

1. O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado — apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto.

Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o

- a) etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
- b) gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- c) óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- d) gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- e) gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

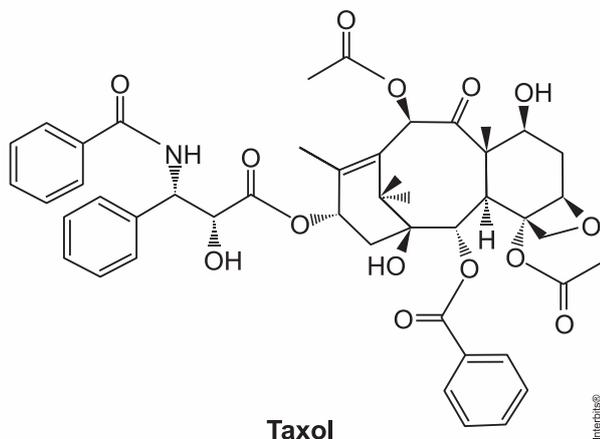
2. Em busca de novas drogas para a cura do câncer, cientistas, no início da década de 1960, desenvolveram um programa para analisar ativos em amostras de material vegetal. Dentre as amostras, encontrava-se o extrato da casca do teixo-do-pacífico, *Taxus brevifolia*. Esse extrato mostrou-se bastante eficaz no tratamento de câncer de ovário e de mama.

No entanto, a árvore apresenta crescimento muito lento e, para a produção de 1000g de taxol, são necessárias as cascas de 3000 árvores de teixo de 100 anos, ou seja, para tratar de um paciente com câncer, seria necessário o corte e processamento de 6 árvores centenárias.

O notável sucesso do taxol no tratamento do câncer estimulou esforços para isolar e sintetizar novas substâncias que possam curar doenças e que sejam ainda mais eficazes que essa droga.

Fonte: BETTELHEIM, F. A. *Introdução à química geral, orgânica e bioquímica*. São Paulo: Saraiva, 2012. p.276.

Observe, então, a estrutura:



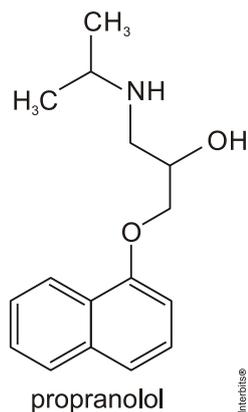
Observando a molécula do taxol, é correto afirmar que, dentre as funções orgânicas presentes, estão

- a) álcool, amida e éster.
- b) cetona, fenol e éster.
- c) amida, ácido carboxílico e cetona.
- d) álcool, ácido carboxílico e éter.
- e) éter, éster e amina.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Em todos os jogos olímpicos há sempre uma grande preocupação do Comitê Olímpico em relação ao *doping*. Entre as classes de substâncias dopantes, os betabloqueadores atuam no organismo como diminuidores dos batimentos cardíacos e como antiangiolíticos.

O propranolol foi um dos primeiros betabloqueadores de sucesso desenvolvidos e é uma substância proibida em jogos olímpicos.



Interfarma®

3. Com base nas informações contidas no texto e na fórmula estrutural apresentada, é correto afirmar que o propranolol apresenta

- isomeria óptica devido à presença de carbono quiral e é proibido porque pode tornar os atletas mais sonolentos.
- isomeria geométrica por possuir carbonos insaturados e é proibido porque pode aumentar a potência e a velocidade dos atletas.
- isomeria geométrica por possuir carbonos insaturados e é proibido porque pode diminuir os batimentos cardíacos e aumentar a precisão dos atletas.
- isomeria óptica devido à presença de carbonos insaturados e é proibido porque pode aumentar a potência e a velocidade dos atletas.
- isomeria óptica devido à presença de carbono quiral e é proibido porque pode diminuir os batimentos cardíacos e aumentar a precisão dos atletas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

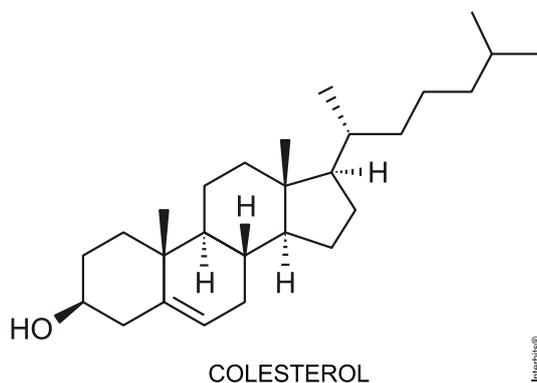
Uma medida adotada pelo governo do estado para amenizar a crise hídrica que afeta a cidade de São Paulo envolve a utilização do chamado “volume morto” dos reservatórios do Sistema Cantareira. Em artigo publicado pelo jornal *O Estado de S. Paulo*, três especialistas alertam sobre os riscos trazidos por esse procedimento que pode trazer à tona poluentes depositados no fundo das represas, onde se concentram contaminantes que não são tratados por sistemas convencionais. Entre os poluentes citados que contaminam os mananciais há compostos inorgânicos, orgânicos altamente reativos com os sistemas biológicos, microbiológicos e vírus. Segundo as pesquisadoras, “quanto mais baixo o nível dos reservatórios, maior é a concentração de poluentes, recomendando maiores cuidados”.

<http://sao-paulo.estadao.com.br>. Adaptado.

4. A quantidade de oxigênio necessária para degradar biologicamente a matéria orgânica presente na água é expressa pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Sabendo que um dos parâmetros analíticos de monitoramento da qualidade da água potável envolve a medida da quantidade de oxigênio nela dissolvida, a presença de grande quantidade de matéria orgânica de origem biológica em decomposição no fundo de determinado reservatório irá promover

- a diminuição da DBO e a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido.
- o aumento da DBO e a diminuição da qualidade da água.
- a diminuição da DBO e a diminuição da qualidade da água.
- a diminuição da DBO e o aumento da qualidade da água.
- o aumento da DBO e o aumento da quantidade de oxigênio dissolvido.

5. As gorduras trans devem ser substituídas em nossa alimentação. São consideradas ácidos graxos artificiais mortais e geralmente são provenientes de alguns produtos, tais como: óleos parcialmente hidrogenados, biscoitos, bolos confeitados e salgados. Essas gorduras são malélicas porque são responsáveis pelo aumento do colesterol “ruim” LDL, e também reduzem o “bom” colesterol HDL, causando mortes por doenças cardíacas.



Com respeito a essas informações, assinale a afirmação verdadeira.

- As gorduras trans são um tipo especial de gordura que contém ácidos graxos saturados na configuração trans.
- Na hidrogenação parcial, tem-se a redução do teor de insaturações das ligações carbono-carbono.
- Colesterol é um fenol policíclico de cadeia longa.
- Ácido graxo é um ácido carboxílico (COH) de cadeia alifática.
- A molécula do colesterol apresenta 9 carbonos quirais.

6. Um professor de Química propôs a manipulação de um indicador ácido-base que se comportasse da seguinte maneira:

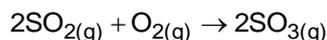
pH	Cor da solução
<7	amarela
=7	alaranjada
>7	vermelha

As cores das soluções aquosas de NaCN, NaCl e NH₄Cl, na presença desse indicador, são, respectivamente

- amarela, alaranjada e vermelha.
- amarela, vermelha e alaranjada.
- vermelha, alaranjada e amarela.
- alaranjada, amarela e vermelha.
- alaranjada, amarela e alaranjada.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A chuva ácida é um fenômeno causado pela poluição da atmosfera. Ela pode acarretar problemas para o solo, água, construções e seres vivos. Um dos responsáveis por este fenômeno é o gás SO₃ que reage com a água da chuva originando ácido sulfúrico. O SO₃ não é um poluente produzido diretamente pelas fontes poluidoras, mas é formado quando o SO₂, liberado pela queima de combustíveis fósseis, reage com o oxigênio do ar. Esta reação é representada pela equação mostrada a seguir.



7. Um pesquisador, ao estudar a qualidade do ar de uma região industrial, verificou que, para titular 50mL de uma amostra de água de chuva, necessitou de 20mL de solução de NaOH de concentração $5,0 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$.

Considerando a presença somente do ácido sulfúrico na amostra de água da chuva, a concentração, em molL^{-1} , deste ácido é:

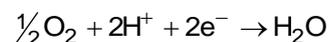
- $0,50 \times 10^{-3}$
- $0,25 \times 10^{-3}$

- c) $1,0 \times 10^{-3}$
- d) $1,0 \times 10^{-2}$
- e) $1,5 \times 10^{-2}$

8. Soluções tampão são utilizadas para evitar uma variação brusca de pH e são constituídas por um ácido fraco (ou uma base fraca) e o sal do seu par conjugado. Para produzir uma solução tampão, deve-se misturar:

- a) CH_3COOH e H_2SO_4
- b) NH_4OH e KOH
- c) CH_3COOH e CH_3COONa
- d) KOH e NaCl
- e) HCl e KOH

9. Célula a combustível é uma alternativa para a produção de energia limpa. As semirreações da célula são



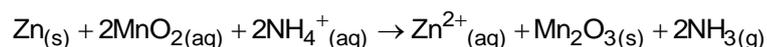
Sobre essa célula, pode-se afirmar que

- a) H_2 é o gás combustível e oxida-se no cátodo.
- b) eletrólise da água ocorre durante o funcionamento da célula.
- c) H_2O e CO_2 são produzidos durante a descarga da célula.
- d) célula a combustível é um exemplo de célula galvânica.
- e) O_2 é o gás comburente e reduz-se no ânodo.

10. A pilha seca ácida foi desenvolvida em 1866, pelo químico francês George Leclanché (1839-1882). Trata-se de uma pilha comum hoje em dia, pois é a mais barata, sendo usada em lanternas, rádios, equipamentos portáteis e aparelhos elétricos como gravadores, flashes e brinquedos. Essa pilha na verdade não é seca, pois dentro dela há uma pasta aquosa, úmida.

<http://www.mundoeducacao.com/quimica/pilha-seca-leclanche.htm>

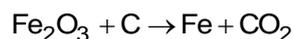
A reação global de funcionamento da pilha seca ácida é apresentada abaixo:



Sobre a referida reação é possível afirmar que

- a) No anodo, ocorre a oxidação do zinco metálico que fica no envoltório da pilha segundo a reação:
 $\text{Zn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^-$. Os 2 elétrons do Zn metálico oxidado são transferidos para o dióxido de manganês que assim é convertido a trióxido de manganês.
- b) O dióxido de manganês sofre oxidação sendo convertido a trióxido de manganês e portanto age como agente redutor no processo.
- c) Zinco metálico sofre oxidação no catodo e geram a corrente de 1,5 V típica destas pilhas.
- d) Dióxido de manganês sofrem redução no anodo e geram a corrente de 1,5 V típica destas pilhas.
- e) No catodo, ocorre a oxidação do zinco metálico que fica no envoltório da pilha segundo a reação:
 $\text{Zn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^-$. Os 2 elétrons do Zn metálico reduzido são transferidos para o dióxido de manganês que assim é convertido a trióxido de manganês.

11. O ferro metálico é obtido do minério de ferro, sendo que o mais abundante é a hematita, Fe_2O_3 . Uma empresa possui uma tonelada desse minério com 10% de impurezas, e todo o material deve ser usado para obtenção de Fe, conforme descreve a equação não balanceada seguinte.



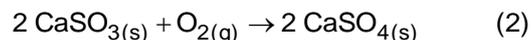
A massa aproximada, em kg, de ferro metálico produzido será

- a) 315.
- b) 350.
- c) 630.
- d) 700.
- e) 850.

12. Grandes fontes de emissão do gás dióxido de enxofre são as indústrias de extração de cobre e níquel, em decorrência da oxidação dos minérios sulfurados. Para evitar a liberação desses óxidos na atmosfera e a consequente formação da chuva ácida, o gás pode ser lavado, em um processo conhecido como dessulfurização, conforme mostrado na equação (1).



Por sua vez, o sulfito de cálcio formado pode ser oxidado, com o auxílio do ar atmosférico, para a obtenção do sulfato de cálcio, como mostrado na equação (2). Essa etapa é de grande interesse porque o produto da reação, popularmente conhecido como gesso, é utilizado para fins agrícolas.



As massas molares dos elementos carbono, oxigênio, enxofre e cálcio são iguais a 12g/mol, 16g/mol, 32g/mol e 40g/mol, respectivamente.

BAIRD, C. *Química ambiental*. Porto Alegre: Bookman. 2002 (adaptado).

Considerando um rendimento de 90% no processo, a massa de gesso obtida, em gramas, por mol de gás retido é mais próxima de

- a) 64.
- b) 108.
- c) 122.
- d) 136.
- e) 245.

13. “Uma amostra de açúcar exposta ao oxigênio do ar pode demorar muito tempo para reagir. Entretanto, em nosso organismo, o açúcar é consumido em poucos segundos quando entra em contato com o oxigênio. Tal fato se deve à presença de enzimas que agem sobre as moléculas do açúcar, criando estruturas que reagem mais facilmente com o oxigênio...”.

Adaptado de Usberco e Salvador, *Química*, vol 2, FTD, SP, pág 377, 2009.

Baseado no texto acima, a alternativa que justifica corretamente a ação química dessas enzimas é:

- a) As enzimas atuam como inibidoras da reação, por ocasionarem a diminuição da energia de ativação do processo e, conseqüentemente, acelerarem a reação entre o açúcar e o oxigênio.
- b) As enzimas atuam como inibidoras da reação, por ocasionarem o aumento da energia de ativação do processo e, conseqüentemente, acelerarem a reação entre o açúcar e o oxigênio.
- c) As enzimas atuam como catalisadores da reação, por ocasionarem o aumento da energia de ativação do processo, fornecendo mais energia para o realização da reação entre o açúcar e o oxigênio.
- d) As enzimas atuam como catalisadores da reação, por ocasionarem a diminuição da energia de ativação do processo, provendo rotas alternativas de reação menos energéticas, acelerando a reação entre o açúcar e o oxigênio.
- e) As enzimas atuam como catalisadores da reação, por ocasionarem a diminuição da energia de ativação do processo ao inibirem a ação oxidante do oxigênio, desacelerando a reação entre o açúcar e o oxigênio.

14. Sal, vilão ou mocinho?

Substância imprescindível ao equilíbrio das funções orgânicas, o cloreto de sódio pode produzir efeitos indesejados se consumido em excesso. A demanda natural desse composto fez com que ele superasse o ouro como valor estratégico e fosse base para remunerar o trabalho. Tanto os íons Na^+ como os Cl^- são essenciais para a manutenção da vida animal, controlando o volume de líquidos e a manutenção da pressão arterial.

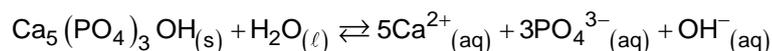
Fonte: *Scientific American Brasil*, Ano II, n. 16, p. 50, 2013. (adaptado)

O sal apresenta inúmeras utilidades, sendo considerado o mais antigo aditivo alimentar. Dentre os usos do NaCl , destaca-se o soro fisiológico, uma solução 0,9% de cloreto de sódio.

Com base nessas informações, e correto afirmar que a solução é do tipo

- a) eletrolítica e a concentração do sal é de $0,015 \text{ molL}^{-1}$.
- b) não eletrolítica e a concentração do sal é de $0,900 \text{ molL}^{-1}$.
- c) eletrolítica e a concentração do sal é de $0,900 \text{ molL}^{-1}$.
- d) não eletrolítica e a concentração do sal é de $0,154 \text{ molL}^{-1}$.
- e) eletrolítica e a concentração do sal é de $0,154 \text{ molL}^{-1}$.

15. O esmalte dos dentes é constituído por hidroxiapatita, substância que estabelece o seguinte equilíbrio químico na mucosa bucal:



Pessoas que ingerem suco de limão, íons cálcio e sacarose em demasia terão o equilíbrio acima deslocado, respectivamente,

- a) para a direita, para a direita, inalterado.
- b) para a esquerda, para a direita, para a direita.
- c) para a direita, para a esquerda, inalterado.
- d) para a esquerda, para a esquerda, para a esquerda.
- e) para a direita, para a esquerda, para a direita.