

Segunda aplicação - Prova resolvida

01. A seca extrema que atingiu a região amazônica em 2005 provocou problemas de saúde em 90 % da população pobre de Rio Branco (AC). A principal causa foi a fumaça liberada, em grandes quantidades, pelas queimadas, que se intensificaram devido ao clima. A concentração de fumaça ficou três vezes maior que o limite crítico estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente, e a de fuligem, mais do que dobrou.

Ciência hoje, Rio de Janeiro, v. 42, n.º. 252, p.54, set./2008 (adaptado).

A fumaça liberada pelas queimadas

- a) é responsável pelos altos índices pluviométricos na região amazônica.
- b) possui gases do efeito estufa e pode influenciar a temperatura global.
- c) pode tornar-se menor à medida que as fronteiras agrícolas do país aumentarem.
- d) é útil para a formação de nuvens, na manutenção da umidade relativa característica da região.
- e) é maior no período de cheias, pois possui mais matéria orgânica que no período de estiagem.

Resolução:

Alternativa B

A fumaça liberada pelas queimadas possui gases, como CO e CO₂ que contribuem para o efeito estufa.

02. Hoje em dia, não é raro encontrar sacolas plásticas preenchidas com apenas um ou dois produtos. E não só no supermercado: da padaria à locadora de filmes, o consumidor está sempre diante de uma sacola, mesmo que ela não seja tão necessária assim. A cada mês, cerca de 1,5 bilhão de sacolas é consumido no Brasil. Isso significa 50 milhões por dia e 18 bilhões ao ano. Não é à toa, portanto, que o uso indiscriminado de sacolas virou um dos alvos preferidos dos ambientalistas.

Revista Sustentá. São Paulo: Editora Confiança, n.º 1, out. 2008, p. 61 (adaptado).

Os ambientalistas consideram o uso excessivo de sacolas plásticas um risco ambiental, pois

- a) o uso de materiais descartáveis incrementa o consumo.
- b) o plástico é derivado do petróleo, recurso natural escasso.
- c) as sacolas se transformam em lixo de difícil decomposição.
- d) o risco de contaminação do solo e do subsolo por gases tóxicos aumenta.
- e) o consumo de produtos industrializados é estimulado, em detrimento do consumo dos produtos artesanais.

Resolução:

Alternativa C

O uso excessivo de sacolas plásticas fabricadas com polímeros, que demoram muito para sofrerem degradação, cria um sério problema de acúmulo de lixo no planeta e poluição ambiental.

03. Os clorofluorcarbonetos (CFCs) são substâncias formadas por moléculas que contêm átomos de carbono, flúor e cloro. Descobertos em 1930, eram considerados uma maravilha, pois substituíam, com grande eficiência, a amônia, utilizada em refrigeradores. A amônia é tóxica e tem odor desagradável, ao passo que os CFCs são inertes e não causam problemas aos seres humanos.

Conseqüentemente, as fábricas de geladeiras rapidamente passaram a utilizar os CFCs. No entanto, em 1974, dois químicos — Mário Molina e Sherwood Rowland — descobriram que esses gases reagem com o O_3 da camada de ozônio, causando sérios problemas ambientais e aos seres vivos.

O que pode ser feito para evitar problemas ambientais devido à utilização dos clorofluorcarbonetos?

- a) Aumentar o preço dos refrigeradores, para desestimular o consumo.
- b) Banir a utilização de gases refrigerantes, já que todos causam problemas.
- c) Substituir gradativamente os CFCs por outros gases que não agriam a camada de ozônio.
- d) Parar de utilizar CFCs em refrigeradores e utilizá-los apenas em embalagens como a de *spray* para cosméticos.
- e) Comprar motores para refrigeradores em países nos quais a legislação não proíba a utilização desses gases.

Resolução:

Alternativa C

A indústria tem substituído os CFCs por outros compostos, como o dimetil-éter e o propano, que não agriam a camada de ozônio. Isto não significa que estes compostos substitutos sejam necessariamente inertes no ambiente.

04. O flúor tem sido adicionado à água para prevenir cáries. Contudo, o Conselho Nacional de Pesquisas norte-americano publicou um relatório em que a adição de flúor na água é condenada. O relatório concluiu que o atual limite de fluoreto na água potável, indicado pela Agência de Proteção Ambiental norte-americana – 4 mg/L – deveria ser diminuído por causa dos altos riscos, tanto para crianças como para adultos. O fluoreto, apesar de prevenir uma doença, acaba causando outras, pois age sobre os tecidos do corpo que contêm cálcio e 99 % do fluoreto ingerido não são excretados, permanecendo no corpo.

FAGIN, D. **Controvérsias sobre o flúor.** *Scientific American Brasil*. Edição 69. Fevereiro de 2008. Disponível em: http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/controversias_sobre_o_fluor_4.html. Acesso em: 08 nov. 2008 (adaptado).

Os médicos do posto de saúde de uma pequena cidade começaram uma pesquisa e perceberam que uma parcela dos cidadãos apresentava problemas nas articulações e vários tipos de deformidades na arcada dentária. Suspeitando que a água da região pudesse possuir mais fluoreto que o permitido pela Agência de Proteção Ambiental, os médicos deveriam ter

- a) pedido aos pacientes que bebessem diariamente mais água dessa região.
- b) diminuído o atendimento às pessoas com essas patologias e atendido apenas os casos graves.
- c) ficado indiferentes à situação e ter feito o tratamento dos pacientes conforme o caso.
- d) realizado mais exames nos pacientes e ter pedido o exame da água da região, alertando as autoridades, se necessário.
- e) tomado medidas para proteger exclusivamente o meio ambiente físico, a fauna e a flora, que estariam sendo agredidos pela presença de fluoretos na água.

Resolução:

Alternativa D

Suspeitando que a água de uma região esteja fora dos padrões necessários, tanto os médicos como os profissionais da área de saúde, devem pedir a análise química de amostras dessa água e exames na população local. A partir dos resultados as autoridades competentes devem ser alertadas.

05. O processo de radiação de alimentos consiste em submeter os alimentos, já embalados ou a granel, a uma quantidade controlada de radiação ionizante, por determinado período de tempo. Esse procedimento não aumenta o nível de radioatividade normal dos alimentos. A aplicação de uma dose de radiação normalmente resulta na morte de insetos, bactérias, fungos e leveduras, aumentando, assim, o tempo de conservação dos alimentos, e pode retardar a maturação de algumas frutas e legumes, sendo possível, assim, aumentar seu período de armazenamento.

Em relação ao processo de conservação de alimentos descrito no texto, infere-se que

- a) frutas e legumes, quando submetidos a uma dose de radiação, apodrecem mais rapidamente.
- b) o processo de radiação de alimentos torna-os altamente radioativos e impróprios para o consumo humano.
- c) apenas os alimentos já embalados em recipientes adequados podem ser submetidos a uma dose de radiação ionizante.
- d) alimentos tratados com radiação ficam mais sensíveis ao ataque de insetos, bactérias patogênicas, fungos e leveduras.
- e) a aplicação da radiação em alimentos, com a eliminação de alguns agentes biológicos, contribui para a melhor conservação dos alimentos.

Resolução:

Alternativa E

A radiação ionizante, corretamente utilizada, retarda a maturação de frutas e legumes, pois pode eliminar parte dos microrganismos danosos ao meio, sem causar danos à saúde dos consumidores.

06. Os cientistas conseguem determinar a idade de um fóssil com menos de 40.000 anos de idade utilizando o método do carbono-14 (^{14}C) ou carbono radioativo. Isso é feito a partir da relação existente entre a quantidade de ^{14}C restante no fóssil e a quantidade de ^{14}C em uma espécie semelhante atual. Apesar de sofrer decaimento radioativo, a quantidade de carbono-14 na atmosfera, em particular em moléculas de CO_2 , é praticamente constante devido à incidência dos raios cósmicos, que atingem a Terra a todo instante. Assim, por fazerem parte do ciclo do carbono, animais e vegetais mantêm uma quantidade praticamente constante de carbono-14 em sua constituição enquanto estão vivos. Porém, quando morrem, cessa a entrada de carbono no organismo e esse número vai diminuindo à medida que o carbono-14 vai decaindo radioativamente. A meia-vida do carbono-14, isto é, o tempo necessário para que metade dos átomos radioativos de uma amostra decaia, é constante e de aproximadamente 5.730 anos.

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI109680-EI1426,00.html>. Acesso em: 15 mar. 2009 (adaptado).

De acordo com o texto, para se descobrir a idade de um fóssil que não poderia ter mais de 40.000 anos, é relevante determinar

- a) a meia-vida do carbono-14.
- b) se o fóssil é animal ou vegetal.
- c) se o fóssil tem mais de 5.730 anos.
- d) a quantidade de carbono-14 presente no fóssil.
- e) a relação entre as quantidades de carbono-14 em uma parte do fóssil e no fóssil todo.

Resolução:

Alternativa D

Para se descobrir a idade de um fóssil é necessário determinar a quantidade de carbono-14 presente no fóssil, para depois comparar com tempo necessário para que metade dos átomos radioativos da amostra decaia (meia-vida).

m : massa atual

m_0 : massa inicial

n : número de meias – vidas

$t(\frac{1}{2})$: tempo de meia – vida

$$m = \frac{m_0}{2^n}$$

$$\frac{m_0}{2^0} \xrightarrow{t(\frac{1}{2})} \frac{m_0}{2^1} \xrightarrow{t(\frac{1}{2})} \frac{m_0}{2^2} \xrightarrow{t(\frac{1}{2})} \frac{m_0}{2^3} \xrightarrow{t(\frac{1}{2})} \frac{m_0}{2^4} \dots \frac{m_0}{2^n}$$

07. O quadro a seguir mostra algumas características de diferentes fontes de energia.

Fontes de energia	Características
I	Elevado custo para instalação da usina; alto potencial energético; não emite gases de efeito estufa; alto risco para a saúde da população em caso de acidentes.
II	Não renovável; alto potencial energético; alta emissão de gases de efeito estufa; alto risco para o meio ambiente em caso de acidentes.
III	Renovável; menor custo de instalação da usina, se comparada à de usinas que utilizam as demais fontes; menor emissão de poluentes; danos ao meio ambiente para implantação de monoculturas.
IV	Renovável; alto custo para implantação; não emite poluentes; depende de fatores climáticos para geração da energia; não causa prejuízo ao meio ambiente.

No quadro, as características de I a IV, referem-se, respectivamente, às seguintes fontes de energia:

- a) fóssil, biomassa, eólica e nuclear.
- b) eólica, fóssil, nuclear e biomassa.
- c) nuclear, biomassa, fóssil e eólica.
- d) nuclear, fóssil, biomassa e eólica.
- e) fóssil, nuclear, biomassa e eólica.

Resolução:

Alternativa D

Fontes de energia	Características
I – Nuclear	Elevado custo para instalação da usina; alto potencial energético; não emite gases de efeito estufa; alto risco para a saúde da população em caso de acidentes com radiação.
II – Fóssil	Não renovável; alto potencial energético; alta emissão de gases de efeito estufa; alto risco para o meio ambiente em caso de acidentes, principalmente com vazamentos de petróleo.
III – Biomassa	Renovável; menor custo de instalação da usina, se comparada à de usinas que utilizam as demais fontes; utilização de resíduos naturais, menor emissão de poluentes; danos ao meio ambiente para implantação de monoculturas.
IV - Eólica	Renovável; alto custo para implantação; não emite poluentes; depende de fatores climáticos para geração da energia, já que depende do vento; não causa prejuízo ao meio ambiente.

08. Considere a forma de funcionamento de um equipamento que utiliza um ciclo de transferência de calor de um ambiente interno para um ambiente externo. Um fluido, normalmente um gás, circula por um sistema fechado dentro do ambiente interno, retirando o calor desse ambiente devido a um processo de evaporação. O calor absorvido pelo fluido é levado para o condensador, que dissipa o calor conduzido pelo fluido para o ambiente externo. Esse fluido é, então, forçado por um compressor a circular novamente pelo sistema fechado, dando continuidade ao processo de esfriamento do ambiente interno.

KUGLER, Henrique. **Ciência Hoje**. v. 42, n. 252. p. 46-47, set. 2008 (adaptado).

No texto acima, descreve-se o funcionamento básico de um

- a) isqueiro.
- b) refrigerador.
- c) nebulizador.
- d) liquidificador.
- e) forno de micro-ondas.

Resolução:

Alternativa B

Nos refrigeradores o calor absorvido pelo fluido de refrigeração é levado para o condensador, que dissipa o calor conduzido pelo fluido para o ambiente externo. Esse fluido é, então, forçado por um compressor a circular novamente pelo sistema fechado, dando continuidade ao processo de esfriamento do ambiente interno.

09. Um estudo experimental mostrou que a cana-de-açúcar mantida em ambiente com o dobro da concentração de CO₂ realiza 30 % a mais de fotossíntese e produz 30 % a mais de açúcar que a cana-de-açúcar que cresce sob a concentração normal de CO₂. Nas câmaras que mantinham esse ar rico em gás carbônico, cresceram plantas também mais altas e mais encorpadas.

Revista da Fapesp, N. 148, junho de 2008, p. 40-45.

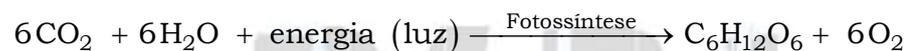
Depreende-se do texto que o CO₂ é

- a) incorporado para produção de biomassa.
- b) emitido completamente durante a respiração.
- c) concentrado no ambiente para reduzir a fotossíntese.
- d) removido do ambiente apenas pelas plantas mais altas.
- e) absorvido em maior quantidade sob concentração normal.

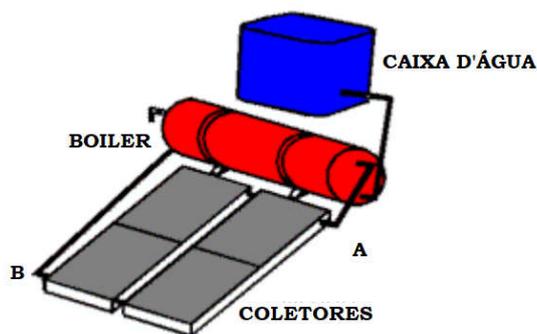
Resolução:

Alternativa A

O CO₂ é utilizado no processo de fotossíntese, quanto maior a sua concentração, maior a eficiência do processo, ou seja, este composto é incorporado à produção da biomassa.



10.



A luz solar que atinge a parte superior da atmosfera terrestre chega a uma taxa constante de 135,2 mW/cm². Dessa radiação, apenas 50% conseguem chegar à superfície, pois parte dela é refletida pelas nuvens e absorvida pela atmosfera. A radiação solar pode ser aproveitada para aquecer água de reservatórios, entre outras aplicações. Um sistema básico para transformar energia solar em térmica é ilustrado na figura ao lado acima. Esse sistema é constituído de coletores solares e de um reservatório térmico, chamado *boiler*. Os coletores solares, geralmente, são feitos de materiais que absorvem bem a radiação solar, e o calor gerado nos coletores é transferido para a água que circula no interior de suas tubulações de cobre. A água aquecida é armazenada no *boiler*. Dessa forma, a água é mantida quente para consumo posterior. A caixa de água fria alimenta o *boiler*, mantendo-o sempre cheio.

Disponível em: www.icb.ufmg.br. Acesso em: 22 jun. 2008 (adaptado).

É correto afirmar que os coletores solares permitem boa economia de energia, pois

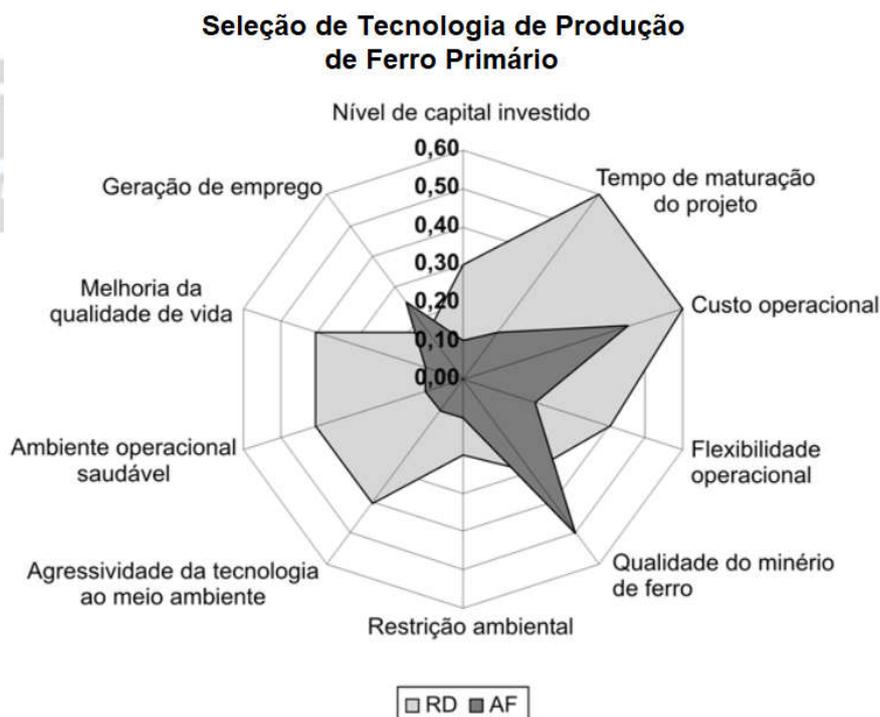
- a) se aplicam à produção tanto de energia térmica quanto elétrica.
- b) constituem fonte energética alternativa aos combustíveis fósseis usados no transporte.
- c) convertem energia radiante em energia térmica, que é usada no processo de aquecimento da água.
- d) permitem economizar até 135,2 mWh de energia elétrica, que seriam gastos com aquecimento elétrico.
- e) a energia luminosa coletada por eles pode ser usada para reduzir o número de lâmpadas usadas no ambiente.

Resolução:

Alternativa C

Os coletores solares permitem uma boa economia de energia pois, convertem energia radiante (proveniente da luz do Sol) em energia térmica (calor), que é usada no processo de aquecimento da água.

11. Para a seleção da tecnologia a ser utilizada na produção de insumos energéticos, quando se dispõe de mais de uma, deve-se levar em conta vários fatores de desempenho das tecnologias. Na produção de ferro primário, por exemplo, dispõe-se da tecnologia da Redução Direta (RD), usando-se gás natural, e a do Alto Forno (AF), a carvão vegetal. No gráfico seguinte, é apresentada uma comparação entre as tecnologias RD e AF considerando-se alguns fatores de desempenho. Quanto maior for o valor associado ao fator de desempenho, melhor será o desempenho da tecnologia para aquele fator.



Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=SO37044672007000300016&script=sei_arttext. Acesso em: 3 mar. 2009 (adaptado).

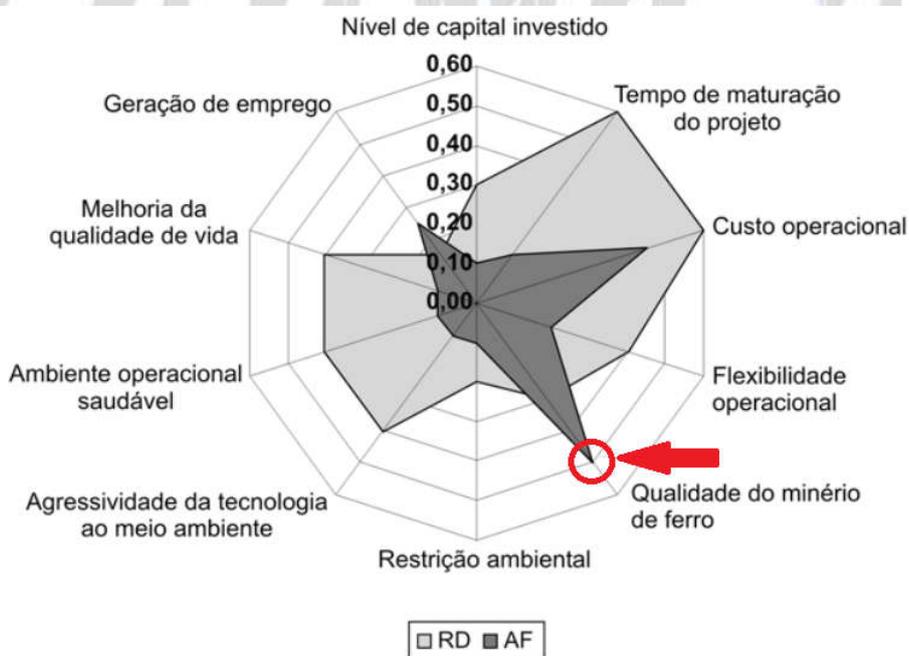
Considerando-se os fatores exibidos no gráfico, o pior desempenho da tecnologia RD, se comparada à tecnologia AF, está relacionado

- a) ao custo operacional.
- b) à restrição ambiental.
- c) à qualidade do minério de ferro.
- d) ao tempo de maturação do projeto.
- e) à agressividade da tecnologia ao meio ambiente.

Resolução:

Alternativa C

De acordo com o texto do enunciado da questão, quanto maior for o valor associado ao fator de desempenho, melhor será o desempenho da tecnologia para aquele fator. Percebe-se no gráfico um melhor desempenho da tecnologia AF.



12. A China comprometeu-se a indenizar a Rússia pelo derramamento de benzeno de uma indústria petroquímica chinesa no rio Songhua, um afluente do rio Amur, que faz parte da fronteira entre os dois países. O presidente da Agência Federal de Recursos de Água da Rússia garantiu que o benzeno não chegará aos dutos de água potável, mas pediu à população que fervesse a água corrente e evitasse a pesca no rio Amur e seus afluentes. As autoridades locais estão armazenando centenas de toneladas de carvão, já que o mineral é considerado eficaz adsorvente de benzeno.

Disponível em: <http://www.jbonline.terra.com.br>. Acesso em: 25 jun. 2008 (adaptado).

Levando-se em conta as medidas adotadas para a minimização dos danos ao ambiente e à população, é correto afirmar que

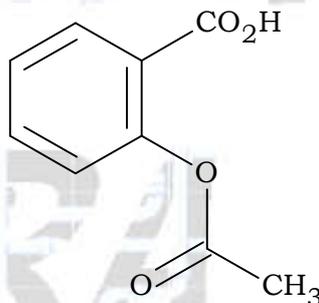
- a) o carvão mineral, ao ser colocado na água, reage com o benzeno, eliminando-o.
- b) o benzeno é mais volátil que a água e, por isso, é necessário que esta seja fervida.
- c) a orientação para se evitar a pesca deve-se à necessidade de preservação dos peixes.
- d) o benzeno não contaminaria os dutos de água potável, porque seria decantado naturalmente no fundo do rio.
- e) a poluição causada pelo derramamento de benzeno da indústria chinesa ficará restrita ao rio Songhua.

Resolução:

Alternativa B

Ao ferver-se a água espera-se que o benzeno (apolar e mais volátil do que a água) passe para o estado gasoso e seja eliminado do meio.

13. O ácido acetilsalicílico (AAS) é uma substância utilizada como fármaco analgésico no alívio das dores de cabeça. A figura abaixo é a representação estrutural da molécula do AAS.



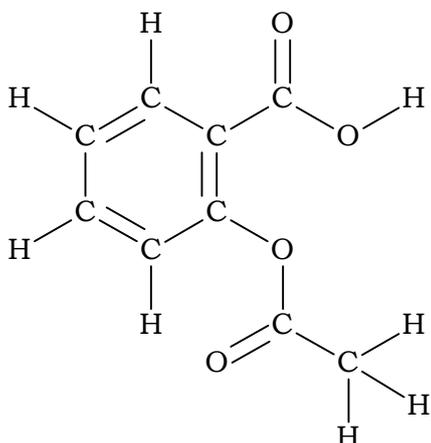
Considerando-se essa representação, é correto afirmar que a fórmula molecular do AAS é

- a) $C_7O_2H_3COOH$.
- b) $C_7O_2H_7COOH$.
- c) $C_8O_2H_3COOH$.
- d) $C_8O_2H_7COOH$.
- e) $C_8O_2H_{16}COOH$.

Resolução:

Alternativa D

Representação da fórmula estrutural plana do AAS:



Atingindo a água 81 °C nesse prazo, a energia interna do sistema e a quantidade de calor perdida para o meio são, respectivamente,

- a) menor e de 900 cal.
- b) maior e de 900 cal.
- c) menor e de 9.000 cal.
- d) maior e de 9.000 cal
- e) constante e de 900 cal

Resolução:

Alternativa C

Atingindo a água 81 °C nesse prazo, a energia interna do sistema diminui e a quantidade de calor perdida é de 9000 cal.

1 L de água = 1000 g

$c = 1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

$T_{\text{final}} = 81^\circ\text{C}$

$T_{\text{inicial}} = 90^\circ\text{C}$

$\Delta T = T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$

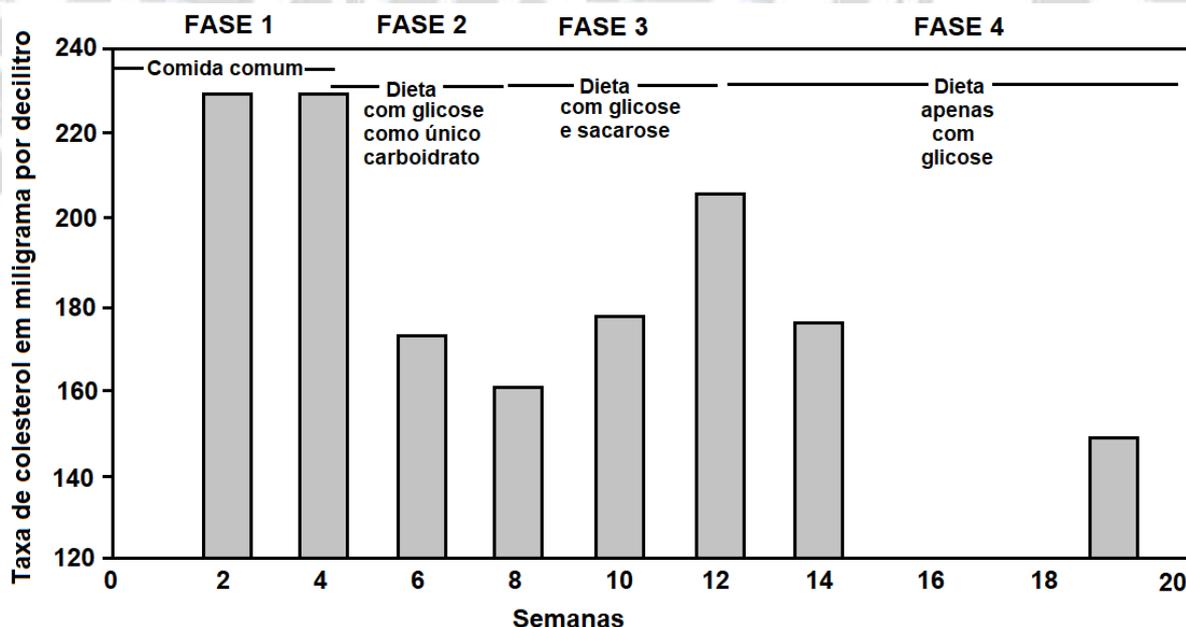
$\Delta T = 81^\circ\text{C} - 90^\circ\text{C} = -9^\circ\text{C}$

$Q = m \times c \times \Delta T$

$Q = 1000 \text{ g} \times 1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \times (-9^\circ\text{C})$

$Q = -9.000 \text{ cal}$

16.



Em um experimento, um grupo de voluntários recebeu, inicialmente, alimento comum e depois uma dieta de especificação rigorosa. As suas necessidades proteicas foram satisfeitas por aminoácidos; a necessidade de massa, por gorduras essenciais; e a necessidade de carboidrato, por glicose ou uma mistura de glicose e sacarose (açúcar comum). As fases do experimento são descritas a seguir.

1. Nas primeiras quatro semanas, os indivíduos comeram alimentos comuns.
2. Da 4^a à 8^a semana, o suprimento de carboidrato foi apenas glicose.
3. Da 8^a à 12^a semana, a fonte de carboidrato foi mista; com 75 % de glicose e 25 % de sacarose.
4. Após a 12^a semana, a fonte de carboidrato voltou a ser glicose (como na fase 2).

O gráfico acima mostra os resultados obtidos nesse experimento, em termos de taxa de colesterol no sangue (em mg/dL) ao longo de 19 semanas.

PAULING, L. **Como viver mais e melhor**. 8Ed. Cristiane Perez Ribeiro (Trad.). São Paulo: Best Seller, 1988, p. 72 (adaptado).

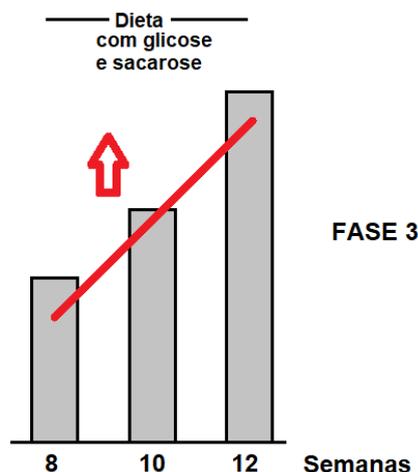
Do experimento descrito, é correto concluir que o nível de colesterol no sangue pode ser diminuído com a redução da ingestão de

- a) glicose.
- b) carboidratos.
- c) aminoácidos.
- d) açúcar comum.
- e) gorduras essenciais.

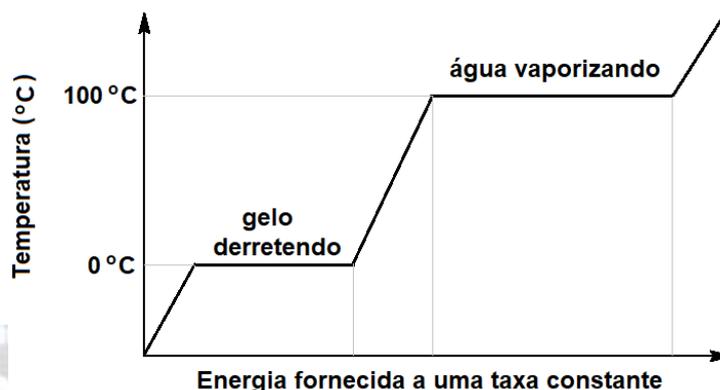
Resolução:

Alternativa D

De acordo com o gráfico o nível de colesterol no sangue aumenta com a ingestão de glicose e sacarose, por isso esse nível pode ser diminuído com a redução da ingestão do açúcar comum que é rico em sacarose.



17. Na natureza, a água, por meio de processos físicos, passa pelas fases líquida, gasosa e sólida perfazendo o ciclo hidrológico. A distribuição da água na Terra é condicionada por esse ciclo, e as mudanças na temperatura do planeta poderão influenciar as proporções de água nas diferentes fases desse ciclo. O diagrama abaixo mostra as transformações de fase pelas quais a água passa, ao ser aquecida com o fornecimento de energia a uma taxa constante.



Considerando-se o diagrama de mudanças de fases da água e sabendo-se que os calores latentes de fusão e de vaporização da água valem, respectivamente, 80 cal/g e 540 cal/g, conclui-se que

- a temperatura da água permanece constante durante os processos de mudança de fase.
- a energia necessária para fundir 10 g de gelo é maior que a necessária para evaporar a mesma massa de água.
- a água, para mudar de fase, libera energia a uma taxa de 540 cal/g quando a temperatura aumenta de 0 °C até 100 °C.
- a temperatura da água varia proporcionalmente à energia que ela recebe, ou seja, 80 cal/g durante o processo de fusão.
- a temperatura da água varia durante o processo de vaporização porque ela está recebendo uma quantidade de energia constante.

Resolução:

Alternativa A

A temperatura da água (substância pura) se mantém constante durante a mudança do estado de agregação sólido para o estado de agregação líquido e do estado de agregação líquido para o estado de agregação gasoso (na forma de vapor).

