

Primeira aplicação - Prova resolvida

01. Em 1872, Robert Angus Smith criou o termo “chuva ácida”, descrevendo precipitações ácidas em Manchester após a Revolução Industrial. Trata-se do acúmulo demasiado de dióxido de carbono e enxofre na atmosfera que, ao reagirem com compostos dessa camada, formam gotículas de chuva ácida e partículas de aerossóis. A chuva ácida não necessariamente ocorre no local poluidor, pois tais poluentes, ao serem lançados na atmosfera, são levados pelos ventos, podendo provocar a reação em regiões distantes. A água de forma pura apresenta pH 7, e, ao contatar agentes poluidores, reage modificando seu pH para 5,6 e até menos que isso, o que provoca reações, deixando consequências.

Disponível em: <http://www.brasilecola.com>. Acesso em: 18 maio 2010 (adaptado).

O texto aponta para um fenômeno atmosférico causador de graves problemas ao meio ambiente: a chuva ácida (pluviosidade com pH baixo). Esse fenômeno tem como consequência

- a) a corrosão de metais, pinturas, monumentos históricos, destruição da cobertura vegetal e acidificação dos lagos.
- b) a diminuição do aquecimento global, já que esse tipo de chuva retira poluentes da atmosfera.
- c) a destruição da fauna e da flora, e redução dos recursos hídricos, com o assoreamento dos rios.
- d) as enchentes, que atrapalham a vida do cidadão urbano, corroendo, em curto prazo, automóveis e fios de cobre da rede elétrica.
- e) a degradação da terra nas regiões semiáridas, localizadas, em sua maioria, no Nordeste do nosso país.

Resolução:

Alternativa A

Soluções ácidas reagem com sais básicos e metais, sendo que a chuva ácida tem como consequência a corrosão de metais, pinturas, monumentos históricos, destruição da cobertura vegetal e acidificação dos lagos.

02. Como os combustíveis energéticos, as tecnologias da informação são, hoje em dia, indispensáveis em todos os setores econômicos. Através delas, um maior número de produtores e capaz de inovar e a obsolescência de bens e serviços se acelera. Longe de estender a vida útil dos equipamentos e a sua capacidade de reparação, o ciclo de vida desses produtos diminui, resultando em maior necessidade de matéria-prima para a fabricação de novos.

GROSSARD. C. **Le Monde Diplomatique Brasil**. Ano 3, n.o 36. 2010 (adaptado)

A postura consumista de nossa sociedade indica a crescente produção de lixo, principalmente nas áreas urbanas, o que, associado a modos incorretos de deposição,

- a) provoca a contaminação do solo e do lençol freático, ocasionando assim graves problemas socioambientais, que se adensarão com a continuidade da cultura do consumo desenfreado.
- b) produz efeitos perversos nos ecossistemas, que são sanados por cadeias de organismos decompositores que assumem o papel de eliminadores dos resíduos depositados em lixões.
- c) multiplica o número de lixões a céu aberto, considerados atualmente a ferramenta capaz de resolver de forma simplificada e barata o problema de deposição de resíduos nas grandes cidades.
- d) estimula o empreendedorismo social, visto que um grande número de pessoas, os catadores, tem livre acesso aos lixões, sendo assim incluídos na cadeia produtiva dos resíduos tecnológicos.
- e) possibilita a ampliação da quantidade de rejeitos que podem ser destinados a associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, financiados por instituições da sociedade civil ou pelo poder público.

Resolução:

Alternativa A

A deposição incorreta do lixo provoca a contaminação do solo e do lençol freático, a disseminação de doenças, além da possível liberação de gases tóxicos para o ambiente.

03. Um dos problemas dos combustíveis que contêm carbono é que sua queima produz dióxido de carbono. Portanto, uma característica importante, ao se escolher um combustível, é analisar seu calor de combustão (ΔH_c°), definido como a energia liberada na queima completa de um mol de combustível no estado padrão. O quadro seguinte relaciona algumas substâncias que contêm carbono e seu ΔH_c° .

Substância	Fórmula	ΔH_c° (kJ/mol)
benzeno	$C_6H_6(\ell)$	- 3 268
etanol	$C_2H_5OH(\ell)$	- 1 368
glicose	$C_6H_{12}O_6(s)$	- 2 808
metano	$CH_4(g)$	- 890
octano	$C_8H_{18}(\ell)$	- 5 471

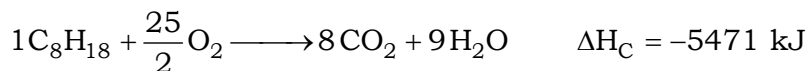
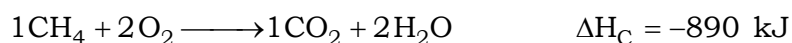
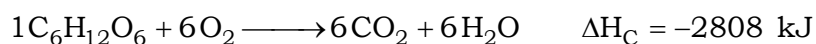
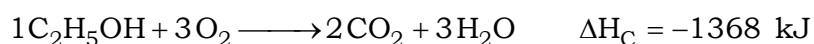
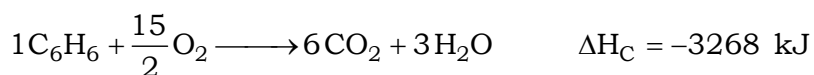
Neste contexto, qual dos combustíveis, quando queimado completamente, libera mais dióxido de carbono no ambiente pela mesma quantidade de energia produzida?

- a) Benzeno.
- b) Metano.
- c) Glicose.
- d) Octano.
- e) Etanol.

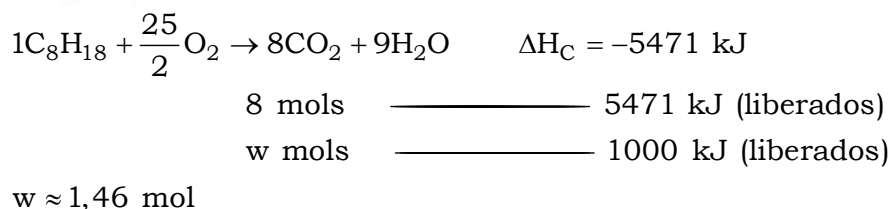
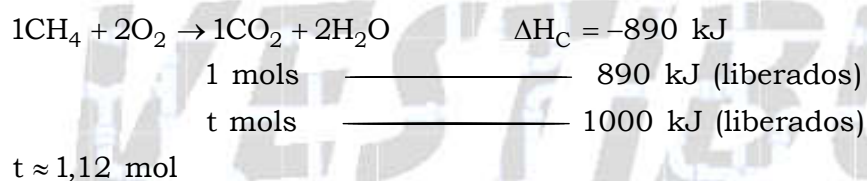
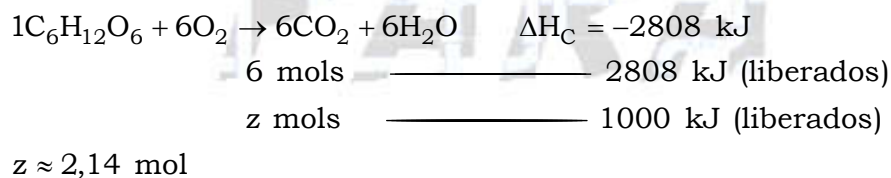
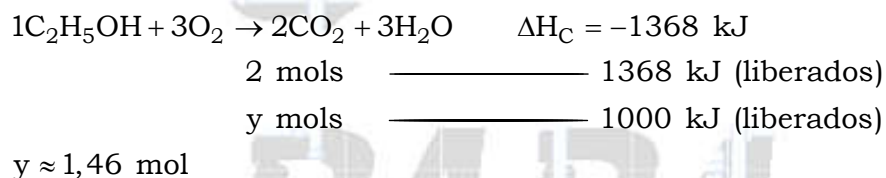
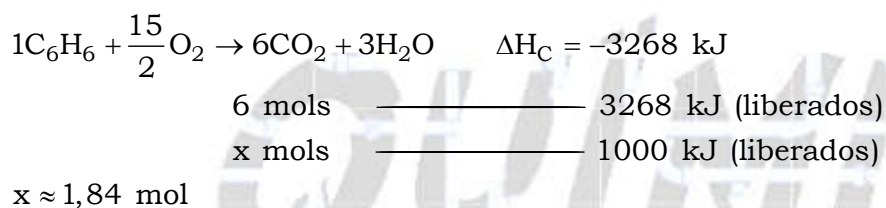
Resolução:

Alternativa C

Reações de combustão:



Para uma mesma quantidade de energia liberada (1000 kJ), teremos:



Conclusão: Para uma mesma quantidade de energia liberada (1000 kJ) a glicose libera maior quantidade de CO₂.

04. . Para evitar o desmatamento da Mata Atlântica nos arredores da cidade de Amargosa, no Recôncavo da Bahia, o IBAMA tem atuado no sentido de fiscalizar, entre outras, as pequenas propriedades rurais que dependem da lenha proveniente das matas para a produção da farinha de mandioca, produto típico da região. Com isso, pequenos produtores procuram alternativas como o gás de cozinha, o que encarece a farinha. Uma alternativa viável, em curto prazo, para os produtores de farinha em Amargosa, que não cause danos à Mata Atlântica nem encareça o produto é a

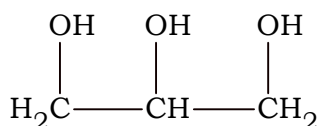
- a) construção, nas pequenas propriedades, de grandes fornos elétricos para torrar a mandioca.
- b) plantação, em suas propriedades, de árvores para serem utilizadas na produção de lenha.
- c) permissão, por parte do IBAMA, da exploração da Mata Atlântica apenas pelos pequenos produtores.
- d) construção de biodigestores, para a produção de gás combustível a partir de resíduos orgânicos da região.
- e) coleta de carvão de regiões mais distantes, onde existe menor intensidade de fiscalização do IBAMA.

Resolução:

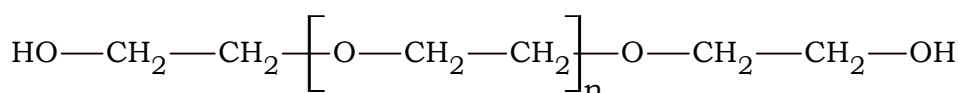
Alternativa D

Uma alternativa viável, em curto prazo, para os produtores de farinha em Amargosa, que não cause danos à Mata Atlântica nem encareça o produto é a construção de biodigestores, para a produção de gás combustível a partir de resíduos orgânicos da região. Nos biodigestores a matéria orgânica se decompõe liberando gás natural, cujo principal componente é o metano (CH₄) que pode ser queimado no lugar do gás de cozinha.

05. A pele humana, quando está bem hidratada, adquire boa elasticidade e aspecto macio e suave. Em contrapartida, quando está ressecada, perde sua elasticidade e se apresenta opaca e áspera. Para evitar o ressecamento da pele é necessário, sempre que possível, utilizar hidratantes umectantes, feitos geralmente à base de glicerina e polietilenoglicol:



glicerina



polietilenoglicol

Disponível em: <http://www.brasilecola.com>. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

A retenção de água na superfície da pele promovida pelos hidratantes é consequência da interação dos grupos hidroxila dos agentes umectantes com a umidade contida no ambiente por meio de

- a) ligações iônicas.
- b) forças de London.
- c) ligações covalentes.
- d) forças dipolo-dipolo.
- e) ligações de hidrogênio.

Resolução:

Alternativa E

A ligação de hidrogênio é uma atração intermolecular mais forte do que a média. Nela os átomos de hidrogênio formam ligações indiretas, “ligações em pontes”, entre átomos muito eletronegativos de moléculas vizinhas.

Este tipo de ligação ocorre em moléculas nas quais o átomo de hidrogênio está ligado a átomos que possuem alta eletronegatividade como o nitrogênio, o oxigênio e o flúor. Por exemplo: NH_3 , H_2O e HF .

A ligação de hidrogênio é uma força de atração mais fraca do que a ligação covalente ou iônica. Mas, é mais forte do que as forças de London e a atração dipolo-dipolo.

06. Belém é cercada por 39 ilhas, e suas populações convivem com ameaças de doenças. O motivo, apontado por especialistas, é a poluição da água do rio, principal fonte de sobrevivência dos ribeirinhos. A diarreia é frequente nas crianças e ocorre como consequência da falta de saneamento básico, já que a população não tem acesso à água de boa qualidade. Como não há água potável, a alternativa é consumir a do rio.

O Liberal. 8 jul. 2008. Disponível em: <http://www.oliberal.com.br>.

O procedimento adequado para tratar a água dos rios, a fim de atenuar os problemas de saúde causados por microrganismos a essas populações ribeirinhas é a

- a) filtração.
- b) cloração.
- c) coagulação.
- d) fluoretação.
- e) decantação.

Resolução:

Alternativa B

O procedimento adequado para tratar a água dos rios, a fim de atenuar os problemas de saúde causados por microrganismos a essas populações ribeirinhas é a cloração. Nesta etapa de tratamento substâncias como o hipoclorito de sódio (NaClO) são adicionadas à água para eliminar microrganismos.

07. No processo de industrialização da mamona, além do óleo que contém vários ácidos graxos, é obtida uma massa orgânica, conhecida como torta de mamona. Esta massa tem potencial para ser utilizada como fertilizante para o solo e como complemento em rações animais devido a seu elevado valor proteico. No entanto, a torta apresenta compostos tóxicos e alergênicos diferentemente do óleo da mamona. Para que a torta possa ser utilizada na alimentação animal, é necessário um processo de descontaminação.

Revista Química Nova na Escola. V. 32, no 1, 2010 (adaptado).

A característica presente nas substâncias tóxicas e alergênicas, que inviabiliza sua solubilização no óleo de mamona, é a

- a) lipofilia.
- b) hidrofilia.
- c) hipocromia.
- d) cromatofilia.
- e) hiperpolarização.

Resolução:

Alternativa B

A característica presente nas substâncias tóxicas e alergênicas, que inviabiliza sua solubilização no óleo de mamona, é a hidrofilia, ou seja, a capacidade de atrair compostos polares (hidro = água; filia = afinidade). Como o óleo de mamona é predominantemente apolar, os compostos alergênicos polares não se misturam ao óleo.

08. Certas ligas estanho-chumbo com composição específica formam um eutético simples, o que significa que uma liga com essas características se comporta como uma substância pura, com um ponto de fusão definido, no caso 183°C . Essa é uma temperatura inferior mesmo ao ponto de fusão dos metais que compõem esta liga (o estanho puro funde a 232°C e o chumbo puro a 320°C) o que justifica sua ampla utilização na soldagem de componentes eletrônicos, em que o excesso de aquecimento deve sempre ser evitado. De acordo com as normas internacionais, os valores mínimo e máximo das densidades para essas ligas são de $8,74\text{ g/mL}$ e $8,82\text{ g/mL}$, respectivamente. As densidades do estanho e do chumbo são $7,3\text{ g/mL}$ e $11,3\text{ g/mL}$, respectivamente. Um lote contendo 5 amostras de solda estanho-chumbo foi analisado por um

técnico, por meio da determinação de sua composição percentual em massa, cujos resultados estão mostrados no quadro a seguir.

Amostra	Porcentagem de Sn (%)	Porcentagem de Pb (%)
I	60	40
II	62	38
III	65	35
IV	63	37
V	59	41

Com base no texto e na análise realizada pelo técnico, as amostras que atendem às normas internacionais são

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) III e V.
- e) IV e V.

Resolução:

Alternativa C

As densidades do estanho e do chumbo são 7,3 g/mL e 11,3 g/mL, respectivamente, a partir destas informações e das porcentagens de estanho (Sn) e chumbo (Pb) podemos calcular a densidade de cada amostra.

Amostra I (60 % de Sn e 40 % de Pb):

$$d_I = \frac{60}{100} \times 7,3 + \frac{40}{100} \times 11,3 = 8,9 \text{ g/mL}$$

Amostra II (62 % de Sn e 38 % de Pb):

$$d_{II} = \frac{62}{100} \times 7,3 + \frac{38}{100} \times 11,3 = 8,82 \text{ g/mL}$$

Amostra III (65 % de Sn e 35 % de Pb):

$$d_{III} = \frac{65}{100} \times 7,3 + \frac{35}{100} \times 11,3 = 8,7 \text{ g/mL}$$

Amostra IV (63 % de Sn e 37 % de Pb):

$$d_{IV} = \frac{63}{100} \times 7,3 + \frac{37}{100} \times 11,3 = 8,78 \text{ g/mL}$$

Amostra V (59 % de Sn e 41 % de Pb):

$$d_v = \frac{59}{100} \times 7,3 + \frac{41}{100} \times 11,3 = 8,94 \text{ g/mL}$$

De acordo com as normas internacionais, os valores mínimo e máximo das densidades para essas ligas são de 8,74 g/mL e 8,82 g/mL, respectivamente. As amostras que estão dentro deste critério são a II (d = 8,82 g/mL) e a IV (de = 8,78 g/mL).

09. A cal (óxido de cálcio, CaO), cuja suspensão em água é muito usada como uma tinta de baixo custo, dá uma tonalidade branca aos troncos de árvores. Essa é uma prática muito comum em praças públicas e locais privados, geralmente usada para combater a proliferação de parasitas. Essa aplicação, também chamada de *caiação*, gera um problema: elimina microrganismos benéficos para a árvore.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 1 abr. 2010 (adaptado).

A destruição do microambiente, no tronco de árvores pintadas com cal, é devida ao processo de

- a) difusão, pois a cal se difunde nos corpos dos seres do microambiente e os intoxica.
- b) osmose, pois a cal retira água do microambiente, tornando-o inviável ao desenvolvimento de microrganismos.
- c) oxidação, pois a luz solar que incide sobre o tronco ativa fotoquimicamente a cal, que elimina os seres vivos do microambiente.
- d) aquecimento, pois a luz do Sol incide sobre o tronco e aquece a cal, que mata os seres vivos do microambiente.
- e) vaporização, pois a cal facilita a volatilização da água para a atmosfera, eliminando os seres vivos do microambiente.

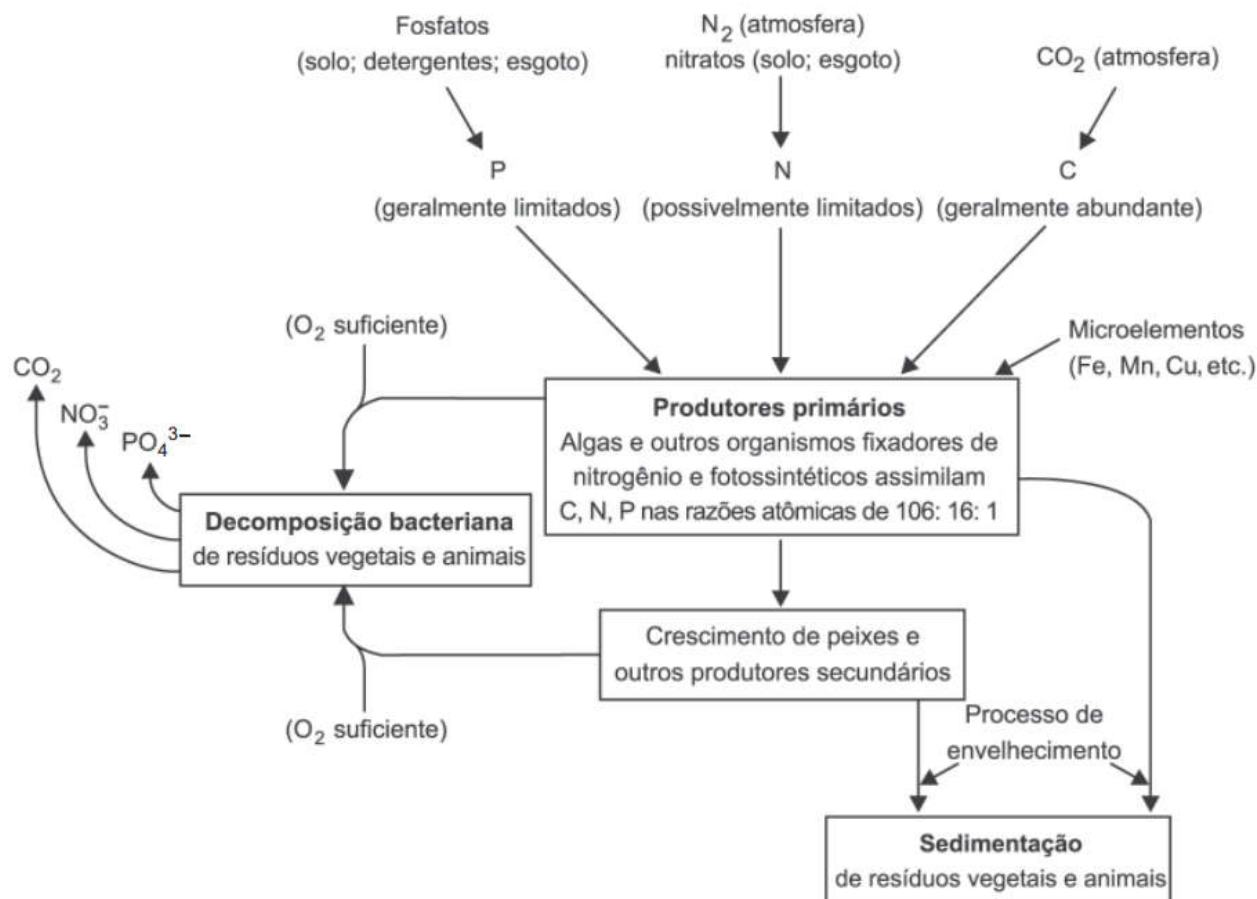
Resolução:

Alternativa B

A cal ou óxido de cálcio (CaO) interage com a água (H₂O) do microambiente por osmose (migração do solvente do meio menos concentrado para o mais concentrado) podendo até vir a reagir e formar hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂): $\text{CaO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_{2(aq)}$.

Consequentemente o desenvolvimento de microrganismos é afetado.

10. A eutrofização é um processo em que rios, lagos e mares adquirem níveis altos de nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, provocando posterior acúmulo de matéria orgânica em decomposição. Os nutrientes são assimilados pelos produtores primários e o crescimento desses é controlado pelo nutriente limitrofe, que é o elemento menos disponível em relação à abundância necessária à sobrevivência dos organismos vivos. O ciclo representado na figura seguinte reflete a dinâmica dos nutrientes em um lago.



SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química Ambiental**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008 (adaptado).

A análise da água de um lago que recebe a descarga de águas residuais provenientes de lavouras adubadas revelou as concentrações dos elementos carbono (21,2 mol/L), nitrogênio (1,2 mol/L) e fósforo (0,2 mol/L). Nessas condições, o nutriente limitótrofe é o

- a) C.
- b) N.
- c) P.
- d) CO_2 .
- e) PO_4^{3-} .

Resolução:

Alternativa B

O nutriente limitótrofe é aquele encontrado em menor quantidade. De acordo com o enunciado algas e outros organismos fixadores e nitrogênio e outros fotossintéticos assimilam C, N, P nas razões atômicas 106 : 16 : 1.

A partir dos valores das concentrações dos elementos carbono (21,2 mol/L), nitrogênio (1,2 mol/L) e fósforo (0,2 mol/L) podemos calcular a proporção deles na água do lago.

C	N	P
106 mol/L	16 mol/L	1 mol/L
21,2 mol/L	1,2 mol/L	0,2 mol/L

Dividindo a segunda linha por 0,2, teremos:

C	N	P
106 mol/L	16 mol/L	1 mol/L
$\frac{21,2 \text{ mol/L}}{0,2}$	$\frac{1,2 \text{ mol/L}}{0,2}$	$\frac{0,2 \text{ mol/L}}{0,2}$
0,2	0,2	0,2

C	N	P
106 mol/L	16 mol/L	1 mol/L
106 mol/L	6 mol/L	1 mol/L
	(limítrofe)	
	(menor quantidade)	

11. Para que uma substância seja colorida ela deve absorver luz na região do visível. Quando uma amostra absorve luz visível, a cor que percebemos e a soma das cores restantes que são refletidas ou transmitidas pelo objeto. A Figura 1 mostra o espectro de absorção para uma substância e é possível observar que ha um comprimento de onda em que a intensidade de absorção e máxima. Um observador pode prever a cor dessa substância pelo uso da roda de cores (Figura 2); o comprimento de onda correspondente à cor do objeto e encontrado no lado oposto ao comprimento de onda da absorção máxima.

Figura 1

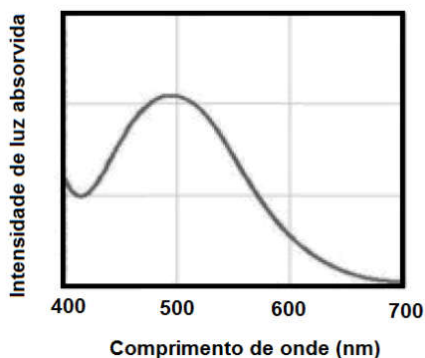
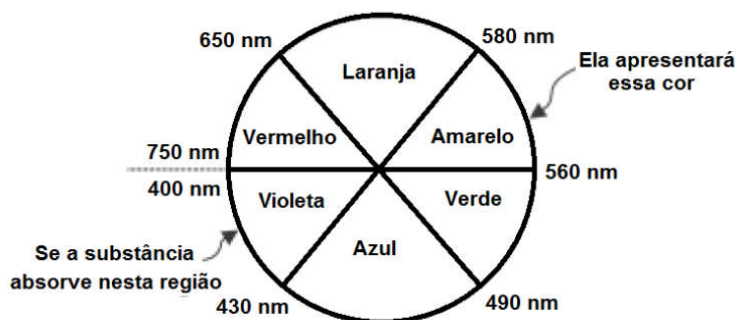


Figura 2



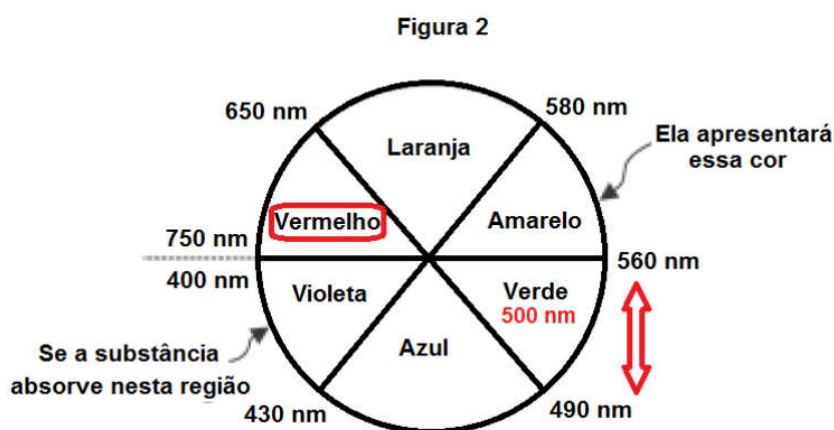
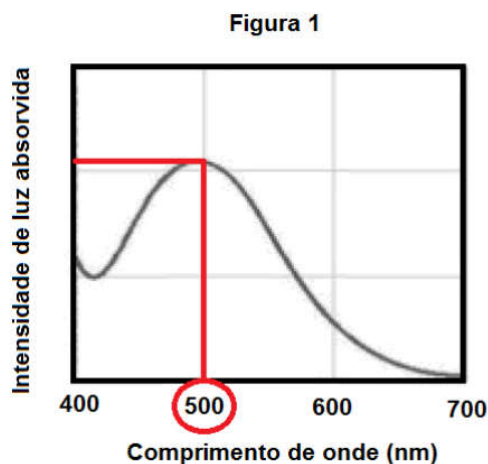
Brown, T. **Química a Ciência Central**. 2005 (adaptado).

Qual a cor da substância que deu origem ao espectro da Figura 1?

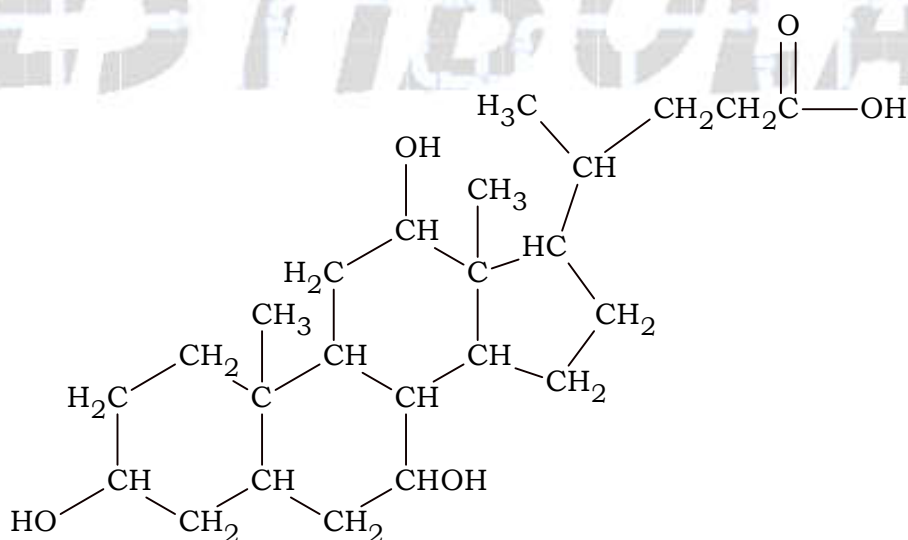
- a) Azul.
- b) Verde.
- c) Violeta.
- d) Laranja.
- e) Vermelho.

Resolução:

Alternativa E



12. A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicólico e taurocólico; o prefixo glico- significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro-, do ácido taurina



ácido cólico

UCKO, D. A. **Química para as Ciências da Saúde**: uma Introdução à Química Geral, Orgânica e Biológica. São Paulo: Manole, 1992 (adaptado).

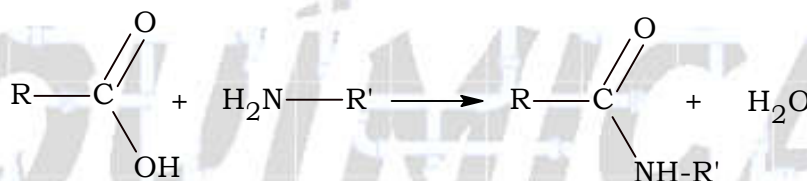
A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo amina desses aminoácidos e o grupo

- a) carboxila do ácido cólico.
- b) aldeído do ácido cólico.
- c) hidroxila do ácido cólico.
- d) cetona do ácido cólico.
- e) éster do ácido cólico.

Resolução:

Alternativa A

O grupo amina reage com o grupo carboxila formando o grupo amida:



13. Os bicombustíveis de primeira geração são derivados da soja, milho e cana-de-açúcar e sua produção ocorre através da fermentação. Bicombustíveis derivados de material celulósico ou bicombustíveis de segunda geração – coloquialmente chamados de “gasolina de capim” – são aqueles produzidos a partir de resíduos de madeira (serragem, por exemplo), talos de milho, palha de trigo ou capim de crescimento rápido e se apresentam como uma alternativa para os problemas enfrentados pelos de primeira geração, já que as matérias-primas são baratas e abundantes.

DALE, B. E.; HUBER, G. W. Gasolina de capim e outros vegetais. **Scientific American Brasil**. Ago. 2009. n.º 87 (adaptado).

O texto mostra um dos pontos de vista a respeito do uso dos bicombustíveis na atualidade, os quais

- a) são matrizes energéticas com menor carga de poluição para o ambiente e podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos bicombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente.
- b) oferecem múltiplas dificuldades, pois a produção é de alto custo, sua implantação não gera empregos, e deve-se ter cuidado com o risco ambiental, pois eles oferecem os mesmos riscos que o uso de combustíveis fósseis.
- c) sendo de segunda geração, são produzidos por uma tecnologia que acarreta problemas sociais, sobretudo decorrente ao fato de a matéria-prima ser abundante e facilmente encontrada, o que impede a geração de novos empregos.
- d) sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para

plântio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.

e) podem acarretar sérios problemas econômicos e sociais, pois a substituição do uso de petróleo afeta negativamente toda uma cadeia produtiva na medida em que exclui diversas fontes de emprego nas refinarias, postos de gasolina e no transporte de petróleo e gasolina.

Resolução:

Alternativa A

Grande parte dos biocombustíveis polui menos do que os combustíveis tradicionais, pois ocorre transferência de carbono na forma de gás carbônico para as plantas.

Os biocombustíveis podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos biocombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente.

14. O peróxido de hidrogênio é comumente utilizado como antisséptico e alvejante. Também pode ser empregado em trabalhos de restauração de quadros enegrecidos e no clareamento de dentes. Na presença de soluções ácidas de oxidantes, como o permanganato de potássio, este óxido decompõe-se, conforme a equação a seguir:



ROCHA-FILHO, R. C. R.; SILVA, R. R. *Introdução aos Cálculos da Química*. São Paulo: McGraw-Hill, 1992.

De acordo com a estequiometria da reação descrita, a quantidade de permanganato de potássio necessária para reagir completamente com 20,0 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio é igual a

- a) $2,0 \cdot 10^0$ mol
- b) $2,0 \cdot 10^{-3}$ mol
- c) $8,0 \cdot 10^{-1}$ mol
- d) $8,0 \cdot 10^{-4}$ mol
- e) $5,0 \cdot 10^{-3}$ mol

Resolução:

Alternativa D

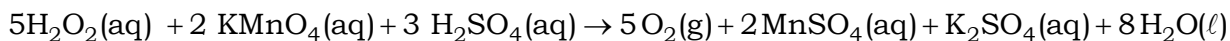
Temos 20 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio, ou seja:

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$0,1 \text{ mol}(\text{H}_2\text{O}_2) \text{ — } 1000 \text{ mL}$$

$$n \text{ mol}(\text{H}_2\text{O}_2) \text{ — } 20 \text{ mL}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}_2} = 0,002 \text{ mol}$$



$$5 \text{ mol} \text{ ——— } 2 \text{ mol}$$

$$0,002 \text{ mol} \text{ ——— } n'$$

$$n' = 0,0008 \text{ mol} = 8,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

15. Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2008, do Ministério das Minas e Energia, a matriz energética brasileira é composta por hidrelétrica (80 %), termelétrica (19,9 %) e eólica (0,1 %). Nas termelétricas, esse percentual é dividido conforme o combustível usado, sendo: gás natural (6,6 %), biomassa (5,3 %), derivados de petróleo (3,3 %), energia nuclear (3,1 %) e carvão mineral (1,6 %). Com a geração de eletricidade da biomassa, pode-se considerar que ocorre uma compensação do carbono liberado na queima do material vegetal pela absorção desse elemento no crescimento das plantas. Entretanto, estudos indicam que as emissões de metano (CH₄) das hidrelétricas podem ser comparáveis às emissões de CO₂ das termelétricas.

MORET, A. S.; FERREIRA, I. A. As hidrelétricas do Rio Madeira e os impactos socioambientais da eletrificação no Brasil. **Revista Ciência Hoje**. V. 45, n.º 265, 2009 (adaptado).

No Brasil, em termos do impacto das fontes de energia no crescimento do efeito estufa, quanto à emissão de gases, as hidrelétricas seriam consideradas como uma fonte

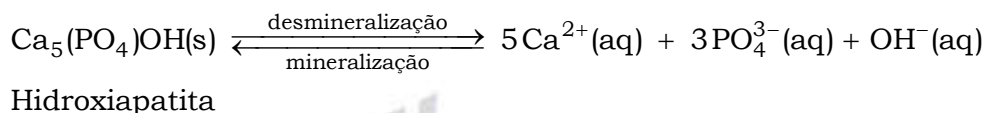
- a) limpa de energia, contribuindo para minimizar os efeitos deste fenômeno.
- b) eficaz de energia, tomando-se o percentual de oferta e os benefícios verificados.
- c) limpa de energia, não afetando ou alterando os níveis dos gases do efeito estufa.
- d) poluidora, colaborando com níveis altos de gases de efeito estufa em função de seu potencial de oferta.
- e) alternativa, tomando-se por referência a grande emissão de gases de efeito estufa das demais fontes geradoras.

Resolução:

Alternativa D

De acordo com o texto, estudos indicam que as emissões de metano (CH₄) das hidrelétricas podem ser comparáveis às emissões de CO₂ das termelétricas. Em termos do impacto das fontes de energia no crescimento do efeito estufa, quanto à emissão de gases, as hidrelétricas seriam consideradas como uma fonte poluidora, colaborando com níveis altos de gases de efeito estufa em função de seu potencial de oferta.

16. Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido fosfórico, substância prejudicial à fixação de cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH, remineralizando o dente. A equação química seguinte representa esse processo:



GROISMAN, S. *Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta*. Disponível em: <http://www.isaude.net>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de

- OH^{-} , que reage com os íons Ca^{2+} , deslocando o equilíbrio para a direita.
- H^{+} , que reage com as hidroxilas OH^{-} , deslocando o equilíbrio para a direita.
- OH^{-} , que reage com os íons Ca^{2+} , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- H^{+} , que reage com as hidroxilas OH^{-} , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- Ca^{2+} , que reage com as hidroxilas OH^{-} , deslocando o equilíbrio para a esquerda.

Resolução:

Alternativa B

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de H^{+} , que reage com as hidroxilas OH^{-} , deslocando o equilíbrio para a direita.

$$v_{\text{mineralização}} = K \times [\text{Ca}^{2+}]^5 \times [\text{PO}_4^{3-}]^3 \times [\text{OH}^{-}]$$

Como $\text{H}^{+}_{(\text{aq})} + \text{OH}^{-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$, os íons OH^{-} são consumidos e a velocidade de mineralização diminui, ou seja, o equilíbrio desloca para a direita.

17. O etanol é considerado um biocombustível promissor, pois, sob o ponto de vista do balanço de carbono, possui uma taxa de emissão praticamente igual a zero. Entretanto, esse não é o único ciclo biogeoquímico associado à produção de etanol. O plantio da cana-de-açúcar, matéria-prima para a produção de etanol, envolve a adição de macronutrientes como enxofre, nitrogênio, fósforo e potássio, principais elementos envolvidos no crescimento de um vegetal.

Revista Química Nova na Escola. no 28, 2008.

O nitrogênio incorporado ao solo, como consequência da atividade descrita anteriormente, é transformado em nitrogênio ativo e afetará o meio ambiente, causando

- a) o acúmulo de sais insolúveis, desencadeando um processo de salinificação do solo.
- b) a eliminação de microrganismos existentes no solo responsáveis pelo processo de desnitrificação.
- c) a contaminação de rios e lagos devido à alta solubilidade de íons como NO_3^- e NH_4^+ em água.
- d) a diminuição do pH do solo pela presença de NH_3 , que reage com a água, formando o $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$.
- e) a diminuição da oxigenação do solo, uma vez que o nitrogênio ativo forma espécies químicas do tipo NO_2 , NO_3^- , N_2O .

Resolução:

Alternativa C

O nitrogênio incorporado ao solo, como consequência da atividade descrita anteriormente, é transformado em nitrogênio ativo e afetará o meio ambiente, causando a contaminação de rios e lagos devido à alta solubilidade de íons como NO_3^- e NH_4^+ em água. Devido à elevada afinidade com a água esses íons podem ser infiltrados nos lençóis freáticos causando sua contaminação.

18. Um dos processos usados no tratamento do lixo é a incineração, que apresenta vantagens e desvantagens. Em São Paulo, por exemplo, o lixo é queimado a altas temperaturas e parte da energia liberada é transformada em energia elétrica. No entanto, a incineração provoca a emissão de poluentes na atmosfera. Uma forma de minimizar a desvantagem da incineração, destacada no texto, é

- a) aumentar o volume do lixo incinerado para aumentar a produção de energia elétrica.
- b) fomentar o uso de filtros nas chaminés dos incineradores para diminuir a poluição do ar.
- c) aumentar o volume do lixo para baratear os custos operacionais relacionados ao processo.
- d) fomentar a coleta seletiva de lixo nas cidades para aumentar o volume de lixo incinerado.
- e) diminuir a temperatura de incineração do lixo para produzir maior quantidade de energia elétrica.

Resolução:

Alternativa B

A incineração do lixo pode gerar uma série de óxidos na atmosfera. O uso de filtros nas chaminés dos incineradores pode reter estes poluentes.

19.



De acordo com o relatório “A grande sombra da pecuária” (Livestock’s Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18 % do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- a) metano durante o processo de digestão.
- b) oxido nitroso durante o processo de ruminação.
- c) clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- d) oxido nitroso durante o processo respiratório.
- e) dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

Resolução:

Alternativa A

A análise do texto leva à dedução de que a criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de metano durante o processo de digestão que ocorre nos animais ruminantes.

20. Certas espécies de algas são capazes de absorver rapidamente compostos inorgânicos presentes na água, acumulando-os durante seu crescimento. Essa capacidade fez com que se pensasse em usá-las como biofiltros, para a limpeza de ambientes aquáticos contaminados, removendo, por exemplo, nitrogênio e fósforo de resíduos orgânicos e metais pesados provenientes de rejeitos industriais lançados nas águas. Na técnica do cultivo integrado, animais e algas crescem de forma associada, promovendo um maior equilíbrio ecológico.

SORIANO. E. M. Filtros vivos para limpar a água. **Revista Ciência hoje**. V. 37, no 219, 2005. (adaptado)

A utilização da técnica do cultivo integrado de animais e algas representa uma proposta favorável a um ecossistema mais equilibrado porque

- a) os animais eliminam metais pesados, que são usados pelas algas para a síntese de biomassa.
- b) os animais fornecem excretas orgânicos nitrogenados, que são transformados em gás carbônico pelas algas.
- c) as algas usam os resíduos nitrogenados liberados pelos animais e eliminam gás carbônico na fotossíntese, usado na respiração aeróbica.
- d) as algas usam os resíduos nitrogenados provenientes do metabolismo de animais e, durante a síntese de compostos orgânicos, liberam oxigênio para o ambiente.
- e) as algas aproveitam os resíduos do metabolismo dos animais e, durante a quimiossíntese de compostos orgânicos, liberam oxigênio para o ambiente.

Resolução:

Alternativa D

As algas podem contribuir absorvendo espécies químicas que apresentam átomos de nitrogênio e fósforo. Além disso, fazem fotossíntese liberando gás oxigênio para a atmosfera.