

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS – UNINDO FÍSICOS E QUÍMICOS

- ❖ A Tabela Periódica dos Elementos Químicos é uma das mais significativas conquistas da ciência, capturando a essência não só da Química, mas também da Física e da Biologia.
- ❖ É uma ferramenta única, capacitando o cientista a prever a aparência e propriedades da matéria, seja na Terra ou no resto do Universo. (<https://iypt2019.org>).
- A definição recomendada pela IUPAC para elemento químico: *‘um elemento químico é matéria, cujos átomos são iguais, isto é, possuem a mesma carga positiva em seus núcleos’*. A cada elemento é dado um símbolo, que é internacionalmente aceito, embora o nome do elemento seja objeto de variações linguísticas.

- ❖ Acredita-se que o primeiro elemento químico descoberto foi o fósforo (P) pelo alquimista alemão Henning Brand em 1669.



The alchemist discovering phosphorous. Joseph Wright (1771). 101,6 x 127 cm. Derby Museum and Art Gallery, Derby, Inglaterra.

- ❖ Em seu livro “Tratado elementar de química” de 1789, Lavoisier lista 33 elementos.

- ❖ Quando a Química, como ciência, estava em seu nascimento, a identificação de novos elementos químicos dependia do desenvolvimentos de métodos de extração usados para estudar minerais.
- ❖ O Brasil também deu um pequena contribuição à Tabela Periódica: José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1839) em 1800 descobriu os minerais petalita e espodumênio. Do primeiro, o sueco Johan Arfwedson isolou em 1817 o lítio (Li).
- ❖ Em 1869, época da proposta de Mendeleev (1834-1907), eram conhecidos 65 elementos químicos diferentes.
- ❖ O final do século XVIII e primeira metade do século XIX foi um período marcado pela produção de uma grande quantidade de dados experimentais, os quais os químicos tentavam sistematizar.
 - ❖ *“O impulso classificatório do homem sempre esteve atuante, ordenando estes materiais de acordo com os mais variados critérios”* (Chagas, 1997).

- ❖ Em 1804 John Dalton propôs que a matéria seria constituída por átomos.
 - ❖ Considerou que cada tipo de átomo possui uma característica específica, o peso atômico (atualmente denominada massa atômica), cujos valores refletiam-se nas determinações de massas experimentais.
- ❖ Em 1811, Amedeo Avogadro, aplicou a teoria atômica de Dalton para explicar as relações volumétricas para reações envolvendo gases e encontradas por Gay-Lussac.
 - ❖ Resolveu os problemas propondo a existência de moléculas.
- ❖ A hipótese de Avogadro ficou esquecida por mais de cinquenta anos.
 - ❖ Este período foi caracterizado pela conceituação de átomos e moléculas e pela compreensão da importância dos pesos atômicos. O período também foi marcado pela confusão entre “pesos equivalentes” e pesos atômicos.

❖ Em 1829, o alemão Döbereiner agrupou certos elementos químicos com propriedades semelhantes em sequências de três; notou também uma curiosa relação numérica entre os valores de seus pesos atômicos.

✓ Ca (40,08) – Sr (87,62) – Ba (137,33) Média = 88,70

✓ Cl (35,45) – Br (79,90) – I (126,90) Média = 81,18

❖ Em 1849, o alemão Germain Hess introduziu a ideia de “família” de elementos químicos, descrevendo 4 famílias com elementos cujas propriedades químicas eram semelhantes:

✓ I, Br, Cl e F; Te, Se, S e O; C, B, Si; N, P, As.

❖ Leopold Gmelin (1788-1853) também buscou relações numéricas entre os pesos atômicos, aprofundando o trabalho de Dobereiner e encontrando outras tríades, como por exemplo: Li, Na e K.

❖ Uma dezena de químicos buscaram relações numéricas.

➤ O Congresso de Karlsruhe – 1860.

- ❖ Primeiro congresso internacional na área de Química, cujo objetivo era resolver a polêmica peso equivalente x peso atômico.
- ❖ Cannizzaro (1826-1910) apresentou uma definição para os pesos atômicos baseada na hipótese de Avogadro.
- ❖ Poucos químicos se convenceram desta ideia. Dentre os presentes que foram tocados por ela, estavam Lothar Meyer e Mendeleev.
- ❖ Peso equivalente *versus* Peso atômico: o conceito de peso atômico confirmava a ideia da matéria constituída por átomos, o que contrariava o pensamento positivista, que não considerava a sua existência.
 - ❖ *Muitos químicos, não adeptos do pensamento positivista, passaram a aceitar que o peso atômico fosse uma característica fundamental de cada átomo, de cada elemento, e assim todas as outras propriedades deveriam ser função dele.*

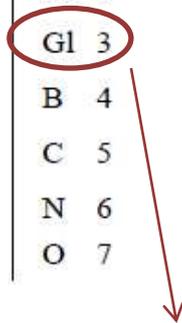
➤ A periodicidade começa a nascer.

- ❖ Em 1862-1863 o mineralogista francês Chancourtois apresenta o seu Parafuso Telúrico: os elementos conhecidos são colocados em uma espiral cilíndrica inclinada de 45° , seguindo um ordem de seus “números característicos”, os elementos semelhantes ficavam sobre uma mesma geratriz. Os números característicos adotados por ele foram os pesos atômicos.
 - ❖ Incluiu óxidos, ácidos, ligas metálicas e radicais.
 - ❖ Difícil visualização tridimensional.

- ❖ John Newlands ao ordenar os elementos conhecidos em ordem crescente de seus pesos atômicos, notou a repetição das propriedades a cada oito elementos (oitavas de Newlands). Inclusive publicou suas observações em um jornal científico. (1863)
- ❖ A classificação proposta por Newlands continha 11 grupos organizados a partir das semelhanças das propriedades químicas. Os pesos atômicos de muitos pares de elementos eram múltiplos de 8.
- ❖ No entanto a proposta não foi aceita pela comunidade química, sendo até mesmo ridicularizada. Somente em 1887 seu trabalho foi reconhecido, com a outorga da Medalha Davy pela Royal Society.

Quadro 1. Tabela de Newlands relacionada à Lei das Oitavas (1865)²⁶.

H 1	F 8	Cl 15	Co-Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pb-Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Tl 53
Gl 3	Mg 10	Ca 17	Zn 14	Sr 31	Cd 38	Ba-V 45	Pb 54
B 4	Al 11	Cr 18	Y 25	Ce-La 32	U 40	Ta 46	Th 56
C 5	Si 12	Ti 19	In 26	Zr 33	Sn 39	W 47	Hg 52
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	Os 51



Gl = Glucínio. Hoje Berílio, Be.

- ❖ Outra tentativa de classificação foi proposta por Odling em 1864. Os elementos foram agrupados conforme as propriedades de seus compostos seguindo a ordem crescente de seus compostos.
- ❖ Para estabelecer as semelhanças ele considerou propriedades como as capacidades caloríficas atômicas e a regularidade dos volumes atômicos.

Quadro 2. Classificação dos elementos em grupos²⁷ publicada por Odling em 1865 (revisão de uma publicada em 1864).

H	1			Mo	96	W	184
				Pd	106,5	Au	196,5
						Pt	197
Li	7	Na	23	-	-	Ag	108
Gl	9	Mg	24	Zn	65	Cd	112
B	11	Al	27	-	-	-	-
C	12	Si	28	-	-	Sn	118
N	14	P	31	As	75	Sb	122
O	16	S	32	Se	79,5	Te	129
F	19	Cl	35,5	Br	80	I	127
		K	39	Rb	85	Cs	133
		Ca	40	Sr	87,5	Ba	137
		Ti	48	Zr	89,5	-	-
		Cr	52,5	-	-	V	138
		Mn	55				
						Th	131

- ❖ *O trabalho que vinha sendo realizado, principalmente por Chancourtois, Newlands e Odling, era, em uma análise mais profunda, a tentativa de realizar com os elementos químicos uma metodização dos conhecimentos sobre o conjunto das propriedades fundamentais do universo material, à semelhança do que Linnaeus havia feito, há mais de um século, com os seres do mundo vegetal. **Filosoficamente, esse trabalho equivalia a uma busca da unidade do mundo físico, procurada desde há muito tempo pelos filósofos naturais.** (Chagas, 1997)*

➤ A periodicidade se revela.

- ❖ Lothar Meyer (1830-1895) introduziu os termos monovalente, bivalente,... usados até os dias de hoje. Enquanto escrevia o livro “As teorias modernas da química”, publicado em 1864, pensou na necessidade do estudo dos fatos químicos baseado em uma classificação satisfatória dos elementos químicos; que unificasse os fatos estudados.
- ❖ Calculou o volume atômico: relação entre o peso específico e o peso atômico da substância simples do elemento, no estado sólido. Determinou o que hoje é chamado “volume molar”.
- ❖ Em 1870 apresentou um sistema de coordenadas perpendiculares, os valores dos “volumes atômicos” em função dos pesos atômicos. Esse gráfico refletia muito bem o periodismo dessa propriedade. Inúmeras foram as suas tentativas de organizar uma tabela que refletisse a periodicidade das propriedades. Embora a 2ª edição de seu livro tenha sido escrito em 1868, somente foi publicado em 1872.

Quadro 3. Tabela periódica do elementos organizada por Lothar Meyer (1872)²⁹.

I								H 1	Li 7,01	Be 9,3
II	B 11,0	C 11,97	N 14,01	O 15,96	F 19,1				Na 22,99	Mg 23,94
III	Al 27,3	Si 28	P 30,46	S 31,98	Cl 35,37				K 39,04	Ca 39,90
IV	? 47?	Ti 48	V 51,2	Cr 52,4	Mn 54,8	Fe 55,9	Co 58,6	Ni 58,6	Cu 64,9	Zn 63,3
V	? 70?	? 72?	As 74,9	Se 78	Br 79,75				Rb 85,2	Sr 87,2
VI	? 88?	Zr 90	Nb 94	Mo 95,6	? 98?	Ru 103,5	Rh 104,1	Pd 106,2	Ag 107,66	Cd 111,6
VII	In 113,4	Sn 117,8	Sb 122	Te 128	I 126,53				Cs 132,7	Ba 136,8
VIII	? 173?	? 178?	Ta 182	W 184	? 186?	Os 198,6	Ir 196,7	Pt 196,2	Au 196,7	Hg 199,8
IX	Tl 202,7	Pb 206,4	Bi 207,6							

- ❖ Mendeleev retornou do Congresso de Karlsruhe convencido de que os pesos atômicos eram a característica fundamental do átomo.
 - ❖ Sua atividade no magistério o levou a colecionar dados e informações sobre as propriedades dos elementos e seus compostos.
- ❖ Enquanto redigia o livro “Princípios de Química” teve a ideia da lei periódica dos elementos. Concluiu que certas propriedades dos elementos são uma função periódica de seus pesos atômicos enquanto estudava a valência dos elementos em seus óxidos.
- ❖ No ano de 1869 Mendeleev publicou duas versões de sua tabela.

- ❖ A segunda versão apresentava um avanço científico com relação a todas as tabelas até então desenvolvidas:
 - ✓ Deixava alguns espaços vazios, prevendo a existência de elementos ainda não descobertos.
 - ✓ Levava em consideração várias propriedades físicas e químicas associadas aos elementos.
 - ✓ Permitia prever as propriedades que estariam associadas a alguns elementos ainda não descobertos, graças à sua posição (espaço vazio) na tabela e às propriedades associadas aos elementos vizinhos.

Quadro 5. Tabela periódica publicada por Mendeleiev em 1869³².

			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 = Co = 59	Pd = 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	J = 127	
			Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
			Cr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
			Ce = 92		
			La = 94		
			Di = 95		
			Th = 118		
H = 1	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			
		Ca = 40			
		? = 45			
		?Er = 56			
		?Yt = 60			
		?In = 75,6			

❖ Mendeleev não apenas sistematizou e organizou dados, mas também reformulou, desdobrou, elaborou conceitos e relações fundamentais na Química.

❖ associou elemento a átomo e substância simples a molécula,

❖ estendeu o programa lavoisieriano do vai-e-vem entre corpo simples e composto, para elemento e substância simples.

❖ O elemento químico deixou de ser uma coisa palpável para ser um ente abstrato.

❖ Formulou a Lei Periódica: “A propriedade dos elementos e dos seus compostos, é uma função periódica dos seus pesos atômicos”.

- ❖ Em 1882, Mendeleev e Meyer receberam a *Medalha Davy* pelos seus trabalhos relacionados à tabela periódica.
- ❖ Mendeleev também poderia ter recebido o Prêmio Nobel de Química de 1906.

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 = 197,4.	
		Fe = 56	Rn = 104,4	Ir = 198.	
		Ni = Co = 59	Pt = 106,6	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	Ur = 116	Au = 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 = 75,6	Th = 118?		

- ❖ O primeiro elemento descoberto após advento da Tabela foi o gálio (Ga), eka-alumínio, em 1875 por Paul Boisbadran. No entanto, o pesquisador não tinha conhecimento das previsões de Mendeleev
- ❖ O segundo foi o Escândio Sc, eka-boro, em 1879, com peso entre o cálcio e o titânio.
- ❖ O terceiro foi o Germânio (Ge, eka-silício), em 1886.
 - ❖ Nestes casos os descobridores conheciam as previsões de Mendeleev.

Quadro 6. Propriedades previstas para o gálio (eka-alumínio), por Medeleiev, e as encontradas, por Boisbaudran⁷.

<i>Propriedades previstas para o eka-alumínio (Ea), por Mendeleiev:</i>	<i>Propriedades encontradas para o gálio (Ga), por Boisbaudran:</i>
Peso atômico cerca de 68	Peso atômico 69,9
Metal de peso específico 5,9; ponto de fusão baixo; não volátil; não afetado pelo ar; deve decompor o vapor d'água quando aquecido ao rubro; deve se dissolver lentamente em ácido e álcalis.	Metal de peso específico 5,94; ponto de fusão 30,15 °C; não volátil a temperaturas moderadas; não alterado ao ar; ação do vapor d'água desconhecida; dissolve-se lentamente em ácidos e álcalis.
Óxido de fórmula Ea_2O_3 ; peso específico 5,5; deve se dissolver em ácidos para formar sais do tipo EaX_3 . O hidróxido deve se dissolver em ácidos e álcalis.	Óxido de fórmula Ga_2O_3 ; peso específico desconhecido; dissolve-se em ácidos, formando sais do tipo GaX_3 . O hidróxido dissolve-se em ácidos e álcalis.
Os sais devem ter tendência a formar sais básicos; o sulfato deve formar alúmen; o sulfeto deve ser precipitado por H_2S ou $(NH_4)_2S$. O cloreto anidro deve ser mais volátil que o cloreto de zinco.	Os sais se hidrolizam facilmente, formando sais básicos; alúmens são conhecidos; o sulfeto é precipitado por H_2S e por $(NH_4)_2S$ sob condições especiais. O cloreto anidro é mais volátil que o cloreto de zinco.
O elemento será descoberto, provavelmente, por análise espectroscópica.	O gálio foi descoberto com o auxílio de um espectroscópio.

➤ A Tabela Periódica Moderna.

- ❖ A descoberta do Raio X, do elétron e do átomo nuclear de Rutherford tiveram consequências na organização periódica.
- ❖ Em 1914 Henry Moseley (1887-1917) estudando a emissão de raios X por átomos de elementos bombardeados por um feixe de elétrons, verificou que a radiação X emitida era característica de cada elemento.
- ❖ Moseley notou que havia uma relação linear entre o número de ordem de cada elemento na Tabela e a raiz quadrada do inverso da frequência da radiação de uma das raias (conhecida como raia K). Esse valor é hoje conhecido como número atômico e corresponde ao número de prótons no núcleo, e caracteriza inequivocamente cada átomo como de um dado elemento.

- ❖ Substituindo os pesos atômicos pelos números atômicos, ocorriam algumas falhas na sequência destes últimos, o que indicava a existência de elementos ainda não conhecidos.
- ❖ Até a década de 1920 os elementos hafnio (Hf), rênio (Re), tecnécio (Tc – não encontrado na natureza), promécio (Pm), tântalo (Ta).
- ❖ Em 1939 o frâncio (Fr) e em 1940 o astato (At) foram descobertos como produtos de decaimento radioativo.
- ❖ Desde os anos 40 do século XX os elementos são encontrados artificialmente. O último elemento a ser acrescentado foi o Oganessônio (${}_{118}\text{Og}$), em homenagem ao físico russo Yuri Oganessian, classificado como um elemento superpesado.
- ❖ Em geral, os elementos com número atômico acima de 92 (Urânio é o elemento natural com maior Z), têm um tempo de vida extremamente curto, de poucos segundos a frações de segundos.

- ❖ No estágio atual, a expansão da tabela pode vir do domínio de novas técnicas de fusão nuclear capazes de gerar variantes (isótopos) de elementos superpesados que sejam mais estáveis.
- ❖ Para os superpesados, cálculos teóricos preveem a existência de núcleos mais estáveis, denominados “ilhas de estabilidade”.
 - ❖ Esses elementos seriam mais duradouros do que os que têm sido produzidos em aceleradores de partículas até agora, alcançando a meia-vida de alguns desses isótopos horas ou dias ou, segundo os mais otimistas, até milhões de anos.
- ❖ No entanto, os experimentos disponíveis atualmente talvez não sejam capazes de criar elementos superpesados e agregar nêutrons em quantidade para chegar à “ilha de estabilidade”.

- ❖ Ainda que a física nuclear não consiga produzir o oganessônio com a mesma facilidade com que fabrica o plutônio, há muita pesquisa a ser feita com uma quantidade mínima de átomos desses elementos superpesados.
- ❖ “A técnica atual disponível nos arranjos experimentais e o conhecimento acumulado sobre propriedades dos elementos permitem que se estude a interação particular de um único átomo ou íon de elementos superpesados com vários outros elementos”,
- ❖ “O campo de pesquisa em elementos pesados não se ocupa apenas de sintetizar novos elementos. Investigamos as propriedades de muitos núcleos pesados e superpesados e tentamos encontrar soluções para problemas fundamentais da ciência.”
- ❖ *Jadambaa Khuyagbaatar, do grupo de química de elementos superpesados do GSI. Pesquisa FAPESP, março 2019.*

➤ O formato da Tabela Periódica

- ❖ É difícil precisar quando a Tabela passou a ser representada no formato moderno. A transição foi lenta, mas com o advento da mecânica quântica e o conhecimento da organização energética dos elétrons a partir de 1926 o formato atual deve ter começado a ser apresentado.

ONE OF MENDELEJEFF'S TABLES, MODIFIED

Li 7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Gl 9	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19
Na 23	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Mg 24.3	Al 27	Si 28.3	P 31	S 32	Cl 35.5	
K 39	Ca 40	[Sc] 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56	Co 59	Ni 58.7	Cu 63.6	Zn 65.4	[Ga] 70	[Ge] 72.5	As 75	Se 79.2	Br 80	
Rb 85.5	Sr 87.6	Y 89	Zr 90.6	Cb 93.5	Mo 96	.....	Ru 101.7	Rh 103	Pd 106.7	Ag 108	Cd 112.4	In 115	Sn 119	Sb 120	Te 127.5	I 126.9	
Cs 133	Ba 137.4	La 139	Ce 140	Nd 144.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	Yb 173.5	.....	Ta 181.5	W 184	.....	Os 191	Ir 193	Pt 195	Au 197	Hg 200.6	Tl 204	Pb 207	Bi 208	.....	.....	.....
.....	Ra 226	.....	Th 232.4	.....	U 238.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Figure 2. An early text-book example of a periodic table, taken from Alexander Smith, *Intermediate Text Book of Chemistry*, Century Co., New York, 1919.

G.J. Leigh, Chemistry International, january-march 2019, 6.

SISTEMA PERIÓDICO DOS ELEMENTOS

Classificação	Agrupamentos conforme o número de respetivos da última envolvente (Valências)								Magias nas coordenas completas																																																																																																
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																																																																																																	
1 H 1,00804	2 He 4,003	3 Li 6,940	4 Be 9,01	5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,008	8 O 16,0000	9 F 18,998	10 Ne 20,183	11 Na 22,9907	12 Mg 24,32	13 Al 26,97	14 Si 28,08	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,453	18 Ar 39,944	19 K 39,098	20 Ca 40,08	21 Sc 44,956	22 Ti 47,88	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,938	26 Fe 55,85	27 Co 58,94	28 Ni 58,69	29 Cu 63,547	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,60	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,7	37 Rb 85,48	38 Sr 87,63	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,96	43 Tc 98,91	44 Ru 101,7	45 Rh 102,9	46 Pd 106,7	47 Ag 107,88	48 Cd 112,41	49 In 114,76	50 Sn 118,70	51 Sb 121,76	52 Te 127,61	53 I 126,92	54 Xe 131,3	55 Ba 137,33	56 La 138,92	57 Ce 140,12	58 Pr 140,92	59 Nd 144,27	60 Pm 144,91	61 Sm 150,43	62 Eu 152,0	63 Gd 157,25	64 Tb 158,93	65 Dy 162,50	66 Ho 164,93	67 Er 167,26	68 Tm 168,93	69 Yb 173,05	70 Lu 174,97	71 Hf 178,49	72 Ta 180,95	73 W 183,85	74 Re 186,21	75 Os 190,2	76 Ir 192,22	77 Pt 195,08	78 Au 196,97	79 Hg 200,59	80 Tl 204,39	81 Pb 207,2	82 Bi 208,98	83 Po 209	84 At 210	85 Rn 222	86 Fr 223	87 Ra 226,07	88 Ac 227	89 Th 232,04	90 Pa 231	91 U 238,03	92 Np 237	93 Pu 244	94 Am 243	95 Cm 247	96 Bk 247	97 Cf 251	98 Es 252	99 Fm 257	100 Md 258	101 Nh 288	102 Fl 288	103 Mc 288	104 Lv 293	105 Ts 294	106 Og 294

Dmitri Mendeleev
Adaptação de Henry D. Fosberg

Tabela periódica na sala 633 do Bloco A do CT. Mais antiga do Brasil?
 Esta forma de organizar os elementos, se por um lado difere da daquela usada hoje em dia, está mais de acordo com algumas das propriedades químicas dos elementos.

<https://zap.aeiou.pt/tabela-periodica-diferente-234931>

- ❖ O posicionamento dos elementos tório (90Th), protoactínio (91Pa) e Urânio (92U) como elementos de transição, alinhados com o Hf, Ta e W. Os elementos Th, Pa e U só foram considerados como elementos lantanídeos (terras raras) a partir dos trabalhos de Seaborg, em 1945.
- **41 - Cb, *columbium*** Atualmente denominado nióbio, Nb.
 - **43 - Ma, *masurium*** Atualmente denominado tecnécio, Tc.
 - **61 - Il, *Illinium*** Atualmente denominado promécio, Pm.
 - **85 - Ab, *alabamine*** Atualmente denominado ástato, At. Nome provisório dado por Mendeleiev: eka-iodo (semelhante ao iodo). Descoberto em 1940.
 - **87 - Vi, *virginium*** Atualmente denominado frâncio, Fr. Nome provisório dado por Mendeleiev: eka-césio (semelhante ao césio). Estima-se que existam apenas 25 mg deste elemento na crosta terrestre.

Numeração adotada a partir dos anos 1990.

IUPAC Periodic Table of the Elements

Key:
atomic number
Symbol
name
conventional atomic weight
standard atomic weight

1 H hydrogen 1.008																	18 He helium 4.0026
3 Li lithium 6.941	4 Be beryllium 9.0122											5 B boron 10.81	6 C carbon 12.011	7 N nitrogen 14.007	8 O oxygen 15.999	9 F fluorine 18.998	10 Ne neon 20.180
11 Na sodium 22.990	12 Mg magnesium 24.304											13 Al aluminum 26.982	14 Si silicon 28.086	15 P phosphorus 30.974	16 S sulfur 32.06	17 Cl chlorine 35.45	18 Ar argon 39.948
19 K potassium 39.098	20 Ca calcium 40.078	21 Sc scandium 44.956	22 Ti titanium 47.867	23 V vanadium 50.942	24 Cr chromium 51.996	25 Mn manganese 54.938	26 Fe iron 55.845	27 Co cobalt 58.933	28 Ni nickel 58.693	29 Cu copper 63.546	30 Zn zinc 65.38	31 Ga gallium 69.723	32 Ge germanium 72.630	33 As arsenic 74.922	34 Se selenium 78.9718	35 Br bromine 79.904	36 Kr krypton 83.798
37 Rb rubidium 85.468	38 Sr strontium 87.62	39 Y yttrium 88.906	40 Zr zirconium 91.224	41 Nb niobium 92.906	42 Mo molybdenum 95.94	43 Tc technetium 98.906	44 Ru ruthenium 101.07	45 Rh rhodium 102.91	46 Pd palladium 106.42	47 Ag silver 107.87	48 Cd cadmium 112.41	49 In indium 114.82	50 Sn tin 118.71	51 Sb antimony 121.76	52 Te tellurium 127.60	53 I iodine 126.90	54 Xe xenon 131.29
55 Cs caesium 132.91	56 Ba barium 137.33	57-71 lanthanoids	72 Hf hafnium 178.49	73 Ta tantalum 180.95	74 W tungsten 183.84	75 Re rhenium 186.21	76 Os osmium 190.23	77 Ir iridium 192.22	78 Pt platinum 195.08	79 Au gold 196.97	80 Hg mercury 200.59	81 Tl thallium 204.38	82 Pb lead 207.2	83 Bi bismuth 208.98	84 Po polonium	85 At astatine	86 Rn radon
87 Fr francium	88 Ra radium	89-103 actinoids	104 Rf rutherfordium	105 Db dubnium	106 Sg seaborgium	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerium	110 Ds darmstadtium	111 Rg roentgenium	112 Cn copernicium	113 Nh nihonium	114 Fl flerovium	115 Mc moscovium	116 Lv livermorium	117 Ts tennessine	118 Og oganesson



57 La lanthanum 138.91	58 Ce cerium 140.12	59 Pr praseodymium 140.91	60 Nd neodymium 144.24	61 Pm promethium	62 Sm samarium 150.36	63 Eu europium 151.96	64 Gd gadolinium 157.25	65 Tb terbium 158.93	66 Dy dysprosium 162.50	67 Ho holmium 164.93	68 Er erbium 167.26	69 Tm thulium 168.93	70 Yb ytterbium 173.05	71 Lu lutetium 174.97
89 Ac actinium	90 Th thorium 232.04	91 Pa protactinium 231.04	92 U uranium 238.03	93 Np neptunium	94 Pu plutonium	95 Am americium	96 Cm curium	97 Bk berkelium	98 Cf californium	99 Es einsteinium	100 Fm fermium	101 Md mendelevium	102 No nobelium	103 Lr lawrencium

For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 1 December 2018.
Copyright © 2018 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.



- ❖ O número atômico, preferencialmente à massa do elemento, define a posição de um dado elemento na série a que pertence. **E isto não mudará.**
- ❖ Todos os elementos naturais são conhecidos.

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Kr	Ba	>Lant.	Hf	Ta	W	R	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	>Act.	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

>Lant.	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
>Act.	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

- Elementos conhecidos quando Mendeleev criou a tabela;
- Elementos descobertos ou produzidos após o advento da tabela;
- Elementos naturais; e
- Elementos produzidos em experimentos de física nuclear.

- ❖ É uma ferramenta indispensável para compreender interações químicas e prever a reatividade química e a organização dos elétrons em torno da carga nuclear.
- ❖ Em uma pequena folha de papel temos armazenado mais de um século de conhecimento científico.
- ✓ Em um lar muçulmano, uma página de versos do *Alcorão* escrita em bela caligrafia pode adornar a parede. Em um lar católico, podemos ver um crucifixo; em um lar judeu haverá um *mezuzah* afixado na porta de entrada; um *Bodhisattva* em um lar budista; uma imagem da divindade da família em um lar hindu. E em cada casa de química, cada sala de aula, cada anfiteatro de conferências e laboratório, está pendurado o nosso ícone – a Tabela Periódica.

Arthur Greenberg; “Uma breve história da química”; Blucher, 2009, 257.

❖ Bibliografia:

- ✓ G.J. Leigh; *Chemistry International*; january-march 2019 6.
- ✓ M. Tolentino, R. C. Rocha-Filho, A. P. Chagas; *Quim. Nova*, **20** (1997) 103.
- ✓ J. M. Melo Filho, R. B. Faria; *Quim. Nova*, **13** (1990) 54.
- ✓ Rafael Garcia, Pesquisa Fapesp nº 277, março 2019, 60.