

## La tavola periodica, da Mendeleev a oggi

A partire dal 1600, con l'affermarsi del metodo scientifico sperimentale introdotto da Galileo Galilei, grazie alle ricerche degli alchimisti cominciarono a essere identificati i primi **elementi chimici**, così definiti da Robert Boyle nel 1661: "I costituenti delle sostanze che non possono essere decomposti in altre sostanze".

Nel secolo successivo, Antoine Lavoisier (1787) definì elemento "Ogni sostanza che può trasformarsi solo per apporto di altra materia, dando origine a prodotti che hanno un peso superiore alla sostanza di partenza".

Insieme ad altri, egli cercò di ordinare i 33 elementi allora noti in base a proprietà comuni dei diversi gruppi, distinguendo metalli, metalloidi, gas elementari (ossigeno, azoto e idrogeno) e altre sostanze (in realtà oggi note come composti), che interpretò erroneamente come elementi: calce, barite, magnesia, allumina e silice. Nell'elenco figuravano anche luce e calore, aboliti definitivamente da Berzelius nel 1818, quando gli elementi noti erano saliti a 50.

Nel 1869, Dmitrij Ivanovic **Mendeleev** propose la sua tavola periodica degli elementi: dispose gli elementi (quelli noti allora erano saliti a 63) in ordine di peso atomico crescente, da sinistra verso destra, incolonnando uno sopra all'altro in "famiglie chimiche" gli elementi con proprietà simili.



**Таблица II.**  
Вторая попытка Менделѣева найти естественную систему химических элементовъ. Перепечатана безъ измененийъ „Журнала Русскаго Химическаго Общества“, т. III, стр. 31 (1871 г.).

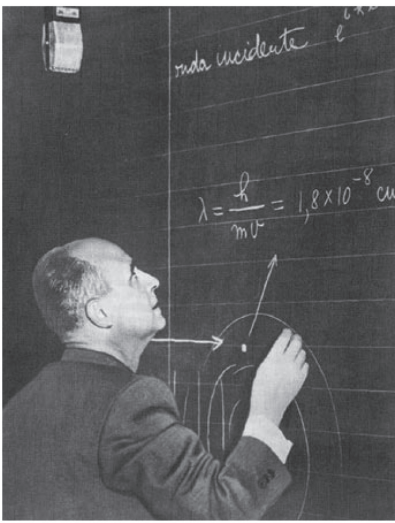
	Группа I.	Группа II.	Группа III.	Группа IV.	Группа V.	Группа VI.	Группа VII.	Группа VIII, переходъ къ группѣ I.
	H=1							
Типическіе элементы.	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
1-й периодъ.	Рядъ 1-й. Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
	— 2-й. K=39	Ca=40	?=44	Ti=50?	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59 Ni=59, Cu=63
2-й периодъ.	— 3-й. (Ca=63)	Zn=65	?=68	?=72	As=75	Se=78	Br=80	
	— 4-й. Rb=85	Sr=87	Yt?=88?	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104 Pd=104, Ag=108
3-й периодъ.	— 5-й. (Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=128?	J=127	
	— 6-й. Cs=133	Ba=137	—=137	Ce=138?	—	—	—	—
4-й периодъ.	— 7-й. —	—	—	—	—	—	—	—
	— 8-й. —	—	—	—	Ta=182	W=184	—	Os=199?, Ir=198? Pt=197, Au=197
5-й периодъ.	— 9-й. (Au=197)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
	— 10-й. —	—	—	Th=232	—	Ur=240	—	
Высшая соляная окись	R <sub>2</sub> O	R <sub>2</sub> O <sub>2</sub> или RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>4</sub> или RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> или RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> или RO <sub>4</sub>
Высшее водородное соединеніе			(RH <sub>3</sub> )	RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	RH <sub>2</sub>	RH	

■ La tavola periodica degli elementi di D.I. Mendeleev aveva in origine un aspetto decisamente diverso da come la conosciamo oggi.

Elementi chimici con proprietà simili si ripresentavano periodicamente con regolarità, ogni 8 elementi (**legge delle ottave**: già proposta dal chimico inglese John Newlands) all'aumentare del peso atomico, e questa regolarità consentì a Mendeleev di prevedere l'esistenza di elementi allora sconosciuti ("indovinandone" peso atomico e proprietà chimiche) e, in seguito, realmente scoperti.



■ Il fisico danese Niels Bohr (1885-1962).



■ Il fisico italiano Enrico Fermi (1901-1954).

La scoperta dei “gas nobili” (elio, argo, neon, kripton e xeno), pochi anni dopo, aggiunse alla tavola periodica una nuova colonna, costituita da elementi (gas) che hanno scarsa tendenza a reagire con gli altri elementi (perciò vengono chiamati “nobili”).

Nel 1913, Anton van den Broek, fisico olandese, e l'inglese Henry Moseley ipotizzarono che gli elementi dovessero essere ordinati non in base al peso atomico, ma alla carica nucleare, ossia al numero di protoni presenti nel nucleo, definito da Rutherford “numero atomico”.

Ordinando gli elementi in base al numero atomico si arriva all'attuale tavola periodica degli elementi, che ben si accorda con il modello atomico di Bohr, il quale ipotizza che l'atomo sia costituito da un nucleo centrale circondato da elettroni disposti in “gusci” (o strati) concentrici su orbite prestabilite, caratterizzate da quantità definite di energia: gli elementi dello stesso gruppo (ossia della stessa colonna verticale nella tavola periodica) hanno proprietà chimiche simili perché hanno nel guscio più esterno lo stesso numero di elettroni; i gas nobili sono poco reattivi perché hanno il guscio più esterno completo.

La tavola periodica si è successivamente arricchita di nuovi elementi ottenuti artificialmente (con un procedimento proposto dal premio Nobel Enrico Fermi: bombardando i nuclei di elementi pesanti con fasci di neutroni, si originano nuclei radioattivi con un protone in più): così, nel 1936, Emilio Segrè ottenne il primo elemento artificiale, il tecnezio (numero atomico 43), irradiando il molibdeno (numero atomico 42) con neutroni del deuterio; nel 1940 venne sintetizzato il netunio (numero atomico 93, uno in più dell'uranio) e, successivamente, gli atomi con numero atomico da 94 (plutonio) a 100 (fermio).

Elementi con numero atomico maggiore non si possono ottenere con questa tecnica, per cui gli elementi con numero atomico superiore a 100 sono stati prodotti con i reattori nucleari, mediante reazioni di fusione nucleare: nuclei leggeri di carbonio, ossigeno, azoto, boro vengono “sparati” ad alta velocità contro elementi pesanti di numero atomico compreso tra 94 e 98 per ottenere la fusione dei nuclei atomici e creare nuclei di elementi con numero atomico maggiore di 100.

Attualmente si è riusciti a ottenere elementi di numero atomico superiore a 106 (fino a 118) con nuovi acceleratori di ioni pesanti.

Tuttavia, gli elementi più pesanti si disintegrano in tempi brevissimi per le forze repulsive dovute alle cariche positive (i protoni) presenti nel nucleo: più è alto il numero atomico (ossia il numero dei protoni del nucleo), maggiori sono le forze repulsive e più breve è la vita del nucleo, che tende a disintegrarsi emettendo radiazioni.

