

QUÍMICA

01

O *silício* apresenta propriedades distintas que variam com a temperatura. Em temperaturas abaixo de $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$, é isolante, e, em temperatura ambiente, é um condutor pobre – daí o nome de *semicondutor*. A condutividade elétrica desse elemento pode ser aumentada até 100.000 vezes pela adição de pequenas quantidades de impurezas apropriadas, no processo chamado dopagem. São exemplos dessas impurezas o *fósforo*, o *arsênio*, o *antimônio*, o *boro*, entre outros. Devido a esse processo, o *silício* pode ser utilizado como semicondutor em aparelhos eletrônicos.

Em relação aos elementos químicos citados no texto acima, é correto afirmar que

- a) o *fósforo*, o *arsênio* e o *antimônio* encontram-se no mesmo período da tabela periódica.
- b) o *silício* possui número atômico 28,1.
- c) o *boro* encontra-se no primeiro período da tabela periódica e na família periódica 13.
- d) o *fósforo* e o *antimônio* encontram-se na família periódica 15.
- e) o *boro* e o *silício* são classificados como elementos de transição.

02

O cloreto de sódio é utilizado como sal de cozinha, mas também nas indústrias de vidro, alimentos, corantes e plásticos. A sacarose é extraída da cana-de-açúcar ou da beterraba e é utilizada como açúcar de mesa. A dissolução de ambos em água, em proporções definidas, produz o *soro caseiro*, um poderoso aliado no combate à desidratação infantil.

A tabela abaixo relaciona algumas propriedades do cloreto de sódio e da sacarose, a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 1 atm.

Propriedade	NaCl	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
Condutividade elétrica em água	condutor	I
Principal força de atração com a água	II	ligações de hidrogênio
Tipo de ligação química	iônica	III
Solubilidade em solventes apolares	IV	insolúvel

Assinale a alternativa que apresenta corretamente as propriedades correspondentes aos numerais **I**, **II**, **III** e **IV** do quadro acima.

	I	II	III	IV
a)	<i>condutor</i>	<i>ligações de hidrogênio</i>	<i>covalente</i>	<i>solúvel</i>
b)	<i>não condutor</i>	<i>íon-dipolo</i>	<i>covalente</i>	<i>insolúvel</i>
c)	<i>condutor</i>	<i>dipolo-dipolo</i>	<i>iônica</i>	<i>solúvel</i>
d)	<i>condutor</i>	<i>íon-dipolo</i>	<i>covalente</i>	<i>solúvel</i>
e)	<i>não condutor</i>	<i>dipolo induzido-dipolo induzido</i>	<i>iônica</i>	<i>insolúvel</i>

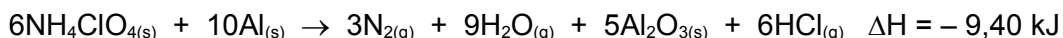
03

O coala se alimenta exclusivamente de folhas de eucalipto. Seu sistema digestivo desintoxica o óleo de eucalipto, que é um veneno para outros animais. O constituinte principal desse óleo é uma substância chamada eucaliptol, que contém 77,8% de carbono, 11,7% de hidrogênio e 10,5% de oxigênio. Com base nessas informações, a fórmula mínima do eucaliptol pode ser representada por

- a) $C_8H_{12}O_2$.
 - b) C_8H_6O .
 - c) $C_9H_{16}O$.
 - d) $C_{10}H_{20}O_2$.
 - e) $C_{10}H_{18}O$.
-

04

Os motores de propulsão dos ônibus espaciais obtêm sua potência a partir da seguinte equação química balanceada:



Com base na equação e considerando a transformação de 15 kg de $NH_4ClO_{4(s)}$, é correto afirmar que, na propulsão de um ônibus espacial, ocorre

- a) liberação de 2000 J.
 - b) absorção de 2000 kJ.
 - c) liberação de 200 kJ.
 - d) absorção de 20000 J.
 - e) liberação de 0,02 kJ.
-

05

O ácido sulfúrico tem sido utilizado para fabricar detergentes, mas o seu maior consumo se dá na fabricação de fertilizantes, como os superfosfatos e o sulfato de amônio. Esse ácido pode ainda ser utilizado, quando diluído adequadamente, para a remoção de camadas de óxidos depositados nas superfícies de peças metálicas. Esse processo é denominado industrialmente de decapagem ácida.

Na preparação de uma solução aquosa de ácido sulfúrico a ser utilizada como decapante ácido, um laboratorista diluiu 20 mL desse ácido para um volume de 100 mL. Com base nessas informações e nas que constam no quadro abaixo, é correto afirmar que a concentração da solução preparada, em valores arredondados, é de

- a) $0,036 \text{ mol L}^{-1}$.
- b) $0,36 \text{ mol L}^{-1}$.
- c) $3,6 \text{ mol L}^{-1}$.
- d) $7,2 \text{ mol L}^{-1}$.
- e) $0,72 \text{ mol L}^{-1}$.

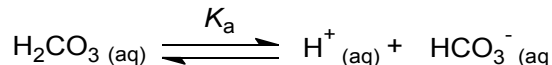
Dados contidos no rótulo do frasco de ácido sulfúrico:

$$d = 1,80 \text{ g cm}^{-3}$$

porcentagem em massa = 98 %

06

Muitas das reações que ocorrem nos seres vivos são extremamente sensíveis ao pH. O sangue humano é ligeiramente básico com um pH normal, entre 7,35 e 7,45. O principal sistema tampão utilizado para controlar o pH do sangue é o sistema ácido carbônico/bicarbonato, a seguir representado.



A queda do pH do sangue abaixo de 6,8 ou sua elevação acima de 7,8 pode ser letal. Quando o pH sangüíneo for menor que 7,35, é diagnosticada acidose, e, quando o pH for maior que 7,45, é diagnosticada alcalose. Supondo que, em determinada situação, as concentrações, em mol L⁻¹, de HCO₃⁻ (aq) e H₂CO₃ (aq) no sangue sejam 1,25 . 10⁻² e 2,50 . 10⁻³, respectivamente, tem-se um pH de _____ e um diagnóstico de _____.

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

- a) 7,06 – acidose
- b) 6,90 – acidose
- c) 7,50 – alcalose
- d) 7,66 – alcalose
- e) 7,76 – alcalose

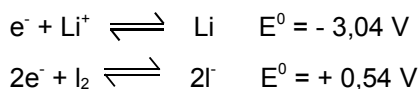
Dados:

$$K_a = 4,45 \cdot 10^{-7}$$
$$\log 4,45 = 0,64$$
$$\log 5 = 0,70$$

07

A pilha de lítio-iodo revolucionou a história do marca-passos cardíaco. Esse aparelho é uma cápsula, em geral de titânio, de pequenas dimensões, que contém um sistema eletrônico gerador de impulsos elétricos reguladores dos batimentos cardíacos. As vantagens desse tipo de pilha são a não emissão de gases e a duração de 5 a 8 anos, evitando freqüentes cirurgias para a troca.

Dados:



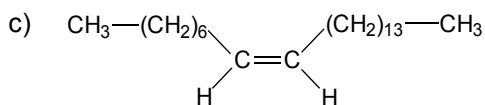
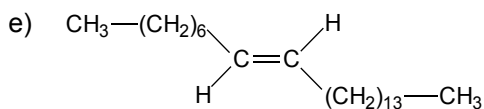
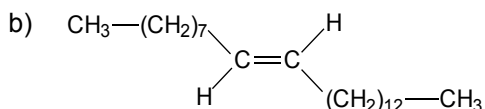
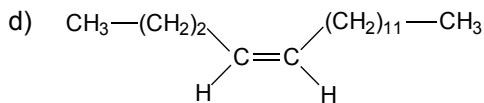
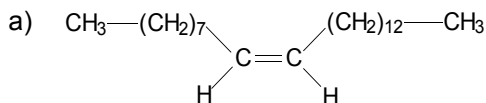
Na pilha de lítio-iodo,

- a) o lítio funciona como agente oxidante.
- b) são produzidos quatro mols de elétrons para cada mol de lítio consumido.
- c) os elétrons fluem do I₂ para o Li, fornecendo uma voltagem de - 2,50 V.
- d) os elétrons fluem do Li para o I₂, fornecendo uma voltagem de + 3,58 V.
- e) quando em funcionamento, a quantidade de Li aumenta e a de I₂ diminui.

08

Os feromônios são compostos liberados por um animal, para atrair outro da mesma espécie e de sexo oposto, demarcar territórios ou manter comunicação entre animais da mesma espécie. Um exemplo de atraente sexual secretado pelas fêmeas da mosca doméstica é o cis-9-tricoseno (C_{23}), cujo isômero trans não é um feromônio. O processo de controle biológico de insetos em culturas, por exemplo, pode ser realizado com feromônios, tendo como vantagens o custo, a preservação do meio ambiente e nenhuma toxicidade ao ser humano.

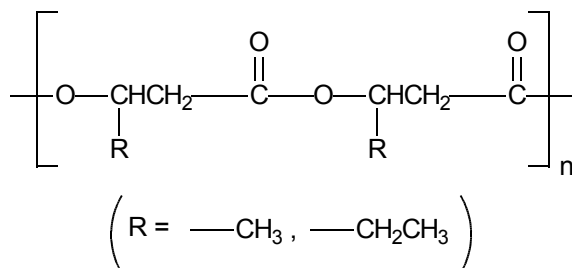
Com base nessas informações, assinale a alternativa que apresenta a estrutura química correta do cis-9-tricoseno.



09

Com o aumento da importância do plástico e dos polímeros na sociedade moderna, também aumenta o problema do descarte desses materiais. Como consequência, têm sido desenvolvidos polímeros que possam ser degradados sob condições ambientais apropriadas. Um exemplo desse tipo de material e que já vem sendo comercializado é o poli-(β -hidróxi-butirato-co- β -hidróxi-valerato) (PHBV). O PHBV é usado em embalagens especiais, aparelhos ortopédicos e na liberação controlada de medicamentos.

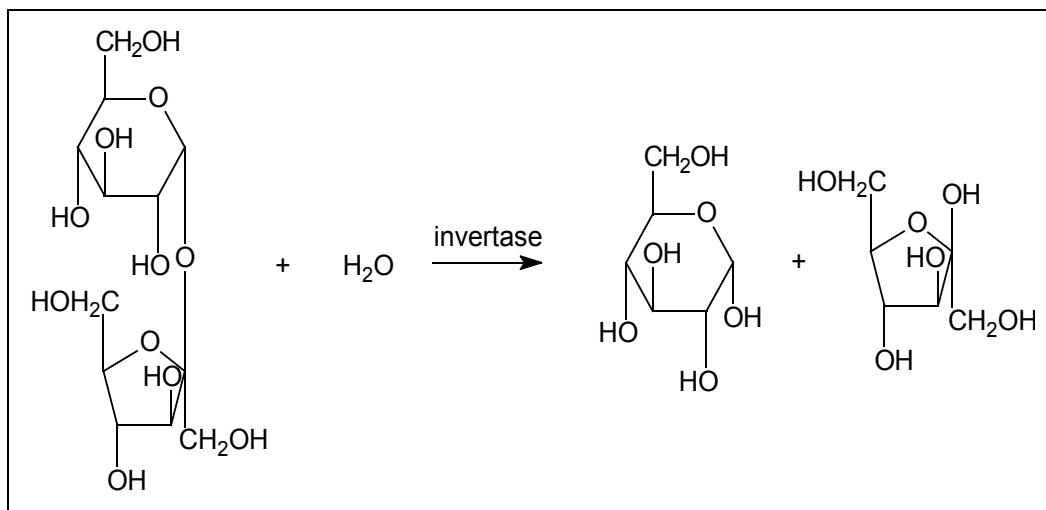
A estrutura química do PHBV pode ser assim representada:



No PHBV, a função orgânica presente na cadeia polimérica é do tipo

- fenol.
- amida.
- hidrocarboneto aromático.
- ácido carboxílico.
- éster.

Nosso organismo não consegue utilizar diretamente a sacarose, porque suas moléculas são muito grandes e não atravessam as membranas celulares. A sacarose é metabolizada no organismo com o auxílio da enzima invertase, o que é representado pela equação química abaixo.



Essa reação é utilizada na produção de bombons de cereja com calda. As cerejas são recobertas com uma pasta formada de sacarose e água e pequenas quantidades de invertase. A seguir, esse conjunto é recoberto com chocolate. Em aproximadamente duas semanas, ocorre a reação química descrita acima, e os produtos se dissolvem na água da pasta, formando a calda.

Na reação química de obtenção da calda dos bombons de cereja,

- ocorre a esterificação da sacarose, produzindo duas moléculas de glicose.
- ocorre a reação de hidrólise da sacarose, produzindo uma mistura de glicose e frutose na proporção 1:1.
- a mistura resultante é chamada de açúcar hidrolisado.
- ocorre a reação de esterificação da sacarose, produzindo uma mistura de glicose e frutose na proporção 1:1.
- ocorre a reação de hidrólise da sacarose, produzindo duas moléculas de aminoácido.