

Classificação Periódica dos Elementos Químicos

1																	18
H Hidrogênio 1,0079																	He Hélio 4,0026
3	4											5	6	7	8	9	10
Li Lítio 6,941(2)	Be Berílio 9,0122											B Boro 10,811(5)	C Carbono 12,011	N Nitrogênio 14,007	O Oxigênio 15,999	F Fluor 18,998	Ne Neônio 20,180
11	12											13	14	15	16	17	18
Na Sódio 22,990	Mg Magnésio 24,305											Al Alumínio 26,982	Si Silício 28,086	P Fósforo 30,974	S Enxofre 32,066(6)	Cl Cloro 35,453	Ar Argônio 39,948
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K Potássio 39,098	Ca Cálcio 40,078(4)	Sc Escândio 44,956	Ti Titânio 47,867	V Vanádio 50,942	Cr Cromo 51,996	Mn Manganês 54,938	Fe Ferro 55,845(2)	Co Cobalto 58,933	Ni Níquel 58,693	Cu Cobre 63,546(3)	Zn Zinco 65,39(2)	Ga Gálio 69,723	Ge Germânio 72,61(2)	As Arsênio 74,922	Se Selênio 78,96(3)	Br Bromo 79,904	Kr Criptônio 83,80
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb Rubídio 85,468	Sr Estrôncio 87,62	Y Ítrio 88,906	Zr Zircônio 91,224(2)	Nb Níbio 92,906	Mo Molibdênio 95,94	Tc Técncio 98,906*	Ru Rutênio 101,07(2)	Rh Ródio 102,91	Pd Paládio 106,42	Ag Prata 107,87	Cd Cádmio 112,41	In Índio 114,82	Sn Estanho 118,71	Sb Antimônio 121,76	Te Telúrio 127,60(3)	I Iodo 126,90	Xe Xenônio 131,29(2)
55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs Césio 132,91	Ba Bário 137,33	La-Lu	Hf Háfnio 178,49(2)	Ta Tântalo 180,95	W Tungstênio 183,84	Re Rênio 186,21	Os Ósmio 190,23(3)	Ir Íridio 192,22	Pt Platina 195,08(3)	Au Curo 196,97	Hg Mercúrio 200,59(2)	Tl Tálio 204,38	Pb Chumbo 207,2	Bi Bismuto 208,98	Po Polônio 209,98*	At Astató 209,99*	Rn Radônio 222,02*
87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109									
Fr Frâncio 223,02*	Ra Rádio 226,03*	Ac-Lr	Rf Rutherfordio 261*	Db Dübnió 262*	Sg Seabórgio ---	Bh Bóhnió ---	Hs Hássio ---	Mt Meitnério ---									

Número atômico → 25
 Símbolo → **Mn**
 Nome → Manganês
 Massa atômica → 54,938

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ±1, exceto quando indicado entre parêntesis. Os valores com * referem-se ao isotopo mais estável.

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La Lantânio 138,91	Ce Cério 140,12	Pr Praseodímio 140,91	Nd Néodímio 144,24(3)	Pm Promécio 146,2*9	Sm Samário 150,36(3)	Eu Európio 151,96	Gd Gadolínio 157,25(3)	Tb Térbio 158,93	Dy Disprósio 162,50(3)	Ho Hólmio 164,93	Er Érbio 167,26(3)	Tm Túlio 168,93	Yb Ítrio 173,04(3)	Lu Lutécio 174,97
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac Actínio 227,03*	Th Tório 232,04*	Pa Protactínio 231,04*	U Urânio 238,03*	Np Neptúlio 237,05*	Pu Plutônio 239,05*	Am Americio 241,06*	Cm Cúrio 244,06*	Bk Berquélio 249,08*	Cf Califórnio 252,08*	Es Einsteinio 252,08*	Fm Férmio 257,10*	Md Mendelévio 258,10*	No Nobelio 259,10*	Lr Laurêncio 262,11



QUÍMICA

A cada quatro anos, durante os Jogos Olímpicos, bilhões de pessoas assistem à tentativa do Homem e da Ciência de superar limites. Podemos pensar no entretenimento, na geração de empregos, nos avanços da Ciência do Desporto e da tecnologia em geral. Como esses jogos podem ser analisados do ponto de vista da Química? As questões a seguir são exemplos de como o conhecimento químico é ou pode ser usado nesse contexto.

1. Nos Jogos Olímpicos de Beijing houve uma preocupação em se evitar a ocorrência de chuvas durante a cerimônia de abertura. Utilizou-se o iodeto de prata no bombardeamento de nuvens nas vizinhanças da cidade para provocar chuva nesses locais e, assim, evitá-la no Estádio Olímpico. O iodeto de prata tem uma estrutura cristalina similar à do gelo, o que induz a formação de gelo e chuva sob condições específicas.

- Sobre a estratégia utilizada em Beijing, veiculou-se na imprensa que *"o método não altera a composição da água da chuva"*. Responda se essa afirmação é correta ou não e justifique.
- Escreva a expressão da constante do produto de solubilidade do iodeto de prata e calcule sua concentração em mol L⁻¹ numa solução aquosa saturada a 25 °C.

Dado: A constante do produto de solubilidade do iodeto de prata é $8,3 \times 10^{-17}$ a 25 °C.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



3. Antes das provas de 100 e 200 metros rasos, viu-se, como prática comum, os competidores respirarem rápida e profundamente (hiperventilação) por cerca de meio minuto. Essa prática leva a uma remoção mais efetiva do gás carbônico dos pulmões imediatamente antes da corrida e ajuda a aliviar as tensões da prova. Fisiologicamente, isso faz o valor do pH sanguíneo se alterar, podendo chegar a valores de até 7,6.

- a) Mostre com uma equação química e explique como a hiperventilação faz o valor do pH sanguíneo se alterar.
- b) Durante esse tipo de corrida, os músculos do competidor produzem uma grande quantidade de ácido láctico, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$, que é transferido para o plasma sanguíneo. Qual é a fórmula da espécie química predominante no equilíbrio ácido-base dessa substância no plasma, ao término da corrida? Justifique com cálculos.

Dados: K_a do ácido láctico = $1,4 \times 10^{-4}$. Considerar a concentração de H^+ = $5,6 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$ no plasma.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

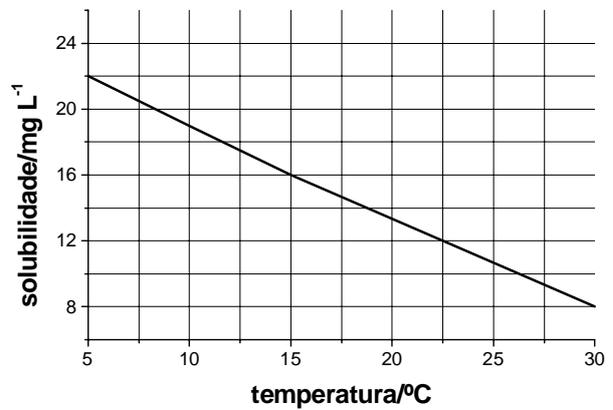


7. A figura abaixo mostra a solubilidade do gás ozônio em água em função da temperatura. Esses dados são válidos para uma pressão parcial de 3.000 Pa do gás em contato com a água. A solubilização em água, nesse caso, pode ser representada pela equação:



- a) Esboce, na figura apresentada abaixo, um possível gráfico de solubilidade do ozônio, considerando, agora, uma pressão parcial igual a 5.000 Pa. Justifique.
- b) Considerando que o comportamento da dissolução, apresentado na figura abaixo, seja válido para outros valores de temperatura, determine a que temperatura a solubilidade do gás ozônio em água seria nula. Mostre como obteve o resultado.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

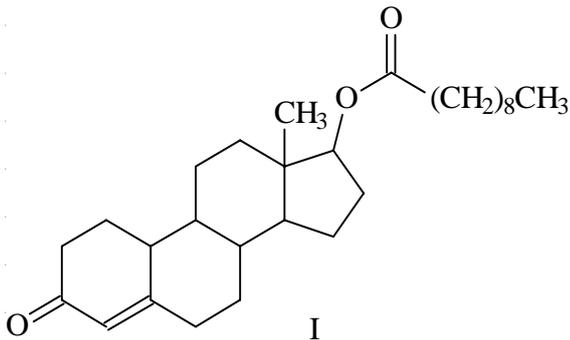




8. Um dos pontos mais polêmicos na Olimpíada de Beijing foi o *doping*. Durante os jogos foram feitos aproximadamente 4.600 testes, entre urinários e sanguíneos, com alguns casos de *doping* confirmados. O último a ser flagrado foi um halterofilista ucraniano, cujo teste de urina foi positivo para nandrolona, um esteróide anabolizante. Esse esteróide é comercializado na forma decanoato de nandrolona (I), que sofre hidrólise, liberando a nandrolona no organismo.

- Na estrutura I, identifique com um círculo e nomeie os grupos funcionais presentes.
- Complete a equação química da reação de hidrólise do decanoato de nandrolona, partindo da estrutura fornecida.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).





9. O nadador Michael Phelps surgiu na Olimpíada de Beijing como um verdadeiro fenômeno, tanto pelo seu desempenho quanto pelo seu consumo alimentar. Divulgou-se que ele ingere uma quantidade diária de alimentos capaz de lhe oferecer uma energia de 50 MJ. Quanto disto é assimilado, ou não, é uma incógnita. Só no almoço, ele ingere um pacote de macarrão de 500 gramas, além de acompanhamentos.

- a) Suponha que o macarrão seja constituído essencialmente de glicose ($C_6H_{12}O_6$), e que, no metabolismo, toda essa glicose seja transformada em dióxido de carbono e água. Considerando-se apenas o metabolismo do macarrão diário, qual é a contribuição do nadador para o efeito estufa, em gramas de dióxido de carbono?
- b) Qual é a quantidade de energia, em kJ, associada à combustão completa e total do macarrão (glicose) ingerido diariamente pelo nadador?

Dados de entalpia de formação em kJ mol^{-1} : glicose= -1.274, água= -242, dióxido de carbono = -394.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



14. Os motivos que levaram Colombo a empreender a sua viagem evidenciam a complexidade da personagem. A principal força que o moveu nada tinha de moderna: tratava-se de um projeto religioso, dissimulado pelo tema do ouro. O grande motivo de Colombo era defender a religião cristã em todas as partes do mundo. Graças às suas viagens, ele esperava obter fundos para financiar uma nova cruzada.

(Adaptado de Tzvetan Todorov, "Viajantes e Indígenas", em Eugenio Garin. *O Homem Renascentista*. Lisboa: Editorial Presença, 1991, p. 233.)

- a) Segundo o texto, quais foram os objetivos da viagem de Colombo?
- b) O que foram as cruzadas na Idade Média?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



15. A base da teologia de Martinho Lutero reside na idéia da completa indignidade do homem, cujas vontades estão sempre escravizadas ao pecado. A vontade de Deus permanece sempre eterna e insondável e o homem jamais pode esperar salvar-se por seus próprios esforços. Para Lutero, alguns homens estão predestinados à salvação e outros à condenação eterna. O essencial de sua doutrina é que a salvação se dá pela fé na justiça, graça e misericórdia divinas.

(Adaptado de Quentin Skinner, *As fundações do pensamento político moderno*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, p. 288-290.)

- a) Segundo o texto, quais eram as idéias de Lutero sobre a salvação?
- b) Quais foram as reações da Igreja Católica à Reforma Protestante?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



19. O progresso econômico no Brasil da segunda metade do século XIX acarretou profundo desequilíbrio entre poder econômico e poder político. Na década de 1880, o sistema político concebido a partir de 1822 parecia pouco satisfatório aos setores novos. O Partido Republicano recrutou adeptos nesses grupos sociais insatisfeitos. (Adaptado de Emília Viotti da Costa, *Da monarquia à república: momentos decisivos*. São Paulo: Editorial Grijalbo, 1977, p. 15-16.)

- a) Dê duas características do sistema político brasileiro concebido em 1822.
- b) Quais as transformações ocorridas no Brasil da segunda metade do século XIX que levaram ao desequilíbrio entre poder econômico e poder político?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



20. Nos Estados Unidos da década de 1870, o projeto político sulista de excluir os negros venceu. Os Republicanos Radicais ficaram isolados em sua defesa dos negros e tiveram que enfrentar a oposição violenta do terrorismo branco no sul. A Ku Klux Klan, formada por veteranos do exército confederado, virou uma organização de terroristas, perseguindo os negros e seus aliados com incêndios, surras e linchamentos. A depressão de 1873 apressou o declínio dos Republicanos Radicais, que sentiram a falta do apoio financeiro dos bancos. Para o público, a corrupção tolerada pelos Republicanos Radicais agora parecia um desperdício inaceitável.

(Adaptado de Peter Louis Eisenberg, *Guerra Civil Americana*. São Paulo: Brasiliense, 1982, p. 102-105.)

- a) De acordo com o texto, aponte dois fatores que levaram à vitória do projeto de exclusão dos negros no sul dos Estados Unidos após a Guerra da Secessão.

- b) Quais foram as causas da Guerra da Secessão?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



23. O ativista negro Steve Biko, um dos críticos do *Apartheid*, que vigorou oficialmente na África do Sul entre 1948 e 1990, afirmou:

Nós, os negros, temos que prestar muita atenção à nossa história se quisermos tornar-nos conscientes. Temos que reescrever nossa história e mostrar nossa resistência aos invasores brancos. Muita coisa tem que ser revelada e seríamos ingênuos se esperássemos que nossos conquistadores escrevessem uma história imparcial sobre nós. Temos que destruir o mito de que a nossa história começa com a chegada dos holandeses.

(Adaptado de Steve Biko, *I write what I like: a selection of his writings*. Johannesburg: Picador Africa, 2004, p. 105-106.)

- a) Segundo o texto, por que os negros necessitariam reescrever a história da colonização sul-africana?
- b) O que foi o regime denominado *Apartheid* na África do Sul?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).
