

01

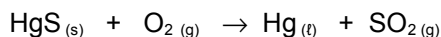
Cardiologistas costumam recomendar a redução no consumo de “sal de cozinha” para pessoas hipertensas porque ele é a principal fonte de íons sódio da alimentação. De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde, a população brasileira consome duas vezes mais sódio do que o valor recomendado. Esse íon precisa estar em equilíbrio com o íon potássio, caso contrário pode desencadear uma série de doenças cardiovasculares. Além disso, o consumo excessivo do sal de cozinha pode levar a uma menor absorção de íons cálcio, podendo gerar problemas como osteoporose e raquitismo.

Tendo como referência o texto acima, assinale a alternativa correta.

- a) A configuração eletrônica de um átomo de sódio no estado fundamental é igual à de um átomo de potássio, uma vez que ambos possuem o mesmo número de elétrons no terceiro nível de energia.
- b) Átomos eletricamente neutros de sódio e potássio, ao perderem um elétron de suas respectivas camadas de valência, originam respectivamente íons Na^+ e K^+ que são isoeletrônicos.
- c) A configuração eletrônica de um átomo de cálcio no estado fundamental pode ser representada de maneira simplificada por $[\text{Kr}] 4s^2$.
- d) O elétron mais afastado do núcleo de um átomo de potássio no estado fundamental apresenta número quântico principal igual a quatro e número quântico secundário igual a zero.
- e) Átomos eletricamente neutros de cálcio são menores do que os respectivos íons Ca^{2+} , uma vez que o número de prótons nessas espécies difere de duas unidades.

02

O mercúrio é um metal líquido à temperatura ambiente, conhecido desde os tempos antigos da Grécia. Apresenta boa condutividade elétrica, além de formar amálgamas relativamente consistentes com ouro, prata e chumbo. É frequentemente utilizado na fabricação de termômetros, barômetros, lâmpadas e interruptores elétricos. Industrialmente, esse metal pode ser obtido a partir do tratamento térmico do mineral **cinábrio** (HgS), na presença de gás oxigênio, em um alto forno. Esse processo, conhecido como ustulação, pode ser representado simplificada por meio da equação química descrita abaixo.

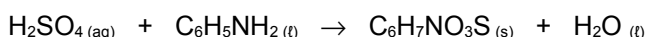


Considerando as informações do enunciado, assinale a alternativa correta.

- a) 1,0 mol de mercúrio é produzido a partir de 2,0 mols de gás oxigênio na reação de ustulação do cinábrio.
- b) Os átomos de mercúrio e enxofre no cinábrio estão unidos entre si por meio de ligações metálicas.
- c) O gás oxigênio utilizado na reação de ustulação do cinábrio apresenta uma ligação covalente normal tripla em sua estrutura química e geometria angular.
- d) A reação química que ocorre durante a ustulação do cinábrio é de análise.
- e) A substância composta obtida na reação de ustulação do cinábrio é polar e solúvel em água.

03

O ácido sulfanílico, utilizado na fabricação de corantes, pode ser obtido industrialmente por meio da reação entre o ácido sulfúrico e a anilina, de acordo com a equação química representada abaixo.

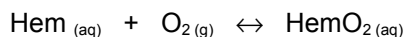


A massa de anilina necessária para se prepararem 150 g de ácido sulfanílico utilizando-se quantidade suficiente de ácido sulfúrico e esperando-se um rendimento de 100% é, em valores arredondados, de

- a) 80,6 g.
- b) 77,7 g.
- c) 60,3 g.
- d) 54,9 g.
- e) 49,1 g.

04

O oxigênio presente no ar atmosférico, ao chegar aos pulmões, entra em contato com a hemoglobina (Hem) do sangue, dando origem à oxiemoglobina (HemO_2), que é responsável pelo transporte de O_2 até as células de todo o organismo. O equilíbrio químico que descreve esse processo pode ser representado simplificada pela equação química abaixo.



À medida que uma pessoa se desloca para locais de _____ altitude, a quantidade e a pressão parcial de O_2 no ar vai _____ e esse equilíbrio vai se deslocando para a _____. Em função disso, a pessoa sente fadiga e tontura, e pode até morrer em casos extremos. O corpo tenta reagir produzindo mais hemoglobina; esse processo, porém, é lento e somente se conclui depois de várias semanas de “ambientação” da pessoa com a altitude. É interessante notar que os povos nativos de lugares muito altos, como o Himalaia, desenvolveram, através de muitas gerações, taxas de hemoglobina mais elevadas que a dos habitantes à beira-mar. Esse fenômeno proporciona uma boa vantagem, por exemplo, aos jogadores de futebol da Bolívia, em relação aos seus adversários estrangeiros, quando disputam uma partida na cidade de La Paz, a mais de 3.600 m de altitude.

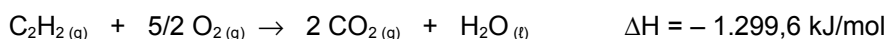
Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente, as lacunas acima.

- a) maior – aumentando – esquerda
- b) maior – diminuindo – esquerda
- c) menor – diminuindo – esquerda
- d) menor – diminuindo – direita
- e) maior – aumentando – direita

05

O etino é um gás incolor e de odor desagradável que pode ser obtido facilmente em laboratório, a partir da reação entre o carbeto de cálcio e a água. Sua queima atinge temperaturas muito elevadas e, devido ao seu poder calorífico, é frequentemente utilizado em maçaricos para corte e solda de metais.

A equação termoquímica abaixo representa a reação de combustão do etino:



Com base nessas informações, analise as proposições a seguir quanto à veracidade (V) ou falsidade (F).

- () A energia liberada na combustão de 6,5 g de etino é de 324,9 kJ.
- () A reação de combustão do etino é endotérmica, uma vez que a entalpia dos produtos é maior que a dos reagentes.
- () A adição de um catalisador irá diminuir a quantidade total de energia liberada pela reação.

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente os parênteses, de cima para baixo.

- a) F – F – F
- b) F – F – V
- c) F – V – F
- d) V – V – V
- e) V – F – F

06

Em cinco anos, se não faltarem recursos orçamentários, o Brasil poderá se tornar autossuficiente na produção de radioisótopos, substâncias radioativas que podem ser usadas no diagnóstico e no tratamento de várias doenças, além de ter aplicações na indústria, na agricultura e no meio ambiente. O ouro-198, por exemplo, é um radioisótopo que tem sido frequentemente empregado pela chamada “Medicina Nuclear” no diagnóstico de problemas no fígado.

Supondo que um paciente tenha ingerido uma substância contendo 5,6 mg de ^{198}Au , a massa (em miligramas) remanescente no organismo do mesmo depois de 10,8 dias será igual a

- a) 0,175.
- b) 0,35.
- c) 0,7.
- d) 1,4.
- e) 2,8.

Dado: $t_{1/2}$ do $^{198}\text{Au} = 2,7$ dias

Observação: Admita que não tenha ocorrido excreção do radioisótopo pelo paciente durante o período de tempo descrito no texto.

Desde criança, aprende-se que o consumo de água é vital para o corpo humano. Além de regular muitas funções, como a temperatura corporal e o bom funcionamento do sistema circulatório, ela também contribui para o transporte de nutrientes e é essencial para os processos fisiológicos e bioquímicos do corpo de um indivíduo. Com a busca crescente por bem-estar e qualidade de vida, o consumidor brasileiro está cada vez mais consciente de que, dentro da categoria água, a **mineral natural** é em geral benéfica para a saúde. O aumento do consumo do produto atesta essa tendência. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais, o mercado apresenta patamares de crescimento próximos a 20% ao ano. De acordo com especialistas, o crescimento do setor está relacionado a hábitos mais saudáveis dos brasileiros, que têm buscado reduzir a presença de bebidas açucaradas e com adoçantes nas refeições.

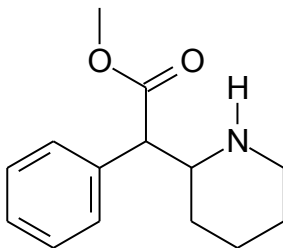
O quadro abaixo apresenta as informações contidas em um rótulo de uma embalagem de 300 mL de uma água mineral natural comumente encontrada nas prateleiras de um supermercado.

| Características físico-químicas a 25 °C | |
|---|---------------------------|
| pH | 5,45 |
| Condutividade elétrica | 455 $\mu\text{S/cm}$ |
| Íons | Composição química (mg/L) |
| Bicarbonato | 258,88 |
| Potássio | 30,52 |
| Sódio | 30,17 |
| Cálcio | 26,49 |
| Magnésio | 11,21 |
| Sulfato | 2,42 |
| Cloreto | 1,38 |
| Nitrato | 0,91 |
| Bário | 0,35 |
| Fluoreto | 0,11 |
| Lítio | 0,028 |
| NÃO CONTÉM GLÚTEN | |

Considerando as informações do enunciado e do quadro acima, assinale a alternativa correta.

- O ânion monovalente presente em menor quantidade em uma embalagem dessa água mineral é o NO_3^- .
- O ponto de ebulição da água mineral em questão, ao nível do mar, é menor do que 100°C .
- A água mineral em questão conduz a corrente elétrica, devido à presença de vários íons em solução.
- A massa de íons lítio presente em uma embalagem dessa água mineral é de 0,54 mg.
- A água mineral em questão apresenta uma concentração hidrogeniônica igual a $1,0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$.

Em dez anos, a importação e a produção de **metilfenidato** – mais conhecido como *ritalina*, cresceram 373% no País. A maior disponibilidade do medicamento no mercado nacional impulsionou um aumento de 775% no consumo da droga, usada no tratamento do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). O remédio é usado principalmente em crianças e adolescentes, os mais afetados pelo transtorno. Para especialistas, a alta no uso do medicamento reflete maior conhecimento da doença e aumento de diagnósticos, mas também levanta o alerta de uso indevido da substância, até por pessoas saudáveis que buscam “aumentar” o rendimento em atividades intelectuais. A estrutura química do **metilfenidato** encontra-se representada abaixo.



Assinale a alternativa correta sobre a molécula do metilfenidato.

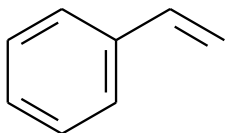
- Possui as funções orgânicas amina, ácido carboxílico e fenol.
- Apresenta quatro átomos de carbono terciários.
- É um hidrocarboneto alifático com núcleos condensados.
- Possui ligações π em ressonância.
- Apresenta quatro átomos de carbono hibridizados na forma sp^2 .

Polímeros são macromoléculas formadas por unidades químicas menores que se repetem ao longo da cadeia, chamadas monômeros. O processo de polimerização é conhecido desde 1860, mas foi somente no final do século XIX que se desenvolveu o primeiro polímero com aplicações práticas, o nitrato de celulose. A partir daí, com o conhecimento das reações envolvidas nesse processo e com o desenvolvimento tecnológico, foi possível sintetizar uma grande quantidade de novos polímeros. Atualmente, é tão grande o número desses compostos e tão comum a sua utilização, que é praticamente impossível “passar um único dia” sem utilizá-los.

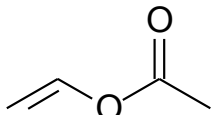
Os polímeros, apresentados na **COLUNA B**, são produzidos a partir da reação de polimerização dos monômeros listados na **COLUNA A**.

COLUNA A

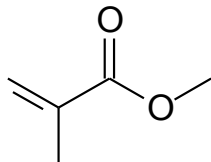
1



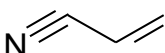
2



3



4

**COLUNA B**

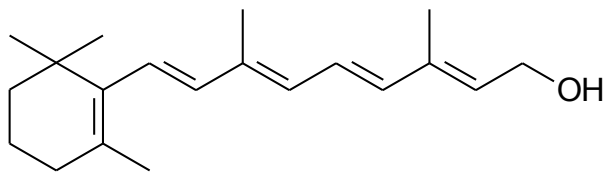
- () Poliacetato de vinila
 () Poliestireno
 () Poliacrilonitrila
 () Polimetacrilato de metila

Associando a **COLUNA A** com a **COLUNA B**, de modo a relacionar o monômero que origina seu respectivo polímero, assinale a alternativa que preenche corretamente os parênteses, de cima para baixo.

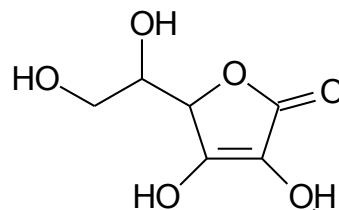
- a) 1 – 2 – 4 – 3
 b) 4 – 3 – 2 – 1
 c) 3 – 2 – 4 – 1
 d) 1 – 3 – 4 – 2
 e) 2 – 1 – 4 – 3

A solubilidade é uma propriedade física muito importante do ponto de vista biológico. Veja, por exemplo, o caso das vitaminas. Elas são indispensáveis à dieta alimentar, pois atuam na regulação de muitos processos vitais. O consumo excessivo de vitamina C parece não ser prejudicial ao organismo, pois qualquer excesso será eliminado pela urina, uma vez que ela é hidrossolúvel. O consumo excessivo de vitamina A, por outro lado, pode ser prejudicial, pois sendo lipossolúvel, ela acaba sendo retida pelo organismo, principalmente no fígado, produzindo dores de cabeça e insônia.

As estruturas químicas das vitaminas A e C estão representadas abaixo.



Vitamina A



Vitamina C

Em relação à solubilidade das vitaminas A e C, considere as proposições abaixo.

- I Devido à presença de uma cadeia carbônica relativamente longa que apresenta caráter apolar acentuado, a vitamina A é praticamente insolúvel em água, apesar de ela conter um grupo hidroxila em sua estrutura química.
- II A vitamina C é hidrossolúvel, devido à presença de vários grupos hidroxila em sua estrutura química que podem interagir com as moléculas de água por meio de ligações de hidrogênio.
- III Se o coeficiente de solubilidade da vitamina C em água é igual a 330 g/L (a 25 °C e 1 atm), uma solução aquosa de vitamina C com concentração igual a 100 g/L, nas mesmas condições de temperatura e pressão, encontra-se supersaturada.

Das proposições acima,

- a) apenas I está correta.
- b) apenas II está correta.
- c) apenas I e II estão corretas.
- d) apenas II e III estão corretas.
- e) I, II e III estão corretas.