



Elementos Químicos

"Além da Tabela Periódica"

Índice

01	Apresentação	03
02	Hidrogênio	04
03	Hélio	08
04	Lítio	12
05	Berílio	16
06	Boro	21
07	Tabela periódica	24

Apresentação

A motivação para esta cartilha ser produzida como ferramenta de educação vem a partir da percepção de como diversos alunos e professores gostam de consumir o conteúdo divulgado pelo Conselho Federal de Química (CFQ) em suas redes sociais.

Temos conquistado cada dia mais espaço na mídia e nas redes sociais. Esse alcance possibilita ampliar a difusão de conhecimento, entender as necessidades do público e atender suas demandas. Acreditamos que o ensino da Química precise ser acessível, e que todos tenham noção sobre o fato de que estudar esta Ciência é perceber tudo que está ao seu redor.

A Tabela Periódica, que apresenta de forma sistemática as diversas espécies atômicas descobertas do mundo ao nosso redor, é um pontapé inicial para uma percepção aprofundada e sóbria da matéria que nos cerca.

Desde 2019, o CFQ divulga em suas mídias postagens semanais que apresentam as propriedades, história, funções biológicas, usos e curiosidades sobre cada um dos elementos químicos da Tabela Periódica. As explicações são simples e traduzidas, e alcança professores, alunos, e até mesmo o público geral que gosta de ler sobre.

Desta forma, cumprimos a função de zelar pelo exercício da Química no sentido de proteger a sociedade e os profissionais de Química. A valorização e promoção da Química como vetor de desenvolvimento para o Brasil também é diretriz de nossa atuação, e um dos objetivos de nossa comunicação é levar informação à sociedade.

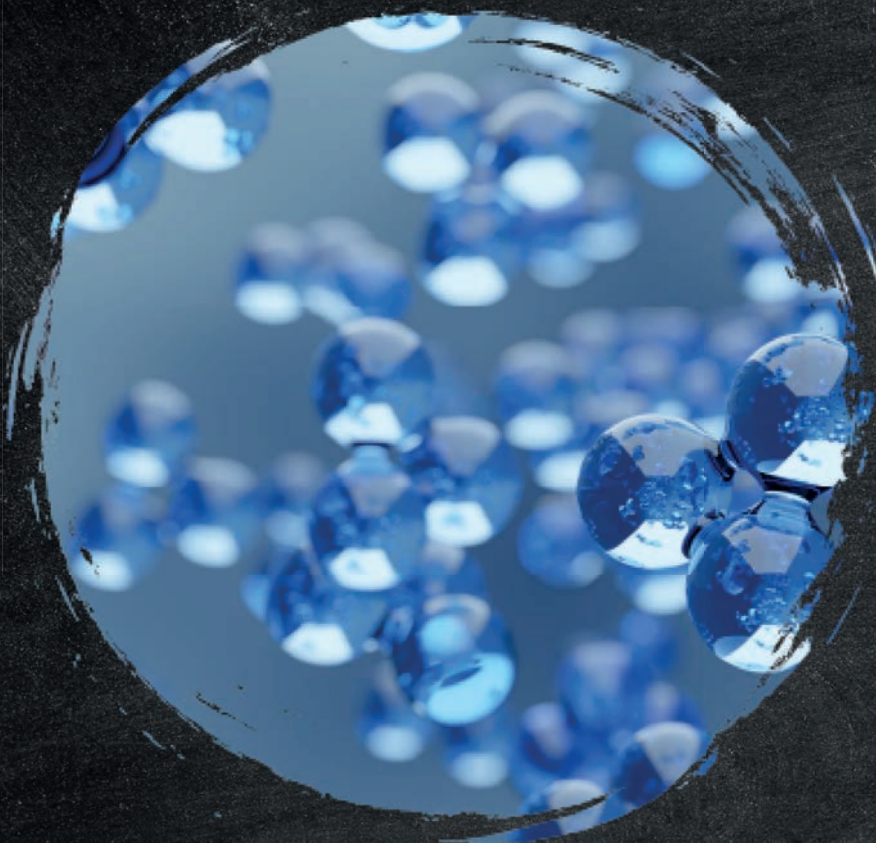
Assim, todos os materiais já elaborados pela Assessoria Técnica (Astec) e pela equipe de redes sociais serão reunidos em um compilado didático e de fácil acesso. Aproveite este material para conhecer mais sobre os elementos químicos, da forma que preferir.



Hidrogênio



Sistema CFQ/CRQs



O hidrogênio (H_2) é um gás altamente inflamável, incolor, inodoro e com a menor densidade dentre todos os gases. Ele é considerado essencial para a vida e o elemento químico mais abundante no universo, pois está presente no Sol, na maioria das estrelas e dos planetas gasosos.



Os isótopos mais conhecidos do hidrogênio são: **prótio** (contém 1 próton), **deutério** (contém 1 próton e 1 nêutron) e **trítio** (contém 1 próton e 2 nêutrons).



Sistema CFQ/CRQs

História



O gás hidrogênio foi isolado e identificado pela primeira vez em 1766, pelo químico e físico franco-britânico Henry Cavendish. Ele já havia sido produzido por Robert Boyle e outros cientistas muitos anos antes, mas eles falharam em reconhecer que era uma molécula diatômica, ou seja, composta por dois átomos de hidrogênio ligados. Apesar do conhecimento científico acerca dos gases ser primitivo naquela época, Cavendish realizou alguns experimentos e reconheceu que o hidrogênio não poderia existir por si só como H, mas apenas na forma molecular (H_2).



Durante seus experimentos, Cavendish também descobriu que a combustão (queima) do gás hidrogênio produzia água (H_2O). Por ser altamente inflamável, ele se referia ao gás hidrogênio como "ar inflamável". No entanto, foi o cientista francês Antoine Lavoisier

que, em 1783, batizou o elemento de hidrogênio, do grego "*hydro*" - água e "*genes*" - formação, ou seja, formador da água.

Fontes



Devido à baixa densidade, é raro na atmosfera, mas muito abundante na superfície terrestre. Ocorre em grandes quantidades combinado com o oxigênio, na forma de água (oceanos, mares, blocos de gelo, rios, lagos e atmosfera - vapor d'água) e na matéria orgânica. Ele está presente em todos os tecidos animais e vegetais, bem como no petróleo e no gás natural (hidrocarbonetos).



Normalmente é produzido pelo aquecimento de gás natural com vapor para formar o gás de síntese (uma mistura de hidrogênio e monóxido de carbono), que é então separada para produzir hidrogênio. Também pode ser produzido por meio da eletrólise da água.



Sistema CFQ/CRQs

Utilidades



Sua maior aplicação é na produção de amônia para fertilizantes (processo de Haber-Bosch). Outra aplicação importante é na hidrogenação de óleos e gorduras. Também é utilizado em soldagem, na produção de ácido clorídrico, na redução de minérios metálicos, no enchimento de balões e como combustível para foguetes espaciais.



Por apresentar potencial como “combustível livre de poluição”, o H_2 tem sido amplamente estudado para uso em motores a combustão, em células a combustível e em reatores de fusão nuclear (produção de energia abundante e limpa). Também pode ser usado na fabricação da bomba de hidrogênio (Bomba H) ou bomba termonuclear, que, atualmente, é a bomba atômica com maior potencial de destruição.

Dados gerais



Grupo da tabela periódica: 1

Número atômico: 1

Massa atômica relativa: 1,008 u
(1,00784; 10,00811)

Aparência: gás incolor (nas CNT¹)

Ponto de fusão: -259,2 °C

Ponto de ebulição: -252,9 °C

1: CNT - Condições Normais de Temperatura e Pressão.



Sistema CFQ/CRQs

A periodic table of elements is displayed on a dark background. A yellow arrow starts at the top right, pointing towards Helium (He), and then curves downwards and to the left, ending at Francium (Fr) in the bottom left corner. The elements are arranged in their standard periodic table layout, with atomic numbers and symbols visible for each element.

1	H																	2	He																																												
3	Li	4	Be																	10	Ne																																										
11	Na	12	Mg																	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	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	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	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	104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Ds	111	Rg	112	Cn	113	Nh	114	Fl	115	Mc	116	Lv	117	Ts	118	Og

He

Hélio



Sistema CFQ/CRQs



2
He
Hélio
4.0026



O hélio (He) é um gás incolor e inodoro, pertencente à família dos gases nobres e quimicamente o elemento menos reativo, ou seja, muito estável. Ninguém conseguiu fazer o hélio se combinar com outro elemento para criar um composto. Ele é o segundo elemento mais abundante no universo (cerca de 24%), atrás apenas do hidrogênio (cerca de 75%).



O elemento possui cerca de seis isótopos conhecidos, mas apenas dois são estáveis: o hélio-3 ou ^3He (0,000134% de abundância natural) e o hélio-4 ou ^4He (99,999866% de abundância natural). Todos os demais são radioativos e apresentam tempo de meia-vida curto.



Sistema CFQ/CRQs

História



O gás hélio foi observado pela primeira vez em 1868 pelo astrônomo francês Pierre Janssen por espectroscopia², durante um eclipse solar total na Índia. Ao observar e medir a atmosfera do Sol, conhecida como cromosfera, ele constatou que havia uma estranha linha amarela (587,49 nm) no espectro solar. Nesse mesmo ano, o astrônomo inglês Joseph Norman Lockyer também observou de forma independente essa linha amarela no espectro solar. Lockyer concluiu que essa linha tinha sido causada por um elemento químico presente no Sol e desconhecido na Terra. Ele e o químico Edward Frankland usaram a palavra grega *helios*, que significa sol, para nomear o elemento.



O hélio era considerado apenas um constituinte solar, até que em 1895 o químico britânico Sir William Ramsay identificou

de forma conclusiva a existência desse elemento na Terra, após analisar a cleveita (minério de Urânio). De forma independente e quase ao mesmo tempo, os químicos suecos Per Theodore Cleve e Nils Abraham Langet também encontraram hélio na cleveita.



Em 1903 Ramsay e Frederick Soddy determinaram que o hélio pode ser um produto da desintegração espontânea de certos elementos radioativos.

Fontes



O elemento está concentrado em estrelas como o Sol, onde é sintetizado a partir do hidrogênio por fusão nuclear. Na superfície da Terra, é encontrado principalmente no subsolo, como componente do gás natural, de rochas e de águas minerais ou em erupções vulcânicas. Por ser muito leve, o gás hélio não permanece na atmosfera terrestre, pois escapa para o espaço sideral.



Sistema CFQ/CRQs

Os principais depósitos naturais estão nos Estados Unidos, no Catar e na Rússia.

Utilidades



O gás hélio é bastante utilizado no enchimento de balões de festa e, quando inalado, pode deixar a voz fina e estridente. Mas cuidado, isso pode causar asfixia. Ele também é utilizado no enchimento de *airbags* e na composição de alguns *lasers* que são utilizados para leitura de códigos de barra.



O elemento se torna um líquido refrigerante em baixas temperaturas, comumente utilizado em laboratórios de criogenia e na realização de experimentos científicos, uma vez que pode ser resfriado a temperaturas próximas do zero absoluto ($-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$). No estado líquido, também pode ser utilizado como combustível de foguetes espaciais e para resfriar bobinas e ímãs

de aparelhos de ressonância magnética e do Grande Colisor de Hádrons (acelerador de partículas). Mergulhadores de águas profundas substituem o nitrogênio em seus tanques de ar por gás hélio para facilitar e acelerar a descompressão.

Dados gerais



Grupo da tabela periódica: 18

Número atômico: 2

Massa atômica relativa: 4,0026 u

Aparência: gás incolor (nas CNTP¹)

Ponto de fusão: $-272,2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Ponto de ebulição: $-268,9\text{ }^{\circ}\text{C}$

2: Espectroscopia - Técnica que emprega a radiação a fim de obter dados da estrutura e das propriedades da matéria (analisa a interação entre qualquer matéria e radiação).



A black and white photograph of a large, periodic table of elements. The table is tilted and features a grid of element symbols, atomic numbers, and names. The elements are arranged in rows and columns, with the periodic table's characteristic shape. The background is dark, and the table itself is light-colored, creating a high contrast.

Li

Lítio



Sistema CFQ/CRQs



3

Li

Lítio

6.94



O lítio (Li) é um metal alcalino branco prateado, macio (pode ser cortado com uma faca) e o mais leve (menos denso) dos elementos sólidos (flutua na água). É sólido em uma ampla faixa de temperaturas, com um dos pontos de fusão mais baixos de todos os metais e um alto ponto de ebulição. Sua forma metálica reage espontaneamente com o oxigênio e com o nitrogênio que estão presentes no ar, por isso precisa ser revestido com uma camada de vaselina antes de ser armazenado. Além disso, reage de forma vigorosa com a água, formando hidróxido de lítio (LiOH) e liberando gás hidrogênio (H_2).



Possui cerca de dez isótopos conhecidos. Desses, apenas dois existem na natureza e são estáveis: o lítio-6 ou ${}^6\text{Li}$ (7,59% da abundância natural) e o lítio-7 ou ${}^7\text{Li}$ (92,41% da abundância natural).



Sistema CFQ/CRQs

História



O elemento foi descoberto em 1818 pelo químico e mineralogista sueco Johan August Arfwedson no mineral petalita $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_5)_2$, que é um silicato de alumínio e lítio. Johan não foi capaz de isolar o metal inteiramente, mas isolou um de seus sais. Somente em 1855, que os químicos Robert Wilhelm Bunsen e Augustus Matthiessen conseguiram isolar o lítio metálico.



Seu nome deriva do grego *lithos*, que significa "pedra", pois naquela época se pensava que o elemento existia apenas em minerais.

Fontes



O lítio não ocorre de forma isolada (metálica) na natureza, mas está presente em quase todas as rochas ígneas, águas salgadas e águas minerais. Dos minerais que contêm esse elemento, o mais abundante na crosta terrestre é o espodumênio ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$), um mineral que contém 8,0% de óxido de lítio (cerca de 3,7% de lítio). Sua forma metálica é geralmente obtida por eletrólise.



Sistema CFQ/CRQs

Utilidades



Sua maior aplicação é na produção de baterias recarregáveis para celulares, notebooks, câmeras e veículos elétricos. Também é utilizado na fabricação de ligas metálicas com magnésio (blindagem) e alumínio (aeronaves, quadros de bicicletas e trens de alta velocidade), proporcionando leveza e maior resistência às mesmas. Sais de lítio e estrôncio são utilizados na composição de fogos de artifício (cor vermelha).



O isótopo de lítio-6 é potencialmente valioso, pois é utilizado na produção de trítio, que pode ser empregado na fabricação de bombas de hidrogênio e como combustível nuclear em reatores fusão (obtenção de energia). Por sua vez, o isótopo de lítio-7 tem potencial como refrigerante primário para reatores nucleares, pois é um mal absorvedor de nêutrons.



Biologicamente, o elemento apresenta um importante papel no cérebro. Estudos indicam que o consumo equilibrado do lítio que ocorre naturalmente em águas minerais está relacionado a um menor índice de depressão e suicídio. O carbonato de lítio é empregado de forma terapêutica na psiquiatria desde a antiguidade. Carbonato ou citrato de lítio é muito eficaz no tratamento de transtorno bipolar.

Dados gerais

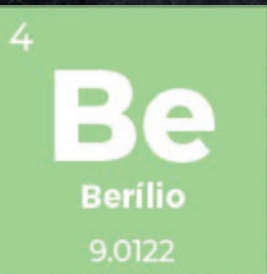


Grupo da tabela periódica: 1
Número atômico: 3
Massa atômica relativa: 6,941 u
(6,938; 6,997)
Aparência: sólido (nas CNTP¹)
Ponto de fusão: 180,5 °C
Ponto de ebulição: 1342,0 °C



Be

Berílio



O berílio (Be) é um metal muito leve, de baixa densidade, bastante rígido, de coloração branco-prateado. É o único dos metais leves, mas tem ponto de fusão significativamente alto (1287,0 °C).



Trata-se de um elemento monoisotópico, ou seja, sua massa atômica relativa é determinada exclusivamente por seu isótopo berílio-9 ou ${}^9\text{Be}$ (100% de abundância natural). No entanto são conhecidos cerca de outros nove isótopos: ${}^6\text{Be}$, ${}^7\text{Be}$, ${}^8\text{Be}$, ${}^{10}\text{Be}$, ${}^{11}\text{Be}$, ${}^{12}\text{Be}$, ${}^{13}\text{Be}$, ${}^{14}\text{Be}$, ${}^{15}\text{Be}$ e ${}^{16}\text{Be}$.



Sistema CFQ/CRQs

História



O berílio foi descoberto em 1797 pelo químico e farmacêutico francês Nicholas-Louis Vauquelin no mineral berilo e na esmeralda. No entanto, o elemento foi isolado pela primeira vez em 1828 pelo químico francês Antoine-Alexandre-Brutus Bussy e, de forma independente, pelo químico alemão Friedrich Wöhler.



Como os sais de berílio têm um sabor doce, o elemento também era conhecido como glucínio (do grego *glykys* - doce), até que a IUPAC (sigla em inglês para União Internacional de Química Pura e Aplicada) selecionou o nome berílio em 1949. Os químicos que descobriram esta propriedade doce única, também descobriram que ele é altamente tóxico e, portanto, nunca deve ser provado.

Fontes



O berílio pode ser encontrado em cerca de trinta minerais diferentes, sendo o berilo (que contém cerca de 5,0% de berílio) e a bertrandita os mais importantes comercialmente e as principais fontes desse metal. O Brasil detém uma das maiores reservas geológicas de berilo industrial e de gemas com berílio na composição (esmeralda, morganita e água-marinha).



Sistema CFQ/CRQs

Utilidades



Devido às suas notáveis propriedades, o berílio detém um vasto campo de aplicação industrial. O elemento forma ligas especiais com cobre (Cu), alumínio (Al), ferro (Fe), níquel (Ni), cobalto (Co) e outros metais, proporcionando às mesmas uma incomparável combinação de tenacidade, elasticidade, dureza extraordinária, resistência à corrosão e condutividade térmica e elétrica.



As ligas contendo berílio são manufaturadas na forma de molas, conectores e chaves elétricas (indústria automobilística, aeroespacial, eletrônica e de eletrodomésticos), mancais e equipamentos pesados, tubos de grande diâmetro (perfuração de poços de petróleo) e moldes para vidro, metais e plásticos. Também são usadas como material estrutural na fabricação de aeronaves de alta velocidade

(jatos e aviões de caça), helicópteros, mísseis e sistemas bélicos, espaçonaves e satélites.



O berílio metálico é utilizado na fabricação de equipamentos radiológicos (janelas de Raio-X), de latas para conserva, de moderadores nucleares de nêutrons, bem como em componentes de áudio, em computadores de alta velocidade, em espelhos, em componentes de sistema óptico espacial, entre outros.



Sistema CFQ/CRQs

Dados gerais



Grupo da tabela periódica: 2

Número atômico: 4

Peso atômico (massa atômica relativa): 9,0122 u

Aparência: sólido (nas CNTP¹)

Ponto de fusão: 1287,0 °C

Ponto de ebulição: 2468,0 °C



Boro



5

B

Boro

10.81



O boro (B) é um metaloide, ou seja, um elemento que apresenta tanto características metálicas quanto não metálicas. Trata-se de um elemento inodoro, com propriedades semicondutoras e extremamente difícil de obter na forma pura, devido ao seu elevado ponto de fusão. Por mais de cem anos foi tido como um elemento de cor marrom, mas quando foi obtido na sua forma pura, apresentou coloração preta-brilhante. Em sua forma cristalina, o boro é o segundo elemento mais duro, atrás apenas do carbono (diamante). Apesar de ser muito duro, na forma pura é um material quebradiço.



São conhecidos cerca de seis isótopos do boro, mas somente dois deles são estáveis e encontrados na natureza: o boro-10 ou ^{10}B (19,65% de abundância natural) e boro-11 ou ^{11}B (80,35% de abundância natural).



Sistema CFQ/CRQs

História



Embora compostos de boro, principalmente o bórax, sejam utilizados por humanos há milhares de anos, a descoberta do elemento só aconteceu em 1808. Essa descoberta é atribuída aos químicos franceses Joseph-Louis Gay-Lussac e a Louis Jacques Thénard e, de forma independente, ao químico britânico Sir Humphry Davy. Eles aqueceram o bórax com potássio metálico, mas não conseguiram obter o elemento puro. Em 1892, o químico francês Henri Moissan conseguiu obter um tipo mais puro do elemento. No entanto, essa meta só foi alcançada em 1909, quando o químico norte-americano Ezekiel Weintraub isolou boro com 99% pureza.



O nome boro deriva do árabe *buraq*, que significa "branco".

Fontes



O elemento não é encontrado de forma isolada na natureza, mas está presente nas rochas mais antigas da Terra, que datam de 3,8 bilhões de anos. Ocorre como ácido bórico (H_3BO_3) em algumas águas de nascentes vulcânicas e como boratos, na forma dos minerais bórax, colemanita, ulexita tincal, que são encontrados em oceanos, rochas sedimentares, carvão, xisto e alguns solos.



Depósitos extensivos de borato de sódio (bórax - $Na_2B_2O_7 \cdot 10H_2O$) são encontrados na Turquia. No entanto, a fonte mais importante é a kernita, também conhecida como rasorita [$Na_2B_4O_6(OH)_2 \cdot 3H_2O$], um mineral encontrado na Califórnia/EUA.



Sistema CFQ/CRQs

Utilidades



O boro é um elemento essencial para o desenvolvimento de microrganismos, plantas e certos animais, pois comanda a atividade de 21 enzimas. Além disso, ele pode ter sido a chave para a evolução da vida na Terra, pois estabiliza a ribose, que faz parte do RNA, que por sua vez pode ter precedido o DNA.



O elemento e alguns de seus compostos podem ser utilizados na ignição de explosivos e de combustíveis especiais (foguetes espaciais), na fabricação de vidro de borossilicato (*Pyrex*) e de fogos de artifício (cor verde), bem como retardador de chamas.



O ácido bórico, o borato de sódio e o óxido bórico, apontados como os principais compostos do boro, podem ser utilizados na fabricação de medicamentos (colírios,

antissépticos suaves), saneantes (detergentes em pó e água sanitária) e esmaltes para azulejos.



O isótopo de ^{10}B é usado para controlar reações de fissão em reatores nucleares, pois é excelente na absorção de nêutrons.

Dados gerais



Grupo da tabela periódica: 13

Número atômico: 5

Peso atômico (massa atômica relativa):

10,811 u (10,806; 10,821)

Aparência: sólido (nas CNTP¹)

Ponto de fusão: 2077,0 °C

Ponto de ebulição: 4000,0 °C



Sistema CFQ/CRQs

Tabela Periódica

1 H hidrogênio 1,008	2 He hélio 4,0026																		
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,0122																	10 Ne neônio 20,180	
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305																	18 Ar argônio 39,948	
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromio 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904	36 Kr criptônio 83,798(2)		
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio [98]	44 Ru rutênio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29		
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	57 a 71	72 Hf háfnio 178,49(2)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os ósmio 190,23(3)	77 Ir irídio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl tálio 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At astato [210]	86 Rn radônio [222]		
87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89 a 103	104 Rf rutherfordio [267]	105 Db dúbnio [268]	106 Sg seabórgio [269]	107 Bh bóhrio [270]	108 Hs hássio [269]	109 Mt meitnério [278]	110 Ds darmstádio [281]	111 Rg roentgênio [281]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [289]	115 Mc moscóvio [288]	116 Lv livermório [293]	117 Ts tennesso [294]	118 Og oganessônio [294]		
			57 La lantânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm túlio 168,93	70 Yb itêrbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97		
			89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np neptunio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am amerício [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquílio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einstênio [252]	100 Fm fêrmio [257]	101 Md mendelévio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr laurêncio [262]		

1	número atômico
H	símbolo químico
hidrogênio	nome
1,008	peso atômico (massa atômica relativa ou número de massa do isótopo mais estável)

Realização



Sistema CFQ/CRQs

Assessoria Técnica
Assessoria de Comunicação