

Primeira aplicação – Versão cancelada - Prova resolvida

01. O ciclo da água é fundamental para a preservação da vida no planeta. As condições climáticas da Terra permitem que a água sofra mudanças de fase e a compreensão dessas transformações é fundamental para se entender o ciclo hidrológico. Numa dessas mudanças, a água ou a umidade da terra absorve o calor do sol e dos arredores. Quando já foi absorvido calor suficiente, algumas das moléculas do líquido podem ter energia necessária para começar a subir para a atmosfera.

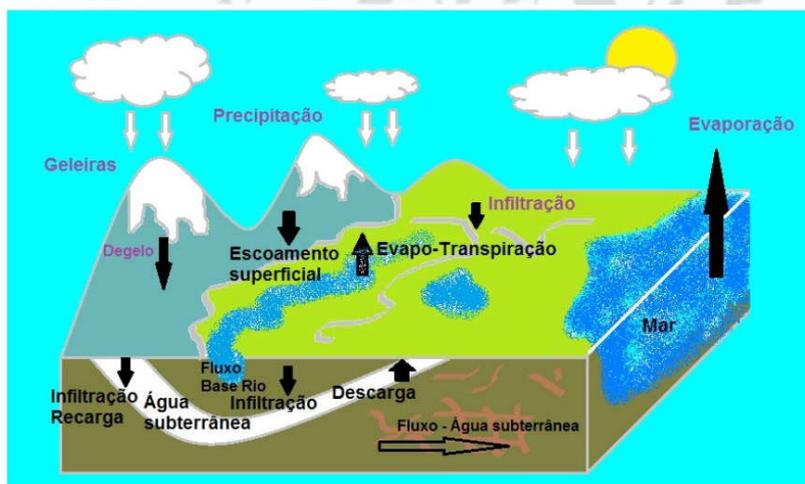
Disponível em: <http://www.keroagua.blogspot.com>. Acesso em: 30 mar. 2009 (adaptado).

A transformação mencionada no texto é a

- (A) fusão.
- (B) liquefação.
- (C) evaporação.
- (D) solidificação.
- (E) condensação.

Resolução: alternativa C

A transformação mencionada no texto é a evaporação.



03. Arroz e feijão formam um “par perfeito”, pois fornecem energia, aminoácidos e diversos nutrientes. O que falta em um deles pode ser encontrado no outro. Por exemplo, o arroz é pobre no aminoácido lisina, que é encontrado em abundância no feijão, e o aminoácido metionina é abundante no arroz e pouco encontrado no feijão. A tabela seguinte apresenta informações nutricionais desses dois alimentos.

	arroz (1 colher de sopa)	feijão (1 colher de sopa)
calorias	41 kcal	58 kcal
carboidratos	8,07 g	10,6 g
proteínas	0,58 g	3,53 g
lipídios	0,73 g	0,18 g
colesterol	0 g	0 g

SILVA, R.S. **Arroz e feijão, um par perfeito.** Disponível em: <http://www.correpar.com.br>.

A partir das informações contidas no texto e na tabela, conclui-se que

- (A) os carboidratos contidos no arroz são mais nutritivos que os do feijão.
 (B) o arroz é mais calórico que o feijão por conter maior quantidade de lipídios.
 (C) as proteínas do arroz tem a mesma composição de aminoácidos que as do feijão.
 (D) a combinação de arroz com feijão contém energia e nutrientes e é pobre em colesterol.
 (E) duas colheres de arroz e três de feijão são menos calóricas que três colheres de arroz e duas de feijão.

Resolução: alternativa D

A partir das informações contidas no texto e na tabela, conclui-se que a combinação de arroz com feijão contém energia (41 kcal e 58 kcal) e nutrientes e é pobre em colesterol.

colesterol	0 g	0 g
------------	-----	-----

05.

ESTAÇÕES DA RMSP	QUALIDADE	ÍNDICE	POLUENTE	
Parque D. Pedro II	BOA	6	MP ₁₀	
São Caetano do Sul	REGULAR	60	NO ₂	
Congonhas	BOA	15	MP ₁₀	
Osasco	INADEQUADA	175	CO	
Pinheiros	MÁ	283	SO ₂	
<p>MP₁₀ – partículas inaláveis: aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 µm.</p> <p>CO – monóxido de carbono: gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa etc). Emitido principalmente por veículos automotores.</p> <p>NO₂ – dióxido de nitrogênio: formado principalmente nos processos de combustão de veículos automotores. Dependendo das concentrações, o NO₂ pode causar prejuízos à saúde.</p> <p>SO₂ – dióxido de enxofre: resulta principalmente da queima de combustíveis que contêm enxofre, como óleo diesel. Pode reagir com outras substâncias presentes no ar, formando partículas à base de sulfato responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.</p>				
0-50	51-100	101-199	200-299	>299
BOA	REGULAR	INADEQUADA	MÁ	PÉSSIMA

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. **Padrões, índices.** <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 22 jun. 2008.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) divulga continuamente dados referentes à qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo. A tabela apresentada corresponde a dados hipotéticos que poderiam ter sido obtidos pela CETESB em determinado dia. Se esses dados fossem verídicos, então, seria mais provável encontrar problemas de visibilidade

- (A) no Parque Dom Pedro II.
- (B) em São Caetano do Sul.
- (C) em Congonhas.
- (D) em Osasco.
- (E) em Pinheiros.

Resolução: alternativa E

Se esses dados fossem verídicos, então, seria mais provável encontrar problemas de visibilidade em Pinheiros. Observe:

ESTAÇÕES DA RMSP	QUALIDADE	ÍNDICE	POLUENTE	
Pinheiros	MÁ	283	SO ₂	
SO₂ – dióxido de enxofre: resulta principalmente da queima de combustíveis que contêm enxofre, como óleo diesel. Pode reagir com outras substâncias presentes no ar, formando partículas à base de sulfato responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.				
0-50	51-100	101-199	200-299	>299
BOA	REGULAR	INADEQUADA	MÁ	PÉSSIMA

07. Nos últimos 60 anos, a população mundial duplicou, enquanto o consumo de água foi multiplicado por sete.

Da água existente no planeta, 97 % são de água salgada (mares e oceanos), 2 % formam geleiras inacessíveis e apenas 1 % corresponde à água doce, armazenada em lençóis subterrâneos, rios e lagos. A poluição pela descarga de resíduos municipais e industriais, combinada com a exploração excessiva dos recursos hídricos disponíveis, ameaça o meio ambiente, comprometendo a disponibilidade de água doce para o abastecimento das populações humanas. Se esse ritmo se mantiver, em alguns anos a água potável tornar-se-á um bem extremamente raro e caro.

MORAES, D.S.L.; JORDAO, B.Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. Saúde Pública, São Paulo, v. 36, n. 3, Jun. 2002 (adaptado).

Considerando o texto, uma proposta viável para conservar o meio ambiente e a água doce seria

- (A) fazer uso exclusivo da água subterrânea, pois ela pouco interfere na quantidade de água dos rios.
- (B) desviara água dos mares para os rios e lagos, de maneira a aumentar o volume de água doce nos pontos de captação.
- (C) promover a adaptação das populações humanas ao consumo da água do mar, diminuindo assim a demanda sobre a água doce.

(D) reduzir a poluição e a exploração dos recursos naturais, otimizar o uso da água potável e aumentar captação da água da chuva.

(E) realizar a descarga dos resíduos municipais e industriais diretamente nos mares, de maneira a não afetar a água doce disponível.

Resolução: alternativa D

Considerando o texto, uma proposta viável para conservar o meio ambiente e a água doce seria reduzir a poluição e a exploração dos recursos naturais, otimizar o uso da água potável (direcionar de modo a evitar o desperdício) e aumentar captação da água da chuva (favorecer o uso de cisternas).

09. Confirmada pelos cientistas e já sentida pela população mundial, a mudança climática global é hoje o principal desafio socioambiental a ser enfrentado pela humanidade. Mudança climática é o nome que se dá ao conjunto de alterações nas condições do clima da Terra pelo acúmulo de seis tipos de gases na atmosfera — sendo os principais o dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4) — emitidos em quantidade excessiva através da queima de combustíveis (petróleo e carvão) e do uso inadequado do solo.

SANTILLI, M. Mudança Climática global, Almanaque Brasil Socioambiental 2008, São Paulo, 2007 (adaptado).

Suponha que, ao invés de superaquecimento, o planeta sofresse uma queda de temperatura, resfriando-se como numa era glacial, nesse caso

(A) a camada de geleiras, bem como o nível do mar, diminuiriam.

(B) as geleiras aumentariam, acarretando alterações no relevo do continente e no nível do mar.

(C) o equilíbrio do clima do planeta seria reestabelecido, uma vez que ele está em processo de aquecimento.

(D) a fauna e a flora das regiões próximas ao círculo polar ártico e antártico nada sofreriam com a glaciação.

(E) os centros urbanos permaneceriam os mesmos, sem prejuízo a população humana e ao seu desenvolvimento.

Resolução: alternativa B

Se o planeta sofresse uma queda de temperatura, resfriando-se como numa era glacial, as geleiras aumentariam (solidificação da água líquida), acarretando alterações no relevo do continente, devido à condensação da água, e no nível do mar.

10. Metade do volume de óleo de cozinha consumido anualmente no Brasil, cerca de dois bilhões de litros, é jogada incorretamente em ralos, pias e bueiros. Estima-se que cada litro de óleo descartado polua milhares de litros de água. O óleo no esgoto tende a criar uma barreira que impede a passagem da água, causa entupimentos e, conseqüentemente, enchentes. Além disso, ao contaminar os mananciais, resulta na mortandade de peixes. A reciclagem do óleo de cozinha, além de necessária, tem mercado na produção de biodiesel. Há uma demanda atual de 1,2 bilhões de litros de biodiesel no Brasil. Se houver planejamento na coleta, transporte e produção, estima-se que se possa pagar até R\$ 1,00 por litro de óleo a ser reciclado.

Programa mostra caminho para uso do óleo de fritura na produção de biodiesel. Disponível em:

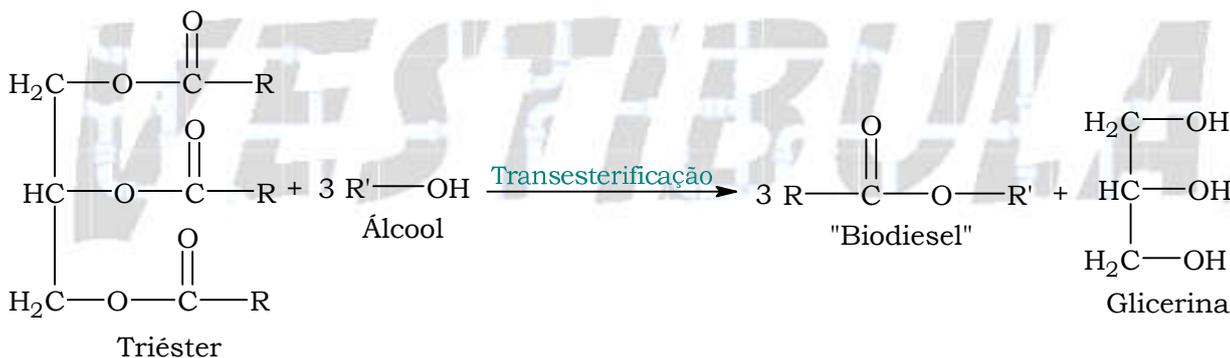
<http://www.nutrineds.com.br>. Acesso em: 14 rev. 2009

De acordo com o texto, o destino inadequado do óleo de cozinha traz diversos problemas. Com o objetivo de contribuir para resolver esses problemas, deve-se

- (A) utilizar o óleo para a produção de biocombustíveis, como etanol.
- (B) coletar o óleo devidamente e transportá-lo as empresas de produção o de biodiesel.
- (C) limpar periodicamente os esgotos das cidades para evitar entupimentos e enchentes.
- (D) utilizar o óleo como alimento para os peixes, uma vez que preserva seu valor nutritivo após o descarte.
- (E) descartar o óleo diretamente em ralos, pias e bueiros, sem tratamento prévio com agentes dispersantes.

Resolução: alternativa B

De acordo com o texto, o destino inadequado do óleo de cozinha traz diversos problemas. Com o objetivo de contribuir para resolver esses problemas, deve-se coletar o óleo devidamente e transportá-lo as empresas de produção o de biodiesel. Observe:



O engenheiro químico Expedito José de Sá Parente foi o inventor do biodiesel. Ele foi responsável pela primeira patente mundial da produção de biodiesel por meio da transesterificação, a partir de plantas oleaginosas. A tecnologia, pesquisada pelo cearense de modo pioneiro no final da década de 70 e patentada nos anos 1980, tardou a ser reconhecida no Brasil.

13. A água apresenta propriedades físico-químicas que a coloca em posição de destaque como substância essencial à vida.

Dentre essas, destacam-se as propriedades térmicas biologicamente muito importantes, por exemplo, o elevado valor de calor latente de vaporização. Esse calor latente refere-se à quantidade de calor que deve ser adicionada a um líquido em seu ponto de ebulição, por unidade de massa, para convertê-lo em vapor na mesma temperatura, que no caso da água é igual a 540 calorias por grama.

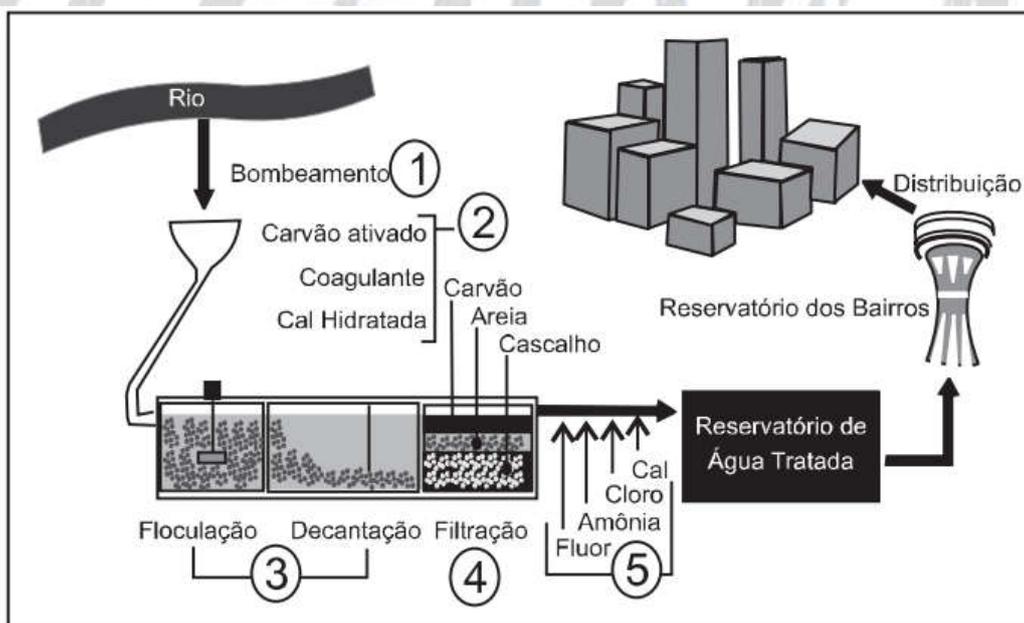
A propriedade físico-química mencionada no texto confere à água a capacidade de

- (A) servir como doador de elétrons no processo de fotossíntese.
- (B) funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.
- (C) agir como solvente universal nos tecidos animais e vegetais.
- (D) transportar os íons de ferro e magnésio nos tecidos vegetais.
- (E) funcionar como mantenedora do metabolismo nos organismos vivos.

Resolução: alternativa B

O elevado calor latente vaporização (540 calorias por grama) confere à água a capacidade de funcionar como regulador térmico para os organismos vivos. Este fator impede que as células e outras estruturas existentes nos seres vivos superaqueçam.

16. Na atual estrutura social, o abastecimento de água tratada desempenha um papel fundamental para a prevenção de doenças. Entretanto, a população mais carente é a que mais sofre com a falta de água tratada, em geral, pela falta de estações de tratamento capazes de fornecer o volume de água necessário para o abastecimento ou pela falta de distribuição dessa água.



Disponível em: <http://www.sanasa.com.br>. Acesso em: 27 jun. 2008 (adaptado).

No sistema de tratamento de água apresentado na figura, a remoção do odor e a desinfecção da água coletada ocorrem, respectivamente, nas etapas

- A) 1 e 3.
- B) 1 e 5.
- C) 2 e 4.
- D) 2 e 5.
- E) 3 e 4.

Resolução: alternativa D

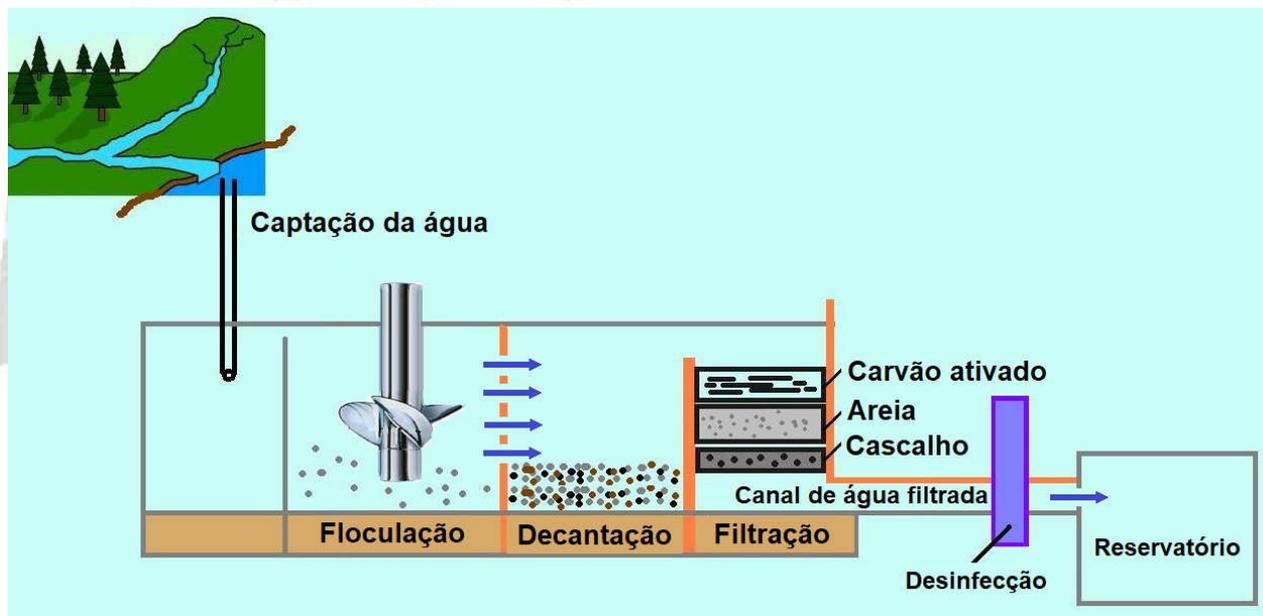
A adição de cal (CaO) ou cal hidratada (Ca(OH)_2), tem o objetivo de corrigir o pH para aumentar a eficiência no processo de floculação das partículas em suspensão. A cal reage com os íons H^+ para aumentar o pH do meio.

Nas estações de tratamento a água que será consumida pela população precisa passar por uma série de etapas que possibilite eliminar todos os seus poluentes.

Uma dessas etapas é a coagulação ou floculação, com o uso de hidróxido de cálcio, conforme a reação: $3\text{Ca(OH)}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow 2\text{Al(OH)}_3 + 3\text{CaSO}_4$.

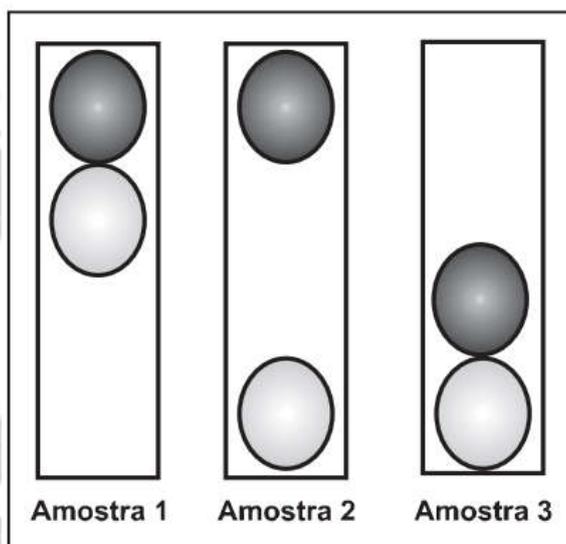
O hidróxido de alumínio (Al(OH)_3) obtido, que é uma substância insolúvel em água, permite reter em sua superfície muitas das impurezas presentes na água.

A remoção do odor e a desinfecção da água coletada ocorrem, respectivamente, nas etapas 2 e 5.



17. O controle de qualidade é uma exigência da sociedade moderna na qual os bens de consumo são produzidos em escala industrial. Nesse controle de qualidade são determinados parâmetros que permitem checar a qualidade de cada produto. O álcool combustível é um produto de amplo consumo muito adulterado, pois recebe adição de outros materiais para aumentar a margem de lucro de quem o comercializa. De acordo com a Agência Nacional de Petróleo (ANP), o álcool combustível deve ter densidade entre $0,805 \text{ g/cm}^3$ e $0,811 \text{ g/cm}^3$.

Em algumas bombas de combustível a densidade do álcool pode ser verificada por meio de um densímetro similar ao desenhado abaixo, que consiste em duas bolas com valores de densidade diferentes e verifica quando o álcool está fora da faixa permitida. Na imagem, são apresentadas situações distintas para três amostras de álcool combustível.



A respeito das amostras ou do densímetro, pode-se afirmar que

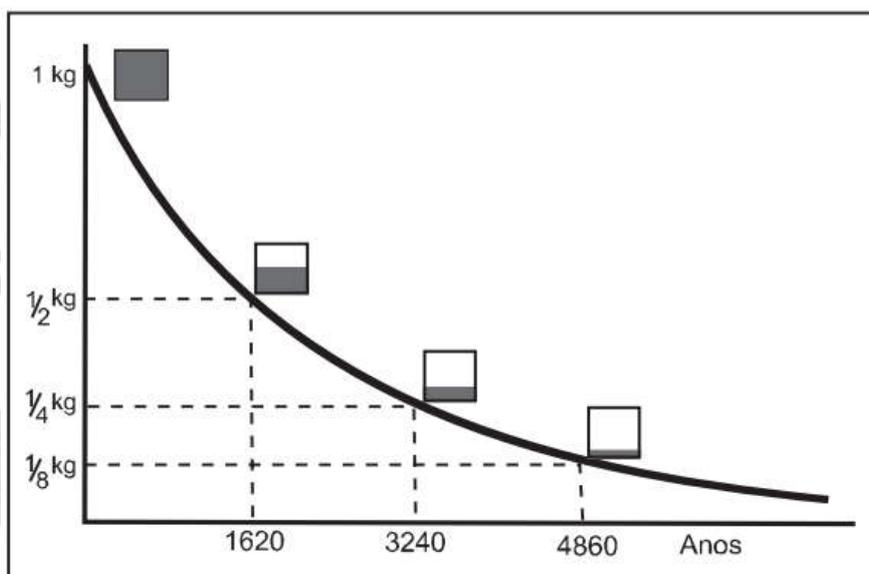
- (A) A densidade da bola escura deve ser igual a $0,811 \text{ g/cm}^3$.
- (B) a amostra 1 possui densidade menor do que a permitida.
- (C) a bola clara tem densidade igual à densidade da bola escura.
- (D) a amostra que está dentro do padrão estabelecido é a de número 2.
- (E) o sistema poderia ser feito com uma única bola de densidade entre $0,805 \text{ g/cm}^3$ e $0,811 \text{ g/cm}^3$.

Resolução: alternativa D

De acordo com a Agência Nacional de Petróleo (ANP), o álcool combustível deve ter densidade entre $0,805 \text{ g/cm}^3$ e $0,811 \text{ g/cm}^3$. Duas bolas com valores de densidade diferentes devem ficar afastadas no teste, ou seja, as densidades relativas serão diferentes. Isto ocorre na amostra 2.

18. O lixo radioativo ou nuclear é resultado da manipulação de materiais radioativos, utilizados hoje na agricultura, na indústria, na medicina, em pesquisas científicas, na produção de energia etc. Embora a radioatividade se reduza com o tempo, o processo de decaimento radioativo de alguns materiais pode levar milhões de anos.

Por isso, existe a necessidade de se fazer um descarte adequado e controlado de resíduos dessa natureza. A taxa de decaimento radioativo é medida em termos de um tempo característico, chamado meia-vida, que é o tempo necessário para que uma amostra perca metade de sua radioatividade original. O gráfico seguinte representa a taxa de decaimento radioativo do rádio-226, elemento químico pertencente à família dos metais alcalinos terrosos e que foi utilizado durante muito tempo na medicina.



As informações fornecidas mostram que

- (A) quanto maior é a meia-vida de uma substância mais rápido ela se desintegra.
- (B) apenas $1/8$ de uma amostra de rádio-226 terá decaído ao final de 4.860 anos.
- (C) metade da quantidade original de rádio-226, ao final de 3.240 anos, ainda estará por decair.
- (D) restará menos de 1 % de rádio-226 em qualquer amostra dessa substância após decorridas 3 meias-vidas.
- (E) a amostra de rádio-226 diminui a sua quantidade pela metade a cada intervalo de 1.620 anos devido à desintegração radioativa.

Resolução: alternativa E

De acordo com gráfico, a amostra de rádio-226 diminui a sua quantidade pela metade a cada intervalo de 1620 anos devido à desintegração radioativa.

Observe:

$$1 \text{ kg} \xrightarrow{1620 \text{ anos}} \frac{1}{2} \text{ kg} \xrightarrow{3240-1620 = 1620 \text{ anos}} \frac{1}{4} \text{ kg} \xrightarrow{4860-3240 = 1620 \text{ anos}} \frac{1}{8} \text{ kg}$$

19. A energia geotérmica tem sua origem no núcleo derretido da Terra, onde as temperaturas atingem 4.000 °C. Essa energia é primeiramente produzida pela decomposição de materiais radioativos dentro do planeta. Em fontes geotérmicas, a água, aprisionada em um reservatório subterrâneo, é aquecida pelas rochas ao redor e fica submetida a altas pressões, podendo atingir temperaturas de até 370 °C sem entrar em ebulição. Ao ser liberada na superfície, a pressão ambiente, ela se vaporiza e se resfria, formando fontes ou gêiseres. O vapor de poços geotérmicos é separado da água e é utilizado no funcionamento de turbinas para gerar eletricidade. A água quente pode ser utilizada para aquecimento direto ou em usinas de dessalinização.

HINRICHS, Roger A. Energia e Meio Ambiente. S50 Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2003 (adaptado).

Sob o aspecto da conversão de energia, as usinas geotérmicas

- (A) funcionam com base na conversão de energia potencial gravitacional em energia térmica.
- (B) transformam inicialmente a energia solar em energia cinética e, depois, em energia térmica.
- (C) podem aproveitar a energia química transformada em térmica no processo de dessalinização.
- (D) assemelham-se as usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica.
- (E) utilizam a mesma fonte primária de energia que as usinas nucleares, sendo, portanto, semelhantes os riscos decorrentes de ambas.

Resolução: alternativa D

As usinas geotérmicas assemelham-se as usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica. Para isso, em ambos os casos é utilizado um sistema de turbinas movidas pelo vapor de água aquecido.

22. Vários combustíveis alternativos estão sendo procurados para reduzir a demanda por combustíveis fósseis, cuja queima prejudica o meio ambiente devido à produção de dióxido de carbono (massa molar igual a 44 g mol⁻¹). Três dos mais promissores combustíveis alternativos são o hidrogênio, o etanol e o metano. A queima de 1 mol de cada um desses combustíveis libera uma determinada quantidade de calor, que estão apresentadas na tabela a seguir.

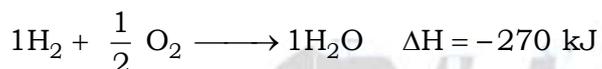
Combustível	Massa molar (g mol ⁻¹)	Calor liberado na queima (kJ mol ⁻¹)
H ₂	2	270
CH ₄	16	900
C ₂ H ₅ OH	46	1350

Considere que foram queimadas massas, independentemente, desses três combustíveis, de forma tal que em cada queima foram liberados 5400 kJ. O combustível mais econômico, ou seja, o que teve a menor massa consumida, e o combustível mais poluente, que é aquele que produziu a maior massa de dióxido de carbono (massa molar igual a 44 g mol⁻¹), foram, respectivamente,

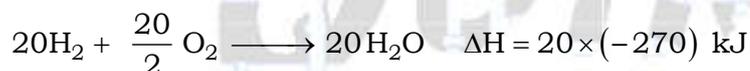
- (A) o etanol, que teve apenas 46 g de massa consumida, e o metano, que produziu 900 g de CO₂.
(B) o hidrogênio, que teve apenas 40 g de massa consumida, e o etanol, que produziu 352 g de CO₂.
(C) o hidrogênio, que teve apenas 20 g de massa consumida, e o metano, que produziu 264 g de CO₂.
(D) o etanol, que teve apenas 96 g de massa consumida, e o metano, que produziu 176 g de CO₂.
(E) o hidrogênio, que teve apenas 2 g de massa consumida, e o etanol, que produziu 1350 g de CO₂.

Resolução: alternativa B

Teremos:

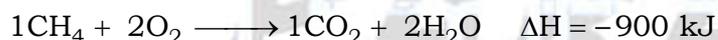


Multiplicando por 20, vem:

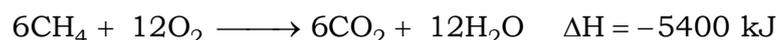
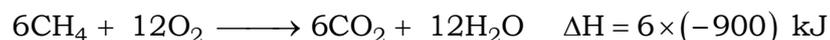


$$\text{H}_2 = 2 \times 1; M_{\text{H}_2} = 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

20 mols de H₂ = 20 × 2 g = 40 g de hidrogênio consumidos.



Multiplicando por 6, vem:



$$\text{CO}_2 = 1 \times 12 + 2 \times 16 = 44; M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Foram produzidos 6 mols de CO₂ = 6 × 44 g = 264 g



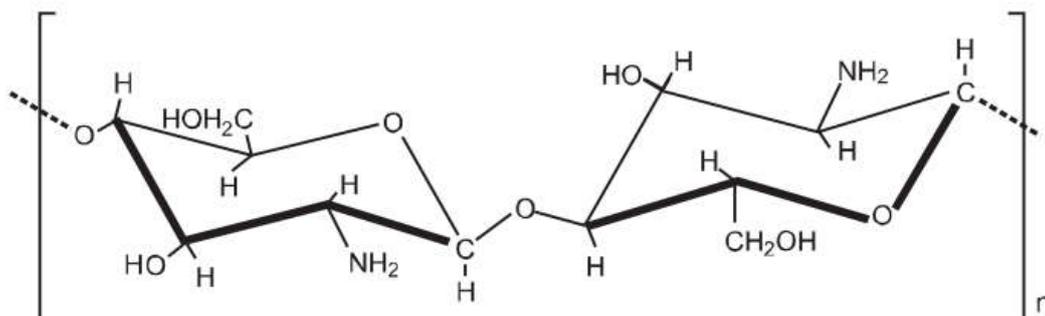
Multiplicando por 4, vem:



Foram produzidos 8 mols de CO₂ = 8 × 44 g = 352 g

Conclusão: o hidrogênio, que teve apenas 40 g de massa consumida, e o etanol, que produziu 352 g de CO₂.

24. Duas matérias-primas encontradas em grande quantidade no Rio Grande do Sul, a quitosana, um biopolímero preparado a partir da carapaça do camarão, e o polioliol, obtido do óleo do grão da soja, são os principais componentes de um novo material para incorporação de partículas ou princípios ativos utilizados no preparo de vários produtos. Este material apresenta viscosidade semelhante às substâncias utilizadas atualmente em vários produtos farmacêuticos e cosméticos, e fabricadas a partir de polímeros petroquímicos, com a vantagem de ser biocompatível e biodegradável. A fórmula estrutural da quitosana está apresentada em seguida.



Quitosana

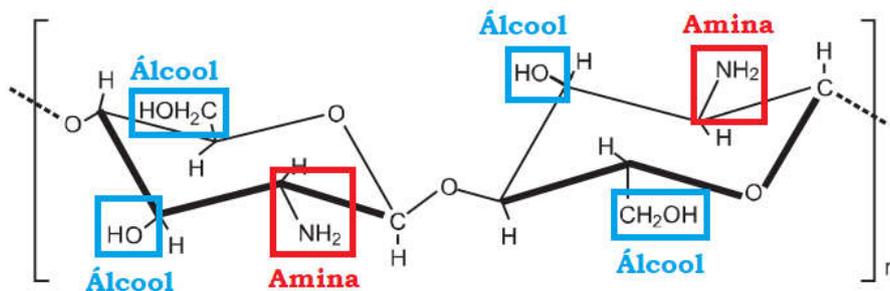
Carapaça versátil. **Pesquisa Fapesp**. Disponível em: <http://www.revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 20 maio 2009 (adaptado).

Com relação às características do material descrito, pode-se afirmar que

- (A) o uso da quitosana é vantajoso devido a suas propriedades, pois não existem mudanças em sua pureza e peso molecular, características dos polímeros, além de todos os seus benefícios ambientais.
- (B) a quitosana tem em sua constituição grupos amina, pouco reativos e não disponíveis para reações químicas, com as vantagens ambientais comparadas com os produtos petroquímicos.
- (C) o polímero natural quitosana é de uso vantajoso, pois o produto constituído por grupos álcool e amina tem vantagem ambiental comparado com os polímeros provenientes de materiais petroquímicos.
- (D) a quitosana é constituída por grupos hidroxila em carbonos terciários e derivados com polioliol, dificilmente produzidos, e traz vantagens ambientais comparadas com os polímeros de produtos petroquímicos.
- (E) a quitosana é um polímero de baixa massa molecular, e o produto constituído por grupos álcool e amida é vantajoso para aplicações ambientais em comparação com os polímeros petroquímicos.

Resolução: alternativa C

O polímero natural quitosana é de uso vantajoso, pois o produto constituído por grupos álcool e amina que são solúveis em água (fazem ligações de hidrogênio com a mesma) e tem vantagem ambiental comparado com os polímeros provenientes de materiais petroquímicos.



27. Potencializado pela necessidade de reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa, o desenvolvimento de fontes de energia renováveis e limpas dificilmente resultará em um modelo hegemônico. A tendência é que cada país crie uma combinação própria de matrizes, escolhida entre várias categorias de biocombustíveis, a energia solar ou a eólica e, mais tarde, provavelmente o hidrogênio, capaz de lhe garantir eficiência energética e ajudar o mundo a atenuar os efeitos das mudanças climáticas. O hidrogênio, em um primeiro momento, poderia ser obtido a partir de hidrocarbonetos ou de carboidratos.

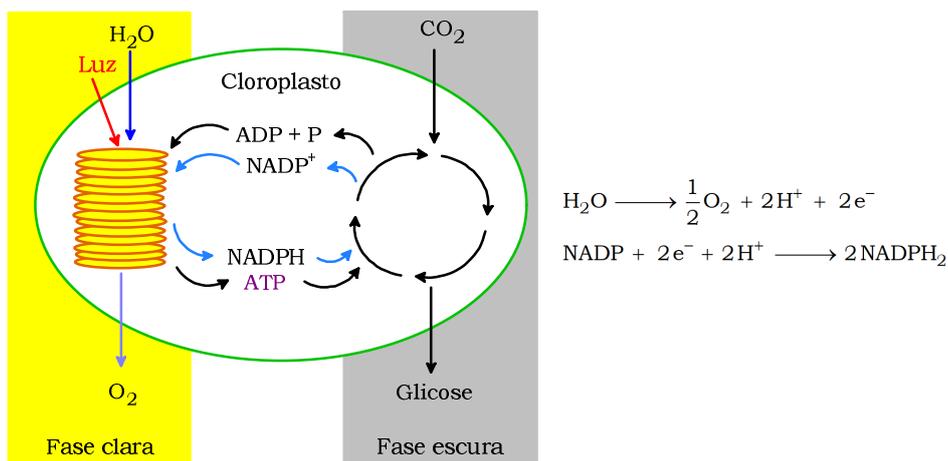
Disponível em: <<http://www.revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: mar. 2007 (adaptado).

Considerando as fontes de hidrogênio citadas, a de menor impacto ambiental seria

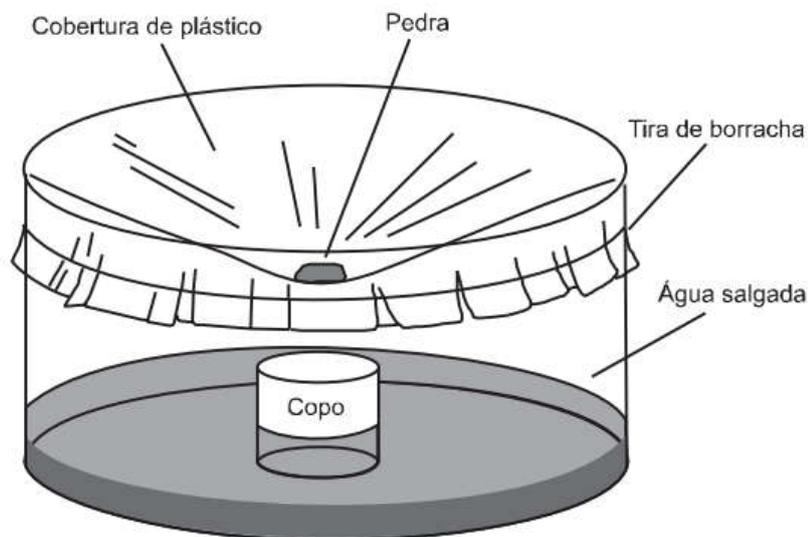
- (A) aquela obtida de hidrocarbonetos, pois possuem maior proporção de hidrogênio por molécula.
- (B) aquela de carboidratos, por serem estes termodinamicamente mais estáveis que os hidrocarbonetos.
- (C) aquela de hidrocarbonetos, pois o carvão resultante pode ser utilizado também como fonte de energia.
- (D) aquela de carboidratos, uma vez que o carbono resultante pode ser fixado pelos vegetais na próxima safra.
- (E) aquela de hidrocarbonetos, por estarem ligados a carbonos tetraédricos, ou seja, que apresentam apenas ligações simples.

Resolução: alternativa D

A fonte de menor impacto ambiental seria aquela de carboidratos, uma vez que o carbono resultante pode ser fixado pelos vegetais na próxima safra pelo processo da fotossíntese.



28. Além de ser capaz de gerar eletricidade, a energia solar é usada para muitas outras finalidades. A figura a seguir mostra o uso da energia solar para dessalinizar a água. Nela, um tanque contendo água salgada é coberto por um plástico transparente e tem a sua parte central abaixada pelo peso de uma pedra, sob a qual se coloca um recipiente (copo). A água evaporada se condensa no plástico e escorre até o ponto mais baixo, caindo dentro do copo.



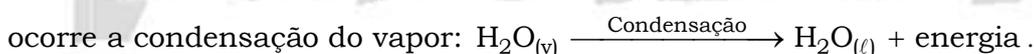
HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Nesse processo, a energia solar cedida à água salgada

- (A) fica retida na água doce que cai no copo, tornando-a, assim, altamente energizada.
- (B) fica armazenada na forma de energia potencial gravitacional contida na água doce.
- (C) é usada para provocar a reação química que transforma a água salgada em água doce.
- (D) é cedida ao ambiente externo através do plástico, onde ocorre a condensação do vapor.
- (E) é reemitida como calor para fora do tanque, no processo de evaporação da água salgada.

Resolução: alternativa D

A água evaporada se condensa no plástico e escorre até o ponto mais baixo, nesse processo, a energia solar absorvida pela água salgada é cedida ao ambiente externo através do plástico, onde ocorre a condensação do vapor:



30. Sabe-se que a ingestão frequente de lipídios contendo ácidos graxos (ácidos monocarboxílicos alifáticos) de cadeia carbônica insaturada com isomeria trans apresenta maior risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, sendo que isso não se observa com os isômeros cis. Dentre os critérios seguintes, o mais adequado à escolha de um produto alimentar saudável contendo lipídios é:

- (A) Se contiver bases nitrogenadas, estas devem estar ligadas a uma ribose e a um aminoácido.
- (B) Se contiver sais, estes devem ser de bromo ou de flúor, pois são essas as formas mais frequentes nos lipídios cis.

(C) Se estiverem presentes compostos com ligações peptídicas entre os aminoácidos, os grupos amino devem ser esterificados.

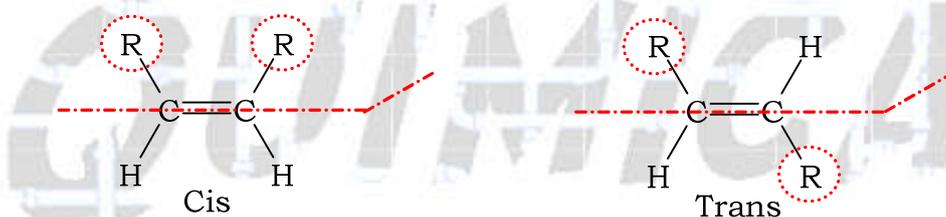
(D) Se contiver lipídios com duplas ligações entre os carbonos, os ligantes de maior massa devem estar do mesmo lado da cadeia.

(E) Se contiver polihidroxiáldeídos ligados covalentemente entre si, por ligações simples, esses compostos devem apresentar estrutura linear.

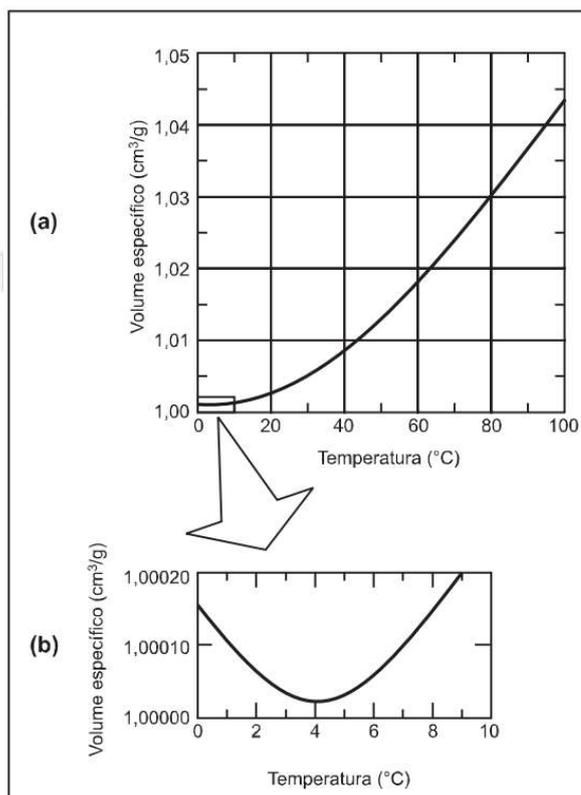
Resolução: alternativa D

O critério mais adequado é: no produto alimentar contendo lipídios com duplas ligações entre os carbonos, os ligantes de maior massa devem estar do mesmo lado da cadeia, assim teremos isômeros do tipo cis e não teremos do tipo trans.

Observe o exemplo:



31. De maneira geral, se a temperatura de um líquido comum aumenta, ele sofre dilatação. O mesmo não ocorre com a água, se ela estiver a uma temperatura próxima a de seu ponto de congelamento. O gráfico mostra como o volume específico (inverso da densidade) da água varia em função da temperatura, com uma aproximação na região entre 0 °C e 10 °C, ou seja, nas proximidades do ponto de congelamento da água.



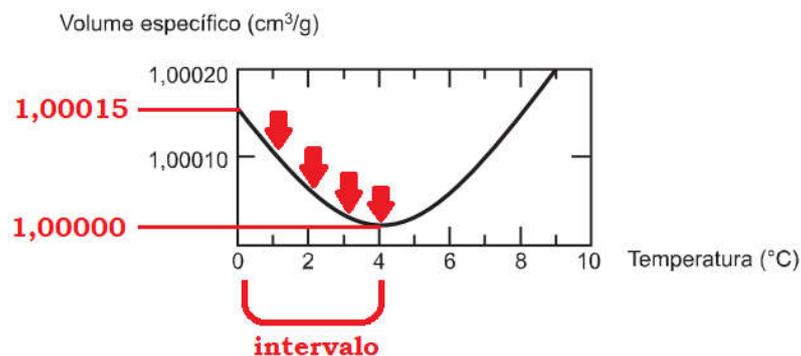
HALLIDAY & RESNICK. **Fundamentos de Física: Gravitação, ondas e termodinâmica.** v.2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991.

A partir do gráfico, é correto concluir que o volume ocupado por certa massa de água

- (A) diminui em menos de 3 % ao se resfriar de 100 °C a 0 °C.
- (B) aumenta em mais de 0,4 % ao se resfriar de 4 °C a 0 °C.
- (C) diminui em menos de 0,04 % ao se aquecer de 0 °C a 4 °C.
- (D) aumenta em mais de 4 % ao se aquecer de 4 °C a 9 °C.
- (E) aumenta em menos de 3 % ao se aquecer de 0 °C a 100 °C.

Resolução: alternativa C

A partir do gráfico, é correto concluir que o volume ocupado por certa massa de água diminui em menos de 0,04 % ao se aquecer de 0 °C a 4 °C.



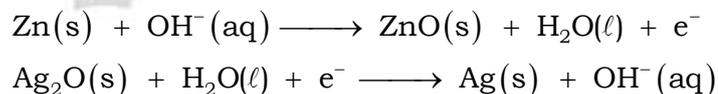
$$1,00015 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} - 1,00000 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} = 0,00015 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$$

$$1,00 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} \text{ ——— } 100 \%$$

$$0,00015 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} \text{ ——— } p$$

$$p = \frac{0,00015 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} \times 100 \%}{1,00 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}} = 0,015 \% \Rightarrow p = 0,015 \% < 0,04 \%$$

36. Pilhas e baterias são dispositivos tão comuns em nossa sociedade que, sem percebermos, carregamos vários deles junto ao nosso corpo; elas estão presentes em aparelhos de MP3, relógios, rádios, celulares etc. As semirreações descritas a seguir ilustram o que ocorre em uma pilha de óxido de prata.



Pode-se afirmar que esta pilha

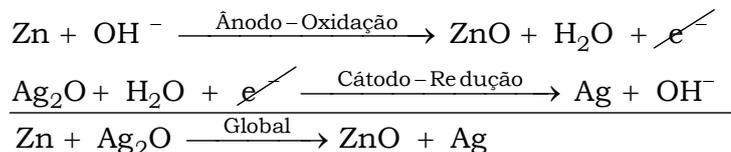
- (A) é uma pilha ácida.
- (B) apresenta o óxido de prata como o ânodo.
- (C) apresenta o zinco como o agente oxidante.
- (D) tem como reação da célula a seguinte reação: $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(s)} \longrightarrow \text{ZnO(s)} + 2\text{Ag(s)}$.
- (E) apresenta fluxo de elétrons na pilha do eletrodo de Ag_2O para o Zn.

Resolução: alternativa D

Pode-se afirmar que esta pilha tem como reação da célula ou reação global a seguinte reação:



Observe:



37. O pó de café jogado no lixo caseiro e, principalmente, as grandes quantidades descartadas em bares e restaurantes poderão se transformar em uma nova opção de matéria prima para a produção de biodiesel, segundo estudo da Universidade de Nevada (EUA). No mundo, são cerca de 8 bilhões de quilogramas de pó de café jogados no lixo por ano. O estudo mostra que o café descartado tem 15 % de óleo, o qual pode ser convertido em biodiesel pelo processo tradicional. Além de reduzir significativamente emissões prejudiciais, após a extração do óleo, o pó de café é ideal como produto fertilizante para jardim.

Revista Ciência e Tecnologia no Brasil, nº 155, jan. 2009.

Considere o processo descrito e a densidade do biodiesel igual a 900 kg/m³. A partir da quantidade de pó de café jogada no lixo por ano, a produção de biodiesel seria equivalente a

- (A) 1,08 bilhões de litros.
- (B) 1,20 bilhões de litros.
- (C) 1,33 bilhões de litros.
- (D) 8,00 bilhões de litros.
- (E) 8,80 bilhões de litros.

Resolução: alternativa C

$$\begin{array}{l} 8 \times 10^9 \text{ kg} \text{ ——— } 100\% \\ m_{\text{óleo}} \text{ ——— } 15\% \end{array}$$

$$m_{\text{óleo}} = \frac{8 \times 10^9 \text{ kg} \times 15\%}{100\%}$$

$$m_{\text{óleo}} = 1,2 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$$

$$900 \text{ kg} \text{ ——— } 10^3 \text{ L}$$

$$1,2 \times 10^9 \text{ kg} \text{ ——— } V$$

$$V = \frac{1,2 \times 10^9 \text{ kg} \times 10^3 \text{ L}}{900 \text{ kg}} \Rightarrow V = 0,00133333 \times 10^{12} \text{ L}$$

$$V = 1,33333 \times 10^9 \text{ L} \Rightarrow V = 1,33 \text{ bilhões de litros}$$

41. Os exageros do final de semana podem levar o indivíduo a um quadro de azia. A azia pode ser descrita como uma sensação de queimação no esôfago, provocada pelo desbalanceamento do pH estomacal (excesso de ácido clorídrico). Um dos antiácidos comumente empregados no combate à azia é o leite de magnésia.

O leite de magnésia possui 64,8 g de hidróxido de magnésio (Mg(OH)_2) por litro da solução. Qual a quantidade de ácido neutralizado ao se ingerir 9 mL de leite de magnésia?

Dados: Massas molares (em g mol^{-1}): $\text{Mg} = 24,3$; $\text{Cl} = 35,4$; $\text{O} = 16$; $\text{H} = 1$.

- (A) 20 mol.
- (B) 0,58 mol.
- (C) 0,2 mol.
- (D) 0,02 mol.
- (E) 0,01 mol.

Resolução: alternativa D

$$64,8 \text{ g (Mg(OH)}_2) \text{ ————— } 1000 \text{ mL de solução}$$

$$m_{\text{Mg(OH)}_2} \text{ ————— } 9 \text{ mL}$$

$$m_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{64,8 \text{ g} \times 9 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \Rightarrow m_{\text{Mg(OH)}_2} = 0,5832 \text{ g}$$

$$\text{Mg(OH)}_2 = 1 \times 24,3 + 2 \times (16 + 1) = 58,3; \quad M_{\text{Mg(OH)}_2} = 58,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{m_{\text{Mg(OH)}_2}}{M_{\text{Mg(OH)}_2}} = \frac{0,5832}{58,3}$$

$$n_{\text{Mg(OH)}_2} = 0,0100034 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Mg(OH)}_2} = 0,01 \text{ mol}$$

