

História da Tabela Periódica

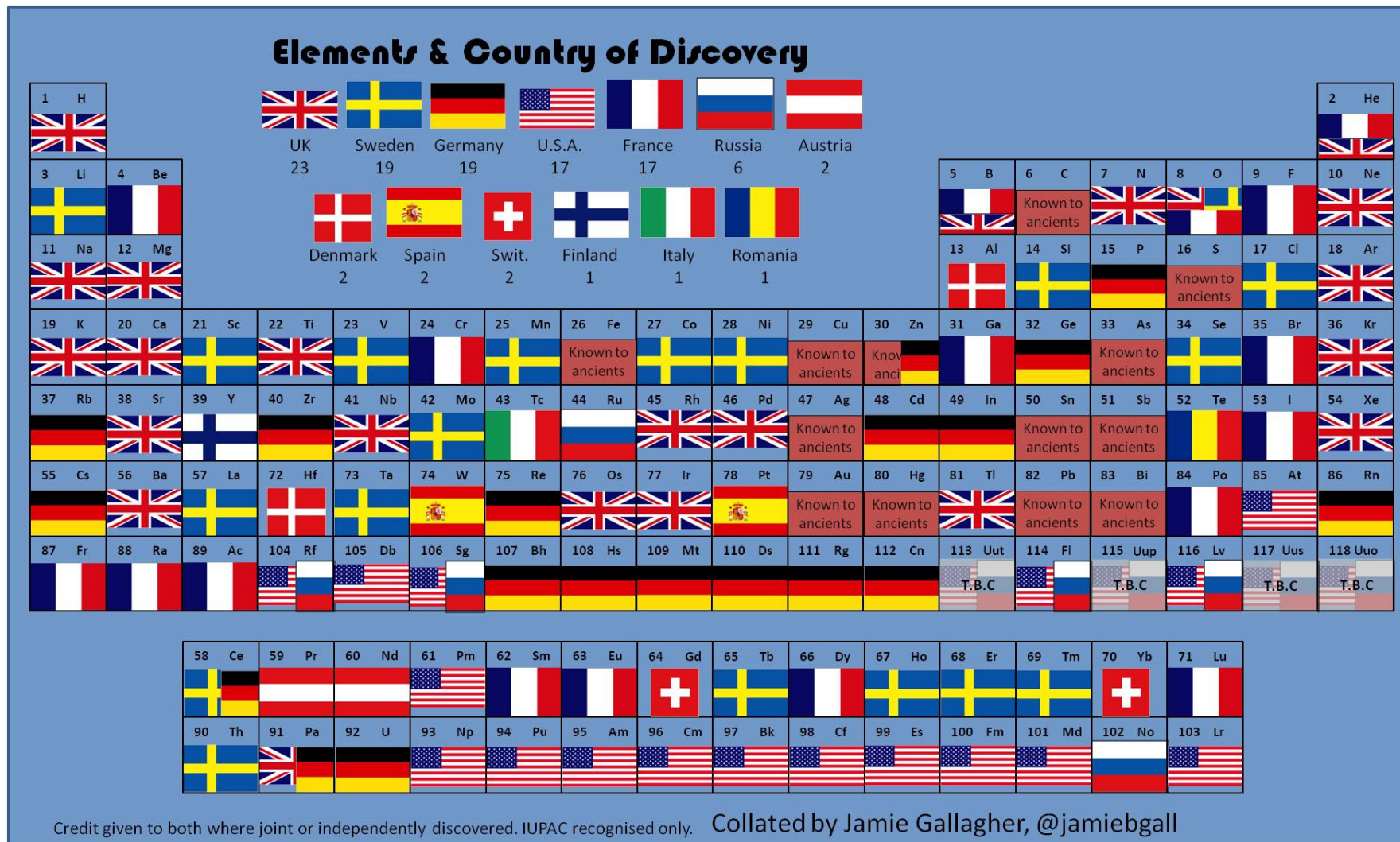
¹ H																	² He
³ Li	⁴ Be											⁵ B	⁶ C	⁷ N	⁸ O	⁹ F	¹⁰ Ne
¹¹ Na	¹² Mg											¹³ Al	¹⁴ Si	¹⁵ P	¹⁶ S	¹⁷ Cl	¹⁸ Ar
¹⁹ K	²⁰ Ca	²¹ Sc	²² Ti	²³ V	²⁴ Cr	²⁵ Mn	²⁶ Fe	²⁷ Co	²⁸ Ni	²⁹ Cu	³⁰ Zn	³¹ Ga	³² Ge	³³ As	³⁴ Se	³⁵ Br	³⁶ Kr
³⁷ Rb	³⁸ Sr	³⁹ Y	⁴⁰ Zr	⁴¹ Nb	⁴² Mo	⁴³ Tc	⁴⁴ Ru	⁴⁵ Rh	⁴⁶ Pd	⁴⁷ Ag	⁴⁸ Cd	⁴⁹ In	⁵⁰ Sn	⁵¹ Sb	⁵² Te	⁵³ I	⁵⁴ Xe
⁵⁵ Cs	⁵⁶ Ba		⁷² Hf	⁷³ Ta	⁷⁴ W	⁷⁵ Re	⁷⁶ Os	⁷⁷ Ir	⁷⁸ Pt	⁷⁹ Au	⁸⁰ Hg	⁸¹ Tl	⁸² Pb	⁸³ Bi	⁸⁴ Po	⁸⁵ At	⁸⁶ Rn
⁸⁷ Fr	⁸⁸ Ra	..	¹⁰⁴ Rf	¹⁰⁵ Db	¹⁰⁶ Sg	¹⁰⁷ Bh	¹⁰⁸ Hs	¹⁰⁹ Mt	¹¹⁰ Ds	¹¹¹ Rg	¹¹² Cn	¹¹³ Uut	¹¹⁴ Fl	¹¹⁵ Uup	¹¹⁶ Lv	¹¹⁷ Uus	¹¹⁸ Uuo
*	⁵⁷ La	⁵⁸ Ce	⁵⁹ Pr	⁶⁰ Nd	⁶¹ Pm	⁶² Sm	⁶³ Eu	⁶⁴ Gd	⁶⁵ Tb	⁶⁶ Dy	⁶⁷ Ho	⁶⁸ Er	⁶⁹ Tm	⁷⁰ Yb	⁷¹ Lu		
**	⁸⁹ Ac	⁹⁰ Th	⁹¹ Pa	⁹² U	⁹³ Np	⁹⁴ Pu	⁹⁵ Am	⁹⁶ Cm	⁹⁷ Bk	⁹⁸ Cf	⁹⁹ Es	¹⁰⁰ Fm	¹⁰¹ Md	¹⁰² No	¹⁰³ Lr		

Os elementos químicos ao longo da História



Fonte: <http://www.rsc.org/periodic-table/history>

Um esforço mundial



Mais de metade dos elementos químicos conhecidos foi descoberta entre 1800 e 1900.

Durante esse período, os cientistas identificaram muitos elementos e determinaram as suas **massas atômicas**, percebendo que alguns elementos apresentavam grandes semelhanças nas suas propriedades.

Estas regularidades sugeriam uma **ordenação dos elementos**, embora a razão para essa ordenação fosse ainda desconhecida na altura.



Dalton e Berzelius, dois dos precursores da noção de massas atômicas.

A lei das tríades

Em 1817, **Johann Döbereiner** identificou grupos de três elementos com propriedades químicas semelhantes a que chamou **tríades**.

Verificou que havia uma **relação** entre os valores das **massas atômicas** relativas desses elementos: a massa atômica do **elemento central** de cada tríade era, aproximadamente, a **média** das massas atômicas dos outros dois elementos.



A lei das tríades

Por exemplo, a média das massas atômicas do **cloro** e do **iodo** era aproximadamente igual à massa atômica do **bromo** e, assim, **cloro**, **bromo** e **iodo** constituíam uma tríade.

$$A_r(\text{Cl}) \cong 35,5$$

$$A_r(\text{Br}) \cong 79,9$$

$$A_r(\text{I}) \cong 126,9$$

$$\frac{A_r(\text{Cl}) + A_r(\text{I})}{2} \cong 81,2$$

A lei das tríades

Esta classificação funcionava, aproximadamente, para vários outros grupos de três elementos, como:

- Cálcio, estrôncio e bário.



- Enxofre, selênio e telúrio.



- Lítio, sódio e potássio.

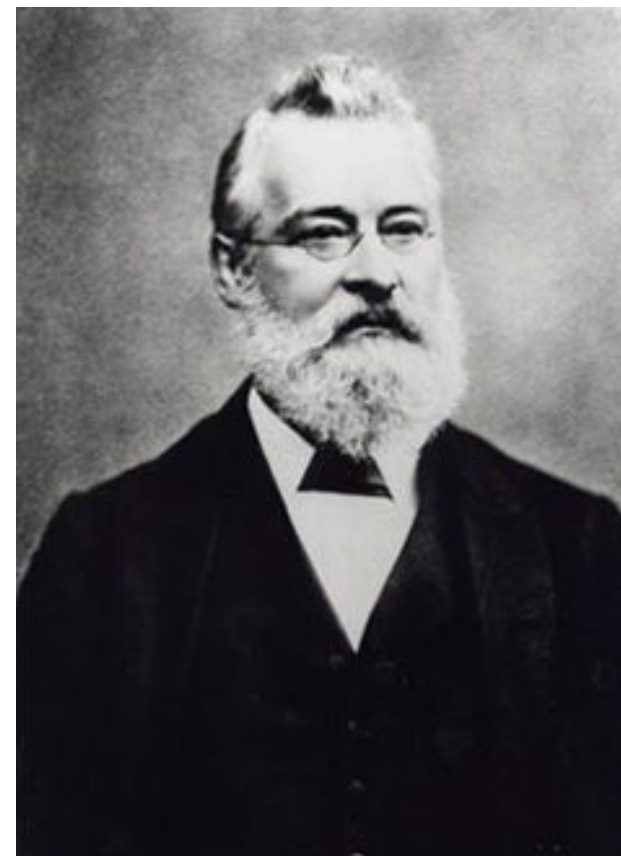


Mas Döbereiner não conseguiu agrupar todos os elementos conhecidos, estabelecendo **poucas tríades**, o que tornou a sua classificação dos elementos pouco eficiente.

A lei das oitavas

Em 1864, **John Newlands**, ao organizar os elementos por ordem crescente das suas massas atômicas, verificou que havia uma certa regularidade das propriedades, que se repetiam de **oito** em **oito** elementos.

Isto é, o oitavo elemento químico apresentava propriedades semelhantes ao primeiro (por exemplo, o **lítio** e o **sódio**), o nono era idêntico ao segundo e assim sucessivamente.



A lei das oitavas

Por analogia com as **notas musicais**, que se repetem de oitava em oitava, Newlands deu a esta relação o nome de **lei das oitavas**.

Contudo, esta lei era ineficaz para organizar os elementos a partir do **cálcio**, por isso, o trabalho de Newlands foi ridicularizado por alguns dos seus colegas e não foi aceite pela comunidade científica.

Só quase 50 anos mais tarde é que a importância da «**regularidade de oito**» foi reconhecida, com o trabalho de Lewis.

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 15	Co & Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50	
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51	
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V 45	Hg 52	
Bo 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce & La 33	U 40	Ta 46	Tl 53	
C 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Pb 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	Ro & Ru 35	Te 43	Au 49	Th 56	



A tabela periódica

O químico alemão **Lothar Meyer** e o químico russo **Dimitri Mendeleev**, trabalhando independentemente um do outro, descobriram, entre 1869 e 1874, que as propriedades dos elementos químicos variavam periodicamente com o aumento da **massa atômica**.

Mas Mendeleev foi muito mais longe com esta ideia e é, efetivamente, o «pai» da **Tabela Periódica**.



A Tabela Periódica

Mendeleev elaborou uma tabela para evidenciar a **variação periódica** das propriedades dos elementos químicos conhecidos na altura.

Reza a lenda que «jogava solitário» em longas viagens de comboio com cartas representando os elementos!

Assim, teve a ideia de dispor os elementos em **colunas**, por **ordem crescente da massa atómica**, de modo que os elementos com propriedades semelhantes ficassem numa mesma **linha horizontal** (ao contrário da forma como se representa atualmente).

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180.			
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182.			
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186.			
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,1.			
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198.			
			Ni = 59	Pd = 106,6	Os = 199.			
			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200.			
H = 1			Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112		
			B = 11	Al = 27,1	? = 68	U = 116	Lu = 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 = 87,6	Ba = 137	Pb = 207.
					? = 45	Ce = 92		
					?Er = 56	La = 94		
					?Yt = 60	Di = 95		
					?In = 75,5	Th = 118?		

Д. Менделѣевъ

A Tabela Periódica

Para que os elementos com propriedades semelhantes pudessem ficar situados na mesma fila, Mendeleev **inverteu**, em alguns casos, a ordem crescente das massas atômicas.

Foi o caso do **berílio**, que na altura se julgava ter uma massa atômica relativa de cerca de **14** – e Mendeleev postulou que o valor correto deveria ser cerca de **9**, para «**encaixar**» no sítio certo da sua tabela, dadas as suas propriedades semelhantes ao **cálcio** e ao **magnésio**.

Um dos maiores méritos do trabalho de Mendeleev foi precisamente esta inversão, pois mais tarde veio a confirmar-se que alguns dos dados das massas atômicas de que dispunha estavam **incorretos**. Os valores corretos entretanto determinados colocavam os elementos na ordem estabelecida pelo químico russo.

A Tabela Periódica

Outro grande mérito de Mendeleev foi ter deixado **lugares vagos** na Tabela, para os quais previu a existência de **dez novos elementos!**

A descoberta de sete destes novos elementos anos depois, como o **escândio**, o **gálio** e o **germânio**, confirmou (na maior parte) esta previsão.

O trabalho de Mendeleev, embora fantástico, tinha algumas limitações: **não previu a existência** de um grupo completamente novo, descoberto anos mais tarde – os **gases nobres**. No entanto, estes puderam ser «encaixados» na Tabela, sem arruinarem a sua estrutura.

E, acima de tudo, não explicava a **verdadeira origem da periodicidade** das propriedades dos elementos químicos...

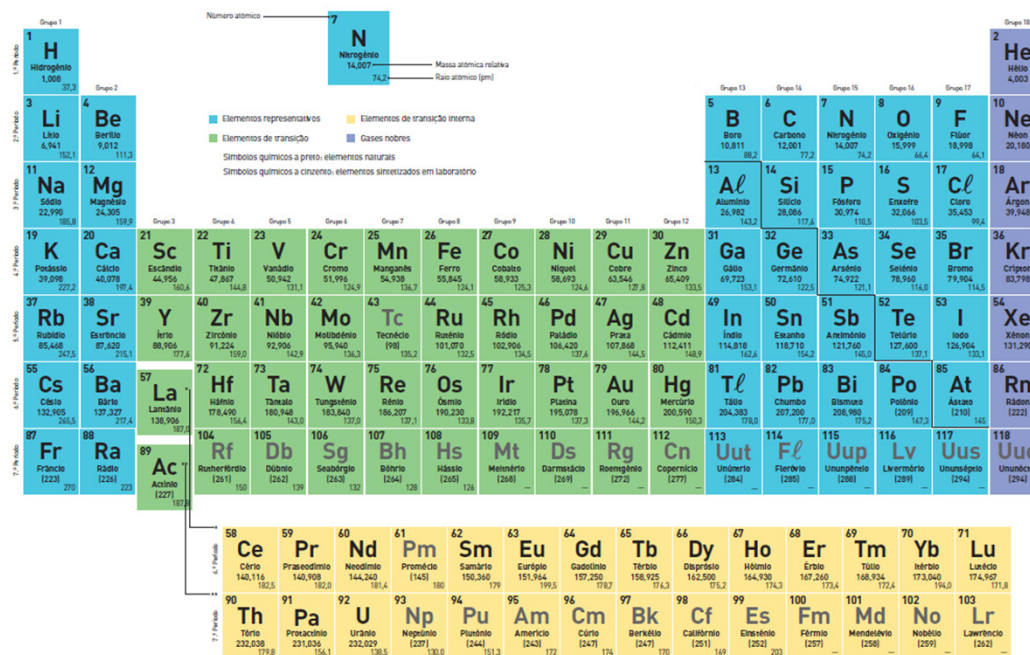
Al = 27,1	? = 68
Si = 28	? = 70
P = 31	As = 75
S = 32	Se = 79,4
Cl = 35,5	Br = 80
K = 39	Rb = 85,4
Ca = 40	Sr = 87,6
? = 45	Ce = 92

A verdadeira razão para a necessidade das inversões de massa atômica foi justificada com os trabalhos de espectroscopia de raios X do físico **Henry Moseley**.

Em 1913, Moseley descobriu uma relação entre a massa atômica e aquilo a que chamou **número atômico** – o número de **protões** nos **núcleos** dos átomos, ambos recentemente descobertos por Rutherford.



Assim, a organização dos elementos na Tabela Periódica deveria ser feita em termos do **número atômico** e não da **massa atômica**. Estava assim encontrada a lei periódica dos elementos químicos.



Contudo, ainda nem tudo estava justificado: a explicação completa da Tabela Periódica só seria alcançada com o desenvolvimento do **modelo quântico** para o átomo.

E continuam a ser descobertos **novos elementos, muito pesados**, pelo que a Tabela Periódica está longe de estar terminada...

Para saber mais...

- Página da *Royal Society of Chemistry* com muitas informações úteis, incluindo uma cronologia fascinante da descoberta dos elementos químicos:

<http://www.rsc.org/periodic-table/history>

<http://www.rsc.org/education/teachers/resources/periodictable/pre16/develop/mendeleev.htm>

- Vídeos sobre a História da Tabela Periódica:

<https://www.youtube.com/watch?v=OGUOmV33P9I>

https://www.youtube.com/watch?v=-kUg_KJhcLo

- Não esquecer a sempre atual *The Elements*, de Tom Lehrer:

<https://www.youtube.com/watch?v=zGM-wSKFBpo>

<https://www.youtube.com/watch?v=AcS3NOQnsQM>