

02. Ainda hoje, é muito comum as pessoas utilizarem vasilhames de barro (moringas ou potes de cerâmica não esmaltada) para conservar água a uma temperatura menor do que a do ambiente. Isso ocorre porque:

- a) o barro isola a água do ambiente, mantendo-a sempre a uma temperatura menor que a dele, como se fosse isopor.
- b) o barro tem poder de "gelar" a água pela sua composição química. Na reação, a água perde calor.
- c) o barro é poroso, permitindo que a água passe através dele. Parte dessa água evapora, tomando calor da moringa e do restante da água, que são assim resfriadas.
- d) o barro é poroso, permitindo que a água se deposite na parte de fora da moringa. A água de fora sempre está a uma temperatura maior que a de dentro.
- e) a moringa é uma espécie de geladeira natural, liberando substâncias higroscópicas que diminuem naturalmente a temperatura da água.

**Resolução:
Alternativa C**

O barro é poroso, permitindo que a água passe através dele. Parte dessa água evapora ($\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{calor} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(v)}$), absorvendo calor da moringa e do restante da água, que são assim resfriadas.

03. A adaptação dos integrantes da seleção brasileira de futebol à altitude de La Paz foi muito comentada em 1995, por ocasião de um torneio, como pode ser lido no texto abaixo.

“A seleção brasileira embarca hoje para La Paz, capital da Bolívia, situada a 3.700 metros de altitude, onde disputará o torneio Interamérica. A adaptação deverá ocorrer em um prazo de 10 dias, aproximadamente. O organismo humano, em altitudes elevadas, necessita desse tempo para se adaptar, evitando-se, assim, risco de um colapso circulatório.”

(Adaptado da revista *Placar*, edição fev.1995)

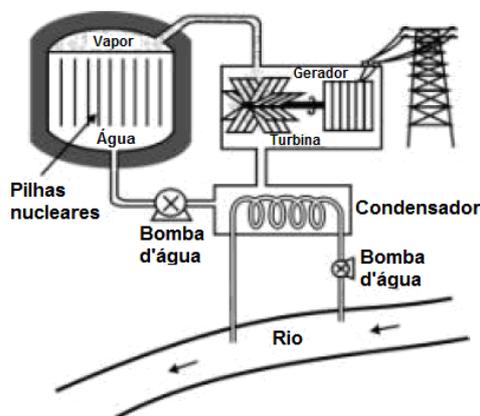
A adaptação da equipe foi necessária principalmente porque a atmosfera de La Paz, quando comparada à das cidades brasileiras, apresenta:

- a) menor pressão e menor concentração de oxigênio.
- b) maior pressão e maior quantidade de oxigênio.
- c) maior pressão e maior concentração de gás carbônico.
- d) menor pressão e maior temperatura.
- e) maior pressão e menor temperatura.

**Resolução:
Alternativa A**

A adaptação da equipe foi necessária principalmente porque a atmosfera de La Paz, quando comparada à das cidades brasileiras, apresenta menor pressão e menor concentração de oxigênio, ou seja, a atmosfera fica mais rarefeita em relação ao gás oxigênio com a elevação da altitude.

A energia térmica liberada em processos de fissão nuclear pode ser utilizada na geração de vapor para produzir energia mecânica que, por sua vez, será convertida em energia elétrica. Abaixo está representado um esquema básico de uma usina de energia nuclear.



04. Com relação ao impacto ambiental causado pela poluição térmica no processo de refrigeração da usina nuclear, são feitas as seguintes afirmações:

- I. o aumento na temperatura reduz, na água do rio, a quantidade de oxigênio nela dissolvido, que é essencial para a vida aquática e para a decomposição da matéria orgânica.
- II. o aumento da temperatura da água modifica o metabolismo dos peixes.
- III. o aumento na temperatura da água diminui o crescimento de bactérias e de algas, favorecendo o desenvolvimento da vegetação.

Das afirmativas acima, somente está(ão) correta(s):

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

Resolução:
Alternativa D

- I. Correta. A solubilidade dos gases diminui com a elevação da temperatura, neste caso a solubilidade do gás oxigênio diminui com a elevação da temperatura.
- II. Correta. O aumento da temperatura da água modifica o metabolismo dos peixes, pois quando a temperatura corpórea ideal é atingida, os alimentos são mais bem aproveitados.
- III. Incorreta. Acima de temperaturas consideradas “ótimas” a taxa de fotossíntese cai e o desenvolvimento da vegetação é prejudicado.

05. A partir do esquema são feitas as seguintes afirmações:

- I. a energia liberada na reação é usada para ferver a água que, como vapor a alta pressão, aciona a turbina.
- II. a turbina, que adquire uma energia cinética de rotação, é acoplada mecanicamente ao gerador para produção de energia elétrica.
- III. a água depois de passar pela turbina é pré-aquecida no condensador e bombeada de volta ao reator.

Dentre as afirmações acima, somente está(ão) correta(s):

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

Resolução:
Alternativa D

I. Correta. A energia liberada nos processos de fissão nuclear é usada para ferver a água que, como vapor a alta pressão, aciona a turbina.

II. Correta. A turbina, que adquire uma energia cinética de rotação devido ao acionamento pelo vapor, é acoplada mecanicamente ao gerador para produção de energia elétrica.

III. Incorreta. A água depois de passar pela turbina é resfriada no condensador ao trocar calor com a água retirada do rio, posteriormente é bombeada de volta ao reator.

06. No ciclo da água, usado para produzir eletricidade, a água de lagos e oceanos, irradiada pelo Sol, evapora-se dando origem a nuvens e se precipita como chuva. É então represada, corre de alto a baixo e move turbinas de uma usina, acionando geradores. A eletricidade produzida é transmitida através de cabos e fios e é utilizada em motores e outros aparelhos elétricos. Assim, para que o ciclo seja aproveitado na geração de energia elétrica, constrói-se uma barragem para represar a água.

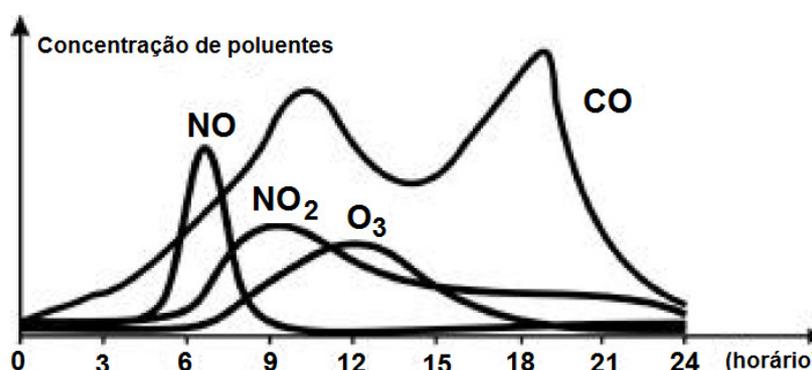
Entre os possíveis impactos ambientais causados por essa construção, devem ser destacados:

- a) aumento do nível dos oceanos e chuva ácida.
b) chuva ácida e efeito estufa.
c) alagamentos e intensificação do efeito estufa.
d) alagamentos e desequilíbrio da fauna e da flora.
e) alteração do curso natural dos rios e poluição atmosférica.

Resolução:
Alternativa D

As barragens que represam a água provocam alagamentos e desequilíbrio da fauna e da flora.

07. O gráfico a seguir refere-se às variações das concentrações de poluentes na atmosfera, no decorrer de um dia útil, em um grande centro urbano.



(Adaptado de NOVAIS, Vera. *Ozônio: aliado ou inimigo*. São Paulo: Scipione, 1998)

As seguintes explicações foram dadas para essas variações:

- I. A concentração de NO diminui, e a de NO₂ aumenta em razão da conversão de NO em NO₂.
- II. A concentração de monóxido de carbono no ar está ligada à maior ou à menor intensidade de tráfego.
- III. Os veículos emitem óxidos de nitrogênio apenas nos horários de pico de tráfego do período da manhã.
- IV. Nos horários de maior insolação, parte do ozônio da estratosfera difunde-se para camadas mais baixas da atmosfera.

Dessas explicações, são plausíveis somente:

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

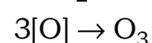
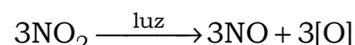
Resolução:
Alternativa A

I. Plausível. A concentração de NO diminui, e a de NO₂ aumenta em razão da conversão de NO em NO₂: $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$.

II. Plausível. A concentração de monóxido de carbono no ar está ligada à maior ou à menor intensidade de tráfego, pois ocorre maior liberação desse gás quando há mais tráfego.

III. Não plausível. Os veículos emitem óxidos de nitrogênio, pois o gás nitrogênio reage com o gás oxigênio em temperaturas elevadas.

IV. Não plausível. O ozônio se forma devido à decomposição do NO₂ na presença de luz.



O ferro pode ser obtido a partir da hematita, minério rico em óxido de ferro, pela reação com carvão e oxigênio. A tabela a seguir apresenta dados da análise de minério de ferro (hematita) obtido de várias regiões da Serra de Carajás.

Minério da região	Teor de enxofre (S) / % em massa	Teor de ferro (Fe) / % em massa	Teor de sílica (SiO ₂) / % em massa
1	0,019	63,5	0,97
2	0,020	68,1	0,47
3	0,003	67,6	0,61

Fonte: ABREU, S. F. *Recursos minerais do Brasil*, vol. 2. São Paulo: Edusp, 1973

08. No processo de produção do ferro, dependendo do minério utilizado, forma-se mais ou menos SO₂, um gás que contribui para o aumento da acidez da chuva. Considerando esse impacto ambiental e a quantidade de ferro produzida, pode-se afirmar que seria mais conveniente o processamento do minério da(s) região(ões):

- a) 1, apenas
- b) 2, apenas.
- c) 3, apenas.
- d) 1 e 3, apenas.
- e) 2 e 3, apenas.

Resolução:
Alternativa C

A quantidade de dióxido de enxofre (SO_2) formada depende do teor de enxofre presente na hematita. De acordo com a tabela a região 3 possui o menor teor de enxofre em massa (0,003 %), conseqüentemente, seria mais conveniente o processamento do minério.

09. No processo de produção do ferro, a sílica é removida do minério por reação com calcário (CaCO_3). Sabe-se, teoricamente (cálculo estequiométrico), que são necessários 100 g de calcário para reagir com 60 g de sílica.

Dessa forma, pode-se prever que, para a remoção de toda a sílica presente em 200 toneladas do minério na região 1, a massa de calcário necessária é, aproximadamente, em toneladas, igual a:

- a) 1,9.
- b) 3,2.
- c) 5,1.
- d) 6,4.
- e) 8,0.

Resolução:
Alternativa B

De acordo com as informações e com a tabela, teremos:
Região 1:

$$\begin{aligned} 200 \text{ t (minério)} & \text{ ————— } 100 \% \\ m_{\text{sílica}} & \text{ ————— } 0,97 \% \\ m_{\text{sílica}} & = \frac{200 \text{ t} \times 0,97 \%}{100 \%} \\ m_{\text{sílica}} & = 1,94 \text{ t} \end{aligned}$$

No processo de produção do ferro, a sílica é removida do minério por reação com calcário (CaCO_3). Sabe-se, teoricamente (cálculo estequiométrico), que são necessários 100 g de calcário para reagir com 60 g de sílica. Então,

$$\begin{aligned} 100 \text{ g (calcário)} & \text{ ————— } 60 \text{ g (sílica)} \\ m_{\text{calcário}} & \text{ ————— } 1,94 \text{ t (sílica)} \\ m_{\text{calcário}} & = \frac{100 \text{ g} \times 1,94 \text{ t}}{60 \text{ g}} \\ m_{\text{calcário}} & = 3,23 \text{ t} \end{aligned}$$

No Brasil, mais de 66 milhões de pessoas beneficiam-se hoje do abastecimento de água fluoretada, medida que vem reduzindo, em cerca de 50 %, a incidência de cáries. Ocorre, entretanto, que profissionais da saúde muitas vezes prescrevam flúor oral ou complexos vitamínicos com flúor para crianças ou gestantes, levando à ingestão exagerada da substância. O mesmo ocorre com o uso abusivo de algumas marcas de água mineral que contêm flúor. O excesso de flúor - fluorose - nos dentes pode ocasionar desde efeitos estáticos até defeitos estruturais graves.

Foram registrados casos de fluorose tanto em cidades com água fluoretada pelos poderes públicos como em outras abastecidas por lençóis freáticos que naturalmente contêm flúor.

(Adaptado da Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas - APCD, vol. 53, n. 1, jan./fev. 1999.)

Com base nesse texto, são feitas as afirmações abaixo.

I. A fluoretação da água é importante para a manutenção do esmalte dentário, porém não pode ser excessiva.

II. Os lençóis freáticos citados contêm compostos de flúor, em concentrações superiores às existentes na água tratada.

III. As pessoas que adquiriram fluorose podem ter utilizado outras fontes de flúor além da água de abastecimento público, como, por exemplo, cremes dentais e vitaminas com flúor.

10. Pode-se afirmar que, apenas:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e III são corretas.
- e) II e III são corretas.

Resolução:
Alternativa D

Análise das afirmativas:

I. Correta. A fluoretação da água é importante para a manutenção do esmalte dentário, porém não pode ser excessiva. O excesso de flúor - fluorose - nos dentes pode ocasionar desde efeitos estáticos até defeitos estruturais graves.

II. Incorreta. Foram registrados casos de fluorose tanto em cidades com água fluoretada pelos poderes públicos como em outras abastecidas por lençóis freáticos que naturalmente contêm flúor.

III. Correta. As pessoas que adquiriram fluorose podem ter utilizado outras fontes de flúor além da água de abastecimento público, como, por exemplo, cremes dentais e vitaminas com flúor.

11. Determinada Estação trata cerca de 30.000 litros de água por segundo. Para evitar riscos de fluorose, a concentração máxima de fluoretos nessa água não deve exceder cerca de 1,5 miligrama por litro de água.

A quantidade máxima dessa espécie química que pode ser utilizada com segurança, no volume de água tratada em uma hora, nessa Estação, é:

- a) 1,5 kg.
- b) 4,5 kg.
- c) 96 kg.
- d) 124 kg.
- e) 162 kg.

Resolução:
Alternativa E

São tratados 30.000 L de água por segundo, então, em uma hora (3.600 s), teremos:

$$30.000 \text{ L} \text{ ————— } 1 \text{ s}$$

$$V \text{ ————— } 3.600 \text{ s}$$

$$V = \frac{30.000 \text{ L} \times 3.600 \text{ s}}{1 \text{ s}}$$

$$V = 1,08 \times 10^8 \text{ L}$$

A concentração máxima de fluoretos nessa água não deve exceder cerca de 1,5 miligramas ($1,5 \times 10^{-6} \text{ kg}$) por litro de água, então:

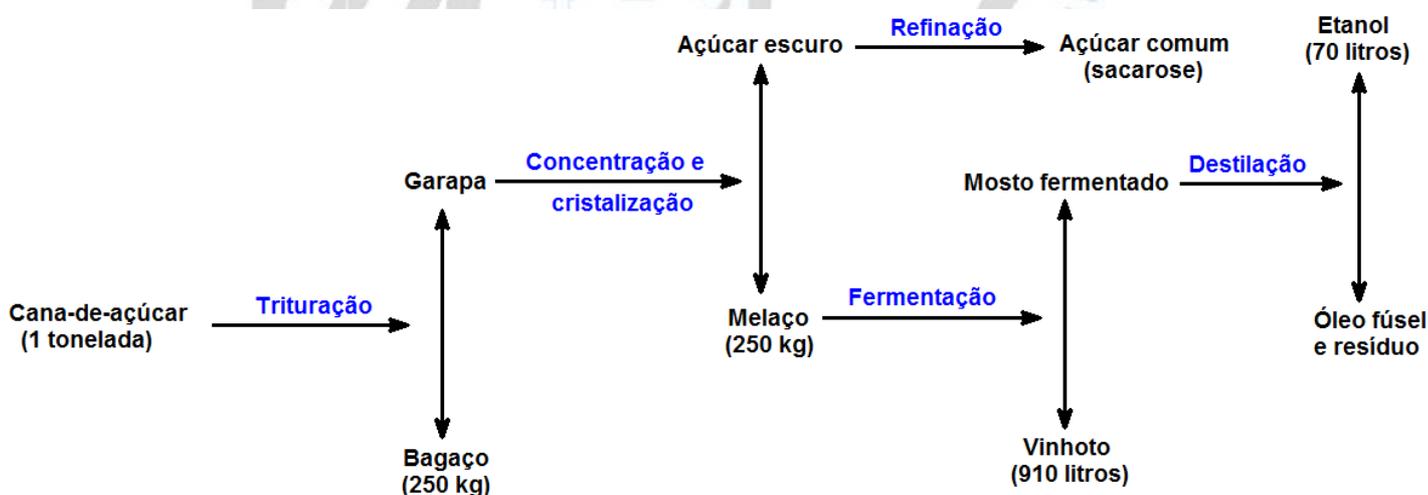
$$1,5 \times 10^{-6} \text{ kg} \text{ ————— } 1 \text{ L (água)}$$

$$m_{\text{fluoretos}} \text{ ————— } 1,08 \times 10^8 \text{ L}$$

$$m_{\text{fluoretos}} = \frac{1,5 \times 10^{-6} \text{ kg} \times 1,08 \times 10^8 \text{ L}}{1 \text{ L}}$$

$$m_{\text{fluoretos}} = 1,62 \times 10^2 \text{ kg} = 162 \text{ kg}$$

12. O esquema ilustra o processo de obtenção do álcool etílico a partir da cana-de-açúcar.



Em 1996, foram produzidos no Brasil 12 bilhões de litros de álcool. A quantidade de cana-de-açúcar, em toneladas, que teve de ser colhida para esse fim foi aproximadamente

- a) $1,7 \times 10^8$.
- b) $1,2 \times 10^9$.
- c) $1,7 \times 10^9$.
- d) $1,2 \times 10^{10}$.
- e) $7,0 \times 10^{10}$.

Resolução:
Alternativa A

De acordo com o esquema ($12 \text{ bilhões} = 12 \times 10^9$):

1 t (cana – de – açúcar) ——— 70 L (etanol)

$m_{\text{cana-de-açúcar}}$ ——— 12×10^9 L (etanol)

$$m_{\text{cana-de-açúcar}} = \frac{1 \text{ t} \times 12 \times 10^9 \text{ L}}{70 \text{ L}}$$

$$m_{\text{cana-de-açúcar}} = 1,71 \times 10^8 \text{ t}$$

13. Para compreender o processo de exploração e o consumo dos recursos petrolíferos, é fundamental conhecer a gênese e o processo de formação do petróleo descritos no texto abaixo.

“O petróleo é um combustível fóssil, originado provavelmente de restos de vida aquática acumulados no fundo dos oceanos primitivos e cobertos por sedimentos. O tempo e a pressão do sedimento sobre o material depositado no fundo do mar transformaram esses restos em massas viscosas de coloração negra denominadas jazidas de petróleo.”

(Adaptado de TUNDISI. *Usos de energia*. São Paulo: Atual Editora, 1991)

As informações do texto permitem afirmar que:

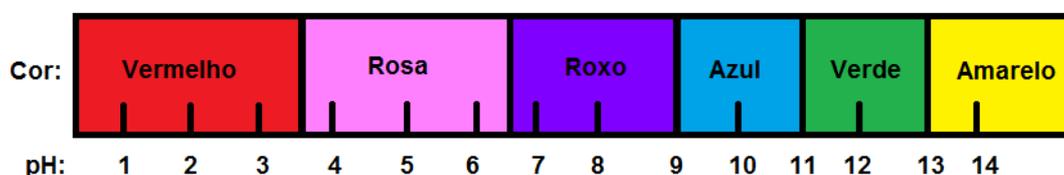
- a) o petróleo é um recurso energético renovável a curto prazo, em razão de sua constante formação geológica.
- b) a exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas.
- c) a extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural.
- d) o petróleo é um recurso energético distribuído homoganeamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem.
- e) o petróleo é um recurso não renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.

**Resolução:
Alternativa E**

As informações do texto permitem afirmar que o petróleo (derivado de material fóssil) é um recurso não renovável a curto prazo, ou seja, demora milhões de anos para ser formado e acumulado. As jazidas estão situadas em áreas continentais de origem marinha ou submarinas.

O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala adiante.

Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:



Material	Cor
I. Amoníaco	Verde
II. Leite de magnésia	Azul
III. Vinagre	Vermelho
IV. Leite de vaca	Rosa

14. De acordo com esses resultados, as soluções I, II, III e IV têm, respectivamente, caráter-

- a) ácido / básico / básico / ácido.
- b) ácido / básico / ácido / básico.
- c) básico / ácido / básico / ácido.
- d) ácido / ácido / básico / básico.
- e) básico / básico / ácido / ácido.

Resolução:
Alternativa E

- I. Amoníaco: verde ($\text{pH} > 7$; caráter básico).
- II. Leite de magnésia: azul ($\text{pH} > 7$; caráter básico).
- III. Vinagre: Vermelho ($\text{pH} < 7$; caráter ácido).
- IV. Leite de vaca: rosa ($\text{pH} < 7$; caráter ácido).

15. Utilizando-se o indicador citado em sucos de abacaxi e de limão, pode-se esperar como resultado as cores:

- a) rosa ou amarelo.
- b) vermelho ou roxo.
- c) verde ou vermelho.
- d) rosa ou vermelho.
- e) roxo ou azul.

Resolução:
Alternativa D

O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções.

Os sucos de abacaxi e de limão têm caráter ácido ($\text{pH} < 7$). Pode-se esperar como resultado as cores rosa ou vermelho.

16. O metabolismo dos carboidratos é fundamental para o ser humano, pois a partir desses compostos orgânicos obtém-se grande parte da energia para as funções vitais. Por outro lado, desequilíbrios nesse processo podem provocar hiperglicemia ou diabetes.

O caminho do açúcar no organismo inicia-se com a ingestão de carboidratos que, chegando ao intestino, sofrem a ação de enzimas, “quebrando-se” em moléculas menores (glicose, por exemplo) que serão absorvidas.

A insulina, hormônio produzido no pâncreas, é responsável por facilitar a entrada da glicose nas células. Se uma pessoa produz pouca insulina, ou se sua ação está diminuída, dificilmente a glicose pode entrar na célula e ser consumida.

Com base nessas informações, pode-se concluir que:

- a) o papel realizado pelas enzimas pode ser diretamente substituído pelo hormônio insulina.
- b) a insulina produzida pelo pâncreas tem um papel enzimático sobre as moléculas de açúcar.
- c) o acúmulo de glicose no sangue é provocado pelo aumento da ação da insulina, levando o indivíduo a um quadro clínico de hiperglicemia.
- d) a diminuição da insulina circulante provoca um acúmulo de glicose no sangue.
- e) o principal papel da insulina é manter o nível de glicose suficientemente alto, evitando, assim, um quadro clínico de diabetes.

Resolução:

Alternativa D

De acordo com o texto a insulina, hormônio produzido no pâncreas, é responsável por facilitar a entrada da glicose nas células. Se uma pessoa produz pouca insulina, ou se sua ação está diminuída, dificilmente a glicose pode entrar na célula e ser consumida, ou seja, a diminuição da insulina circulante provoca um acúmulo de glicose no sangue.

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR