Fe	21	Se	28	Rh Ru	35	Te	42	Au	49	Th	56

Nyulends jadvalida o'xshash elementlar gorizontol chiziqda joylashtirilgan, ammo bir vaqtda bir qator bir-biriga o'xshash bo'lmagan elementlar ham bir chiziqqa to'g'ri kelib qolgan. Bundan tashqari, Nyulends ayrim katakchalarga hatto ikkita elementni joylashtirishga majbur bo'lgan, lekin Nyulends jadvalida bo'sh o'rinlar bo'lmagan. Nyulends sistemasining kamchiliklariga qarab, uning zamondoshlari oktaval qonuniga ishonchsizlik bilan qarashgan.

1.3-jadval

ODLING JADVALI (1864-YIL)

	Tripletli guruh			
H 1			Mo 96	W 184
				Au 196.5
			Pd 106.5	Pt 197
Li 7	Na 23	-	Ag 108	
G 9	Mg 24	Zn 65	Cd 112	Hg 200
B 11	Al 27	-	-	Ti 203
C 12	Si 28	-	Sn 118	Pb 207
N 14	P 31	As 75	Sb 112	Bi 210
O 16	S 32	Se 79.5	Te 129	
F 19	Cl 35	Br 80	I 127	
	K 39	Rb 85	Cs 133	
	Ca 40	Sr 87.5	Ba 137	
	Ti 40	Zr 89.5	-	Th 231
	Cr 52.5		V 89.5	
	Mn 55 va boshq. (Fe, Ni, Co, Cu)			

O'sha yilda Uilyam Odling, 1857-yilda ekvivalentlik og'irligi asosida o'zi taklif qilgan sistemani qayta ko'rib, biron-bir izoh bermagan holda yuqoridagi jadvalni taklif qilgan (1.3-jadval).

XIX asrning 60-yillarida nemis kimyogari Yulius Lotar Meyer elementlar jadvalini tuzishning bir necha ko'rinishlarini yaratishga erishdi. Lotar Meyer tomonidan 1868-yilda tayyorlangan qo'shma jadval ikkinchi kitobi oradan ancha o'tib, 1895-yildagina bosmadan chiqariladi va unda 52 ta element 15 ta ustunda joylashtirildi. Keyingi jadvalni Meyer 1870-yilda yozilgan o'z maqolasida chop etib, unda arrasimon ko'rinishga ega bo'lgan, atom hajmi va atom og'irligi orasidagi bog'liqlikni aks etgan holda tayyorladi.

"Elementlarning tabiati ularning atom og'irligi funksiyasi" jadvali to'qqizta vertikal ustundan iborat bo'lib, o'xshash elementlar gorizontol qatorlarda joylashgan; ayrim katakchalarni Meyer bo'shligicha qoldirib ketgan.

MEYER JADVALI (1870-YIL)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	B=11,0 C=11,97	Al=27,3 Si=28	-	-	-	?In=113,4 Sn=117,8	-	Tl=202,7 Pb=206,4
	N=14,01	P=30,9	Ti=48	As=74,9	Zr=89,7	Sb=112,2		Bi=207,5
	O=15,96	S=31,98	V=51,2	Se=78	Nb=93,7	Te=128?	Ta=182,2	-
	F=19,1	Cl=35,3	Cr=52,4	Br=79,7	Mo=95,6	J=126,5	W=183,5	-
			Mn=54,8 Fe=55,9 Co,Ni=58,6		Ru=103,5 Rh=104,1 Pd=106,2		Os=198,6? Ir=196,7 Pt=196,7	
Li=7,01	Na=22,99	K=39,04		Rb=85,2		Cs=132,7		-
?Be=9,3	Mg=23,9	Ca=39,9	Cu=63,3	Sr=87,0	Ag=107,7	Ba=136,8	Au=196,2	-
			Zn=64,9		Cd=111,6	Hg=199,8		
Differenz von I zu II und von II zu III ungefähr=16 Differenz von III zu V, IV zu VI, V zu VII schwankend um 46 Differenz von VI zu VIII, von VII zu IX bis 92								

Elementlarni ma'lum bir sistemaga solishga harakat qilgan rus kimyogari Dmitriy Ivanovich Mendeleyev fanga juda muhim hissa qo'shdi. D.I.Mendeleyev 1869-yilning martida Rus kimyogarlari jamiyatida (RKJ) kimyoviy elementlarning davriy qonunini bir necha holatlar bilan tushuntirib berdi:

1. Atom massalari ortib borish tartibida joylashtirilgan elementlar aniq bir davriy xossalarni namoyon qiladi;
2. Xossalari bo'yicha o'xshash bo'lgan elementlar bir-biriga yaqin atom massaga (Ir, Pt, Os) yoki bo'lmasa, bir xil tartibda ortib, o'zgarib (K, Rb, Cs) boradigan xususiyatga ega;
3. Elementlar yoki guruhlarini atom og'irligi bo'yicha taqqoslash ularning atomligini tasdiqlaydi;
4. Atom massasi kichik bo'lgan elementlar yorqin xossalarga ega va shuning uchun ular tipik elementlar hisoblanadi;
5. Atom og'irlik kattaligi elementning xarakterini belgilaydi;
6. Yana ko'plab noma'lum elementlar ochilishini kutish mumkin, masalan, V, Al yoki Si larga atom massasi bilan 65-75 o'xshash bo'lgan.



Dmitriy Ivanovich
Mendeleyev
(1834-1907)

7. Elementning atom og'irlik kattaligi ayrim holatlarda to'g'rilanishi mumkin, qachonki biz ushbu elementning analoglarini bilsak. Masalan, Te 128 bo'lmasdan, 123-126 bo'lishi kerak. 1869-yilda "Umumiy kimyo" asari birinchi marta chop etildi va unda Mendeleyev davriy jadvali aks ettirilgan edi.

D.I.Mendeleyevga uning jadvali tushida ko'ringanligi haqidagi ma'lumotni ko'pchiligimiz eshitganmiz. Xuddi shunday variantni Mendeleyevning safdoshi A.Inostransev tomonidan ham aytilgan va talabalar orasida turli xil ma'lumotlar tarqatilgan. Uning aytishicha, Dmitriy Ivanovich uyquga yotadi va tushida elementlar aniq joylashgan o'zining jadvalini ko'radi. Lekin bunday deyshga yetarlicha asoslari bo'lgan, chunki Mendeleyev o'z jadvali ustida tinmay uxlamasdan, dam olmasdan mehnat qilgan va uning bu holatini bir necha bor A.Inostransev ko'rgan. Kunduzi Mendeleyev ozgina dam olmoqchi bo'lib yotadi va birdan uyg'onib, qo'liga qog'oz olib o'zining tayyor jadvalini tuzadi. Lekin bunday ta'rifni olimning o'zi rad etgan: "Men uning ustida yigirma yil ishladim, siz bo'lsangiz: o'tirdi, uxlati va birdan tayyor bo'ldi". Xullas, jadvalning tushda ko'rilishi juda qiziq afsona bo'lishi mumkin, ammo nima bo'lganda ham u uzoq muddatli, katta mehnatning mahsulidir.

Kimyoviy elementlar davriy jadvalining ahamiyati to'g'risida turli adabiyotlarda har xil fikrlar mavjud. Rossiyada nashr etilgan manbalarda davriy jadvalining yaratilishida Mendeleyevning xizmatlari yuqori ekanligi to'g'risida qayd etilib, Meyerning xizmatlarini inkor etadi. Xorijlik ko'pgina kimyogar tarixchilar esa 1860-yillarda davriy jadvalni yaratishga uringan yuqorida keltirilgan barcha jadvallarni davriy jadval deb baholash mumkin deb hisoblashadi. Odatda, (to'la asosda) Shankurtua, Nyulends, Odling, Meyer va Mendeleyevlar bir-birlaridan bexabar holatda davriylik g'oyasiga kelishgani ta'kidlanadi, Mendeleyev va Meyerning g'oyalari jadvalning yaratilishida muhim asos ekanligi ta'kidlanadi. Shuni qayd etish lozimki, Londonning qirollik jamiyati 1882-yilda Devi nomidagi oltin medalni D.I.Mendeleyev va L.Meyerga "Atom og'irliklari orasidagi davriylikni ochganliklari uchun" taqdirlashgan. 1887-yilda xuddi shunday mukofot bilan J.Nyulends ham taqdirlangan.

Mendeleyevning davriy jadvalni yaratishdagi o'rni xorijiy tarixchi kimyogar o'z davriy nashrlarida uni tanqid qilmasdan, balki "davriylik", davriy qonun ta'rifining paydo bo'lishi, noma'lum elementlarning xossalari to'g'ri taxmin qilinishida uning xizmatlari juda yuqori ekanligini ta'kidlaydilar. Meyerning o'zi ham chin ko'ngildan Mendeleyevning asarlariga munosabat bildirgan va davriy sistemaning ahamiyatiga yuqori baho bergan. Shunga qaramay, L.Meyerning elementlar davriyligiga bog'liq asarlari bir-birini takrorlamasdan, davriy sistemani yaratilishida muhim o'rin tutadi.

Mendeleyevning ahamiyatli xizmati shundaki, u elementlarni ma'lum bir tartibda joylashtiribgina qolmay, balki bu umumiy tabiiy qonuniyat ekanligini ko'rsatdi. Atom massa elementning xususiyatini belgilashini taxmin qilib, Mendeleyev qabul qilingan ayrim element massalarini o'zgartirishga va noma'lum elementlar ekabor, ekaalyuminiy va ekasilitsiyni aytib berishga o'zida jur'at topa oladi. Olimning o'zi bu borada "Qonun faqatgina tajriba asosida tekshirilib, mumkin bo'lmagan va kutilmayotgan xulosalarni asoslash orqali tasdiqlanishi mumkin. Shuning uchun, davriy jadvaldan o'zim mantiqiy xulosalar chiqardim – bu to'g'rimi yoki xatomi. Bunaqa tekshiruvsiz hech bir tabiat qonuni o'z-o'zidan tasdiqlanishi mumkin emas", deb aytgan.

Mendeleyev tomonidan davriy qonun va davriy sistemaning yaratilishi elementlarning davriy xossalari haqidagi ta'limotning faqatgina boshlanishi edi. Mendeleyevning taxminlari boshida ikkilanishlar, gumonlar bilan qabul qilingan edi, faqatgina taxmin qilingan elementlarning ochilganidan va xossalarning o'xshashligidan so'ng elementlarning davriy qonuni kimyoning fundamental qonuniyatlardan biri ekanligi tan olindi. Davriy qonunning rivojlanishida kimyoviy va fizikaviy ikki bosqichni alohida ta'kidlashadi.

Davriy qonunning kimyoviy bosqichi taxmin qilingan elementlarning ochilishi bilan boshlandi.

1875-yilda fransuz kimyogari Pol Emil Lekok de Buabodran yangi element galliyni kashf etdi. Mendeleyev o'sha zahotiyoq, galliy bu ekaalyuminiy ekanligini ta'kidladi. Keyingi tadqiqotlar to'liqligicha o'zini oqladi. Aniqlandiki, Mendeleyev galliyning zichligini tajribada ochgan Lekok de Buabodrandan ko'ra aniqroq taxmin qilgan.

1879-yilda shved kimyogari Lars Frederik Nilson skandiyning ochilganligi haqidagi xabarni chop etadi va uning xossalari Mendeleyev taxmin qilgan ekaborniki bilan bir xil edi.

1886-yilda nemis kimyogari Klemens Aleksandr Vinkler germaniyni kashf etdi. Elementning xossalari o'rganish shuni ko'rsatdiki, zichligi ekasilitsiyniki (Mendeleyev boshida yangi elementni "ekakadmiy" deb o'ylagan) bilan bir xil edi. Germaniy bilan ekasilitsiyni bir ekanligini L.Meyer birinchi bo'lib ko'rsatgan.

Mendeleyev taxminlarining tasdiqlanishi davriy qonunning yutug'i edi. 1880-yilning o'rtalariga kelib davriylik haqidagi ta'limot nazariy kimyoning asosi sifatida tan olindi.

Shunga qaramay, davriy qonunda ayrim muammolar mavjud edi. Ikki guruh vakillari nol valentlikka ega bo'lgan inert gazlar va o'n uchta noyob yer metallarini qayerga joylashtirishga aniqlik kiritishi zarur edi. Nemis olimlari Gustav Robert Kirxgof va Robert Vilgelm Bunzen tomonidan 1850-yilning oxirida spektral analizning paydo bo'lishi va XIX asrning ikkinchi yarmida ko'plab yangi elementlarning kashf etilishini yodda saqlamoq ma'qul bo'lar edi.

1		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
H		He																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
3		4		5		6		7		8		9		10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Li		Be		B		C		N		O		F		Ne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
11		12		13		14		15		16		17		18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Na		Mg		Al		Si		P		S		Cl		Ar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
K		Ca		Sc		Ti		V		Cr		Mn		Fe		Co		Ni		Cu		Zn		Ga		Ge		As		Se		Br		Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Rb		Sr		Y		Zr		Nb		Mo				Ru		Rh		Pd		Ag		Cd		In		Sn		Sb		Te		I		Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Cs		Ba		La		Ce		Pr		Nd		Cm				Eu		Gd		Tb		Dy		Ho		Fr		Tm		Yb		Lu		Hf		Ta		W		Re		Os		Ir		Pt		Au		Hg		Tl		Pb		Bi		Po				Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

1.2-rasm. D.I.Mendeleyevning elementlar davriy jadvalining N.Bor varianti bo'yicha talqini (1925-yil).