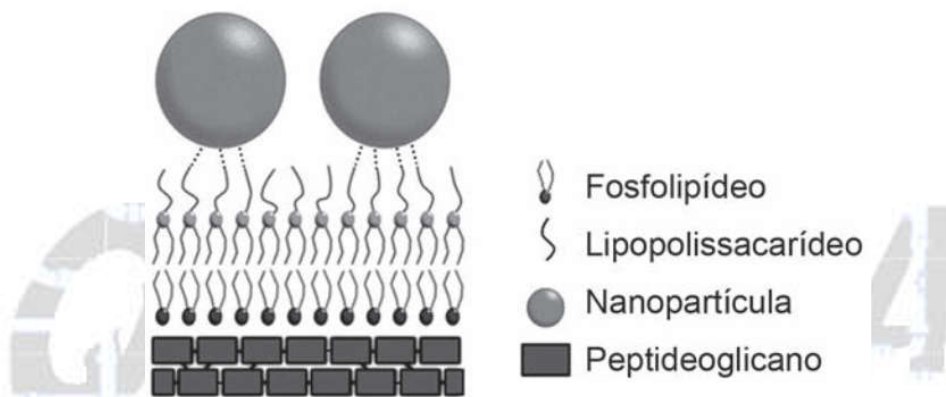


Segunda aplicação - Prova resolvida

**01.** Nanopartículas de sílica recobertas com antibióticos foram desenvolvidas com sucesso como material bactericida, pois são eficazes contra bactérias sensíveis e resistentes, sem citotoxicidade significativa a células de mamíferos. As nanopartículas livres de antibióticos também foram capazes de matar as bactérias *E. coli* sensíveis e resistentes ao antibiótico estudado. Os autores sugerem que a interação entre os grupos hidroxil da superfície das nanopartículas e os lipopolissacarídeos da parede celular da bactéria desestabilizaria sua estrutura.



CAPELETTI, L. B. et al. Tailored Silica – Antibiotic Nanoparticles: Overcoming Bacterial Resistance with Low Cytotoxicity. *Langmuir*, n. 30, 2014 (adaptado).

A interação entre a superfície da nanopartícula e o lipopolissacarídeo ocorre por uma ligação

- de hidrogênio.
- hidrofóbica.
- dissulfeto.
- metálica.
- iônica.

**Resolução:**  
**Alternativa A**

Um lipopolissacarídeo é uma molécula “grande” formada por um lipídeo e um polissacarídeo unidos por ligação covalente. Como existem grupos hidroxil ou hidroxila ( $-O-H$ ) no lipopolissacarídeo e na superfície das nanopartículas, conclui-se que a interação ocorre por uma ligação de hidrogênio.

**02.** Antes da geração do céu, teremos que rever a natureza do fogo, do ar, da água e da terra.

Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parece-nos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa à forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros de forma cíclica.

PLATÃO, *Timeu* (c. 360 a.C.).

Buscando compreender a diversidade de formas e substâncias que vemos no mundo, diversas culturas da Antiguidade elaboraram a noção de “quatro elementos” fundamentais, que seriam terra, água, ar e fogo. Essa visão de mundo prevaleceu até o início da Era Moderna, quando foi suplantada diante das descobertas da química e da física.

PLATÃO. *Timeu-Críticas*. Coimbra: CECh, 2011.

Do ponto de vista da ciência moderna, a descrição dos “quatro elementos” feita por Platão corresponde ao conceito de

- a) partícula elementar.
- b) força fundamental.
- c) elemento químico.
- d) fase da matéria.
- e) lei da natureza.

**Resolução:**  
**Alternativa D**

A descrição dos “quatro elementos” feita por Platão corresponde ao conceito de fase da matéria, ou seja, corresponde às “porções” que compõem um material (terra, água e ar), com exceção do fogo.

**03.** O vinagre é um produto alimentício resultante da fermentação do vinho que, de acordo com a legislação nacional, deve apresentar um teor mínimo de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) de 4 % (v/v). Uma empresa está desenvolvendo um *kit* para que a inspeção sanitária seja capaz de determinar se alíquotas de 1 mL de amostras de vinagre estão de acordo com a legislação. Esse *kit* é composto por uma ampola que contém uma solução aquosa de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  e um indicador que faz com que a solução fique cor-de-rosa, se estiver básica, e incolor, se estiver neutra ou ácida. Considere a densidade do ácido acético igual a  $1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , a massa molar do ácido acético igual a  $60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  e a massa molar do hidróxido de cálcio igual a  $74 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ .

Qual é o valor mais próximo para o volume de solução de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , em mL, que deve estar contido em cada ampola do *kit* para garantir a determinação da regularidade da amostra testada?

- a) 3,7      b) 6,6      c) 7,3      d) 25      e) 36

**Resolução:**  
**Alternativa A**

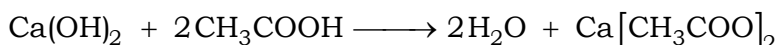
$$\text{Teor mínimo de ácido acético } (\text{CH}_3\text{COOH}) = 4\% \text{ (v/v)} = \frac{4 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ mL de } \text{CH}_3\text{COOH} \text{ ————— } 100 \text{ mL de vinagre} \\ V_{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{ ————— } 1 \text{ mL de vinagre} \end{array} \right\} V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{4 \text{ mL} \times 1 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 0,04 \text{ mL}$$

$$d_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,10 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 1,10 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1,10 \text{ g de } \text{CH}_3\text{COOH} \text{ ————— } 1 \text{ mL} \\ m_{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{ ————— } 0,04 \text{ mL} \end{array} \right\} m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{1,10 \text{ g} \times 0,04 \text{ mL}}{1 \text{ mL}} = 0,044 \text{ g}$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad M_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$74 \text{ g} \text{ ————— } 2 \times 60 \text{ g}$$

$$m_{\text{Ca}(\text{OH})_2} \text{ ————— } 0,044 \text{ g}$$

$$m_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{74 \text{ g} \times 0,044 \text{ g}}{2 \times 60 \text{ g}} = 0,027 \text{ g}$$

$$[\text{Ca}(\text{OH})_2] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \underbrace{(0,1 \times 74)}_{7,4} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$7,4 \text{ g} \xrightarrow{\text{1 L}} 1000 \text{ mL}$$

$$0,027 \text{ g} \xrightarrow{\quad} V$$

$$V = \frac{0,027 \text{ g} \times 1000 \text{ mL}}{7,4 \text{ g}}$$

$$V \approx 3,7 \text{ mL}$$

**04.** Em regiões desérticas, a obtenção de água potável não pode depender apenas da precipitação. Nesse sentido, portanto, sistemas para dessalinização da água do mar têm sido uma solução. Alguns desses sistemas consistem basicamente de duas câmaras (uma contendo água doce e outra contendo água salgada) separadas por uma membrana semipermeável. Aplicando-se pressão na câmara com água salgada, a água pura é forçada a passar através da membrana para a câmara contendo água doce.

O processo descrito para a purificação da água é denominado

- a) filtração.
- b) adsorção.
- c) destilação.
- d) troca iônica.
- e) osmose reversa.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

O processo descrito para a purificação da água é denominado osmose reversa na qual o solvente atravessa a membrana semipermeável (impermeável ao soluto e permeável ao solvente), ou seja, migra do meio mais concentrado para o meio menos concentrado de maneira não espontânea.

**05.** Um laudo de análise de laboratório apontou que amostras de leite de uma usina de beneficiamento estavam em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação. Foi observado que a concentração de sacarose era maior do que a permitida.

Qual teste listado permite detectar a irregularidade descrita?

- a) Medida da turbidez.
- b) Determinação da cor.
- c) Determinação do pH.
- d) Medida da densidade.
- e) Medida da condutividade.

**Resolução:**  
**Alternativa D**

A medida da densidade média do leite permite detectar a irregularidade descrita, pois com a adição da sacarose, a massa total do leite aumenta e a densidade média também.

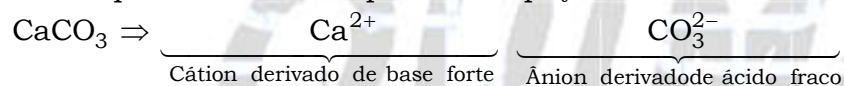
**06.** O mármore, rocha metamórfica composta principalmente de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), é muito utilizada como material de construção e também na produção de esculturas. Entretanto, se peças de mármore são expostas a ambientes externos, particularmente em grandes cidades e zonas industriais, elas sofrem ao longo do tempo um processo de desgaste, caracterizado pela perda de massa da peça.

Esse processo de deterioração ocorre em função da

- a) oxidação do mármore superficial pelo oxigênio.
- b) decomposição do mármore pela radiação solar.
- c) onda de choque provocada por ruídos externos.
- d) abrasão por material particulado presente no ar.
- e) acidez da chuva que cai sobre a superfície da peça.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

A deterioração do mármore, que contém  $\text{CaCO}_3$  (sal de caráter básico), ocorre devido à acidez da chuva que cai sobre a superfície da peça.



**07.** Um dos processos biotecnológicos mais antigos é a utilização de microrganismos para a produção de alimentos. Num desses processos, certos tipos de bactérias anaeróbicas utilizam os açúcares presentes nos alimentos e realizam sua oxidação parcial, gerando como produto final da reação o ácido lático.

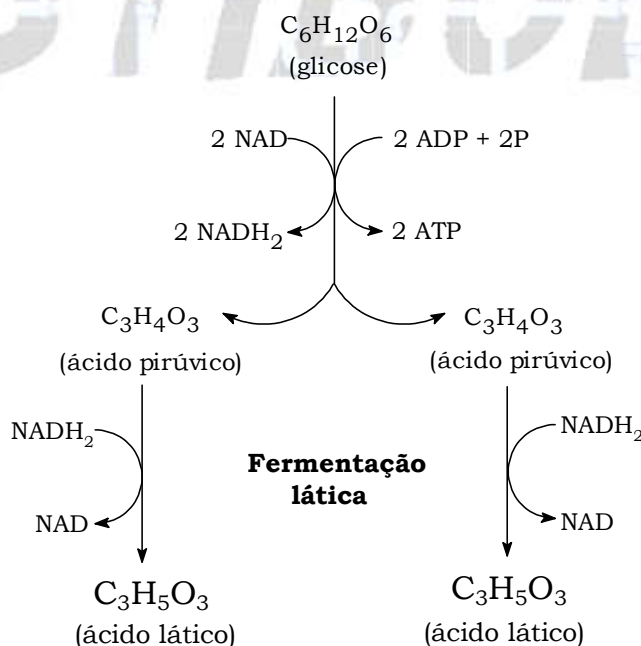
Qual produto destinado ao consumo humano tem sua produção baseada nesse processo?

- a) Pão.
- b) Vinho.
- c) Iogurte.
- d) Vinagre.
- e) Cachaça.

**Resolução:**  
**Alternativa C**

O iogurte é fabricado baseado na utilização de microrganismos.

**Observação teórica:**



08. Atualmente, uma série de dietas alimentares têm sido divulgadas com os mais diferentes propósitos: para emagrecer, para melhorar a produtividade no trabalho e até mesmo dietas que rejuvenescem o cérebro. No entanto, poucas têm embasamento científico, e o consenso dos nutricionistas é que deve ser priorizada uma dieta balanceada, constituída de frutas e vegetais, uma fonte de carboidrato, uma de ácido graxo insaturado e uma de proteína. O quadro apresenta cinco dietas com supostas fontes de nutrientes.

Supostas fontes de nutrientes de cinco dietas

Dieta	Carboidrato	Ácido graxo insaturado	Proteína
1	Azeite de oliva	Peixes	Carne de aves
2	Carne de aves	Mel	Nozes
3	Nozes	Peixes	Mel
4	Mel	Azeite de oliva	Carne de aves
5	Mel	Carne de boi	Azeite de oliva

A dieta que relaciona adequadamente as fontes de carboidrato, ácido graxo insaturado e proteína é a

- a) 1.      b) 2.      c) 3.      d) 4.      e) 5.

**Resolução:**  
**Alternativa D**

Carboidrato (presente em açúcares): mel.

Ácido graxo insaturado (presente em óleos vegetais): azeite de oliva.

Proteína (polímero natural derivado de aminoácidos): carne de aves.

09. Em um laboratório de química foram encontrados cinco frascos não rotulados, contendo: propanona, água, tolueno, tetracloreto de carbono e etanol. Para identificar os líquidos presentes nos frascos, foram feitos testes de solubilidade e inflamabilidade. Foram obtidos os seguintes resultados:

- Frascos 1, 3 e 5 contêm líquidos miscíveis entre si;
- Frascos 2 e 4 contêm líquidos miscíveis entre si;
- Frascos 3 e 4 contêm líquidos não inflamáveis.

Com base nesses resultados, pode-se concluir que a água está contida no frasco

- a) 1.      b) 2.      c) 3.      d) 4.      e) 5.

**Resolução:**  
**Alternativa C**

Propanona :  $\text{H}_3\text{C} - \text{CO} - \text{CH}_3$ .

Água :  $\text{H}_2\text{O}$ .

Tolueno :  $\text{C}_7\text{H}_8$ .

Tetracloreto de carbono :  $\text{CCl}_4$ .

Etanol :  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ .

- Frascos 1, 3 e 5 contêm líquidos miscíveis entre si.

A propanona, a água e o etanol são miscíveis entre si.

A propanona, o etanol, o tolueno e o tetracloreto de carbono são miscíveis entre si.

- Frascos 2 e 4 contêm líquidos miscíveis entre si.

A propanona, a água e o etanol são miscíveis entre si.

A propanona, o etanol, o tolueno e o tetracloreto de carbono são miscíveis entre si.

- Frascos 3 e 4 contêm líquidos não inflamáveis.

A água e o tetracloreto de carbono não são inflamáveis.

A propanona, o tolueno e o etanol são inflamáveis.

Conclusão: a água está contida no frasco 3.

**10.** Algumas moedas utilizam cobre metálico em sua composição. Esse metal, ao ser exposto ao ar úmido, na presença de  $\text{CO}_2$ , sofre oxidação formando o zinabre, um carbonato básico de fórmula  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ , que é tóxico ao homem e, portanto, caracteriza-se como um poluente do meio ambiente. Com o objetivo de reduzir a contaminação com o zinabre, diminuir o custo de fabricação e aumentar a durabilidade das moedas, é comum utilizar ligas resultantes da associação do cobre com outro elemento metálico.

A propriedade que o metal associado ao cobre deve apresentar para impedir a formação de zinabre nas moedas é, em relação ao cobre,

- a) maior caráter ácido.
- b) maior número de oxidação.
- c) menor potencial de redução.
- d) menor capacidade de reação.
- e) menor número de elétrons na camada de valência.

**Resolução:**  
**Alternativa C**

O metal associado ao cobre deve apresentar menor potencial de redução ou maior potencial de oxidação do que ele, ou seja, este metal deve “perder” elétrons com maior facilidade do que o cobre.

**11.** Na perfuração de uma jazida petrolífera, a pressão dos gases faz com que o petróleo jorre. Ao se reduzir a pressão, o petróleo bruto para de jorrar e tem de ser bombeado. No entanto, junto com o petróleo também se encontram componentes mais densos, tais como água salgada, areia e argila, que devem ser removidos na primeira etapa do beneficiamento do petróleo.

A primeira etapa desse beneficiamento é a

- a) decantação.
- b) evaporação.
- c) destilação.
- d) floculação.
- e) filtração.

**Resolução:**  
**Alternativa A**

A primeira etapa desse beneficiamento é a decantação. Neste processo a fase mais densa (imiscível) se separa da fase menos densa da mistura.

12. O ácido ricinoleico, um ácido graxo funcionalizado, cuja nomenclatura oficial é ácido D-(—)-12-hidroxi-octadec-cis-9-enoico, é obtido da hidrólise ácida do óleo de mamona. As aplicações do ácido ricinoleico na indústria são inúmeras, podendo ser empregado desde a fabricação de cosméticos até a síntese de alguns polímeros.

Para uma amostra de solução desse ácido, o uso de um polarímetro permite determinar o ângulo de

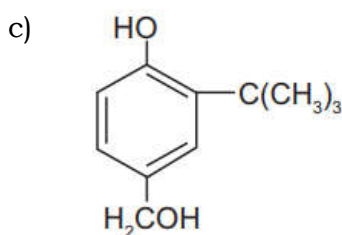
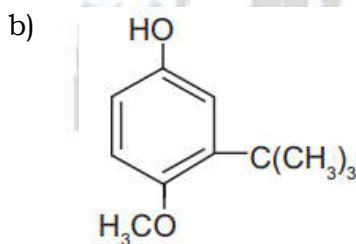
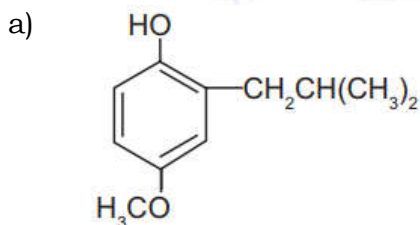
- a) refração.
- b) reflexão.
- c) difração.
- d) giro levógiro.
- e) giro destrógiro.

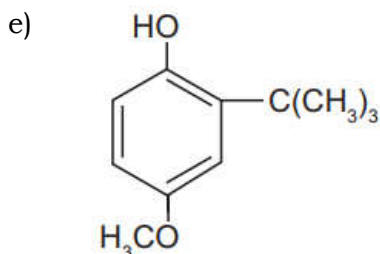
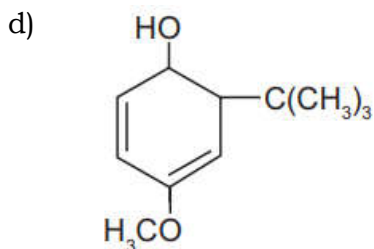
**Resolução:**  
**Alternativa D**

As substâncias que produzem desvio no plano da luz polarizada são denominadas de substâncias opticamente ativas. O aparelho utilizado para fazer a medição dos desvios é chamado polarímetro. O uso de um polarímetro permite determinar o ângulo de giro levógiro, já que o D-(—)-12-hidroxi-octadec-cis-9-enoico é um composto opticamente ativo, o que é percebido pelo sinal negativo (—) no início do nome do composto, após a letra D.

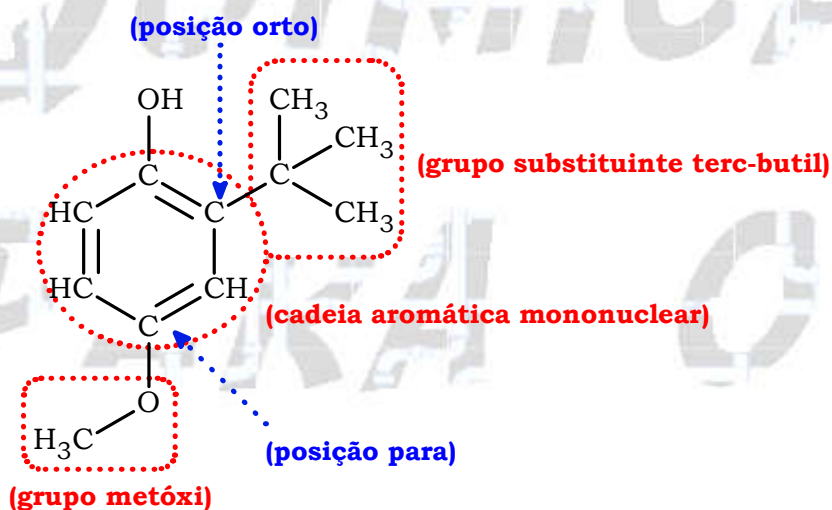
13. O 2-BHA é um fenol usado como antioxidante para retardar a rancificação em alimentos e cosméticos que contêm ácidos graxos insaturados. Esse composto caracteriza-se por apresentar uma cadeia carbônica aromática mononuclear, apresentando o grupo substituinte *terc*-butil na posição *orto* e o grupo metóxi na posição *para*.

A fórmula estrutural do fenol descrito é





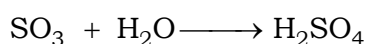
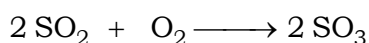
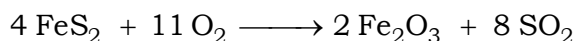
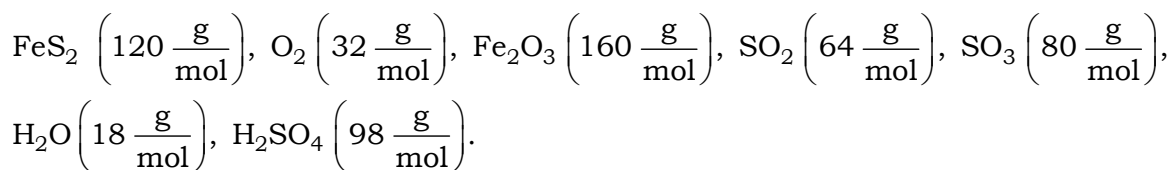
**Resolução:**  
**Alternativa E**



Observação: as posições orto e para são nomeadas a partir do grupo (OH).

**14.** Na busca por ouro, os garimpeiros se confundem facilmente entre o ouro verdadeiro e o chamado ouro de tolo, que tem em sua composição 90 % de um minério chamado pirita ( $\text{FeS}_2$ ). Apesar do engano, a pirita não é descartada, pois é utilizada na produção do ácido sulfúrico, que ocorre com rendimento global de 90 %, conforme as equações químicas apresentadas.

Considere as massas molares:

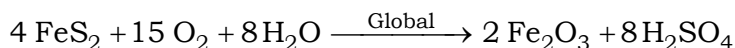
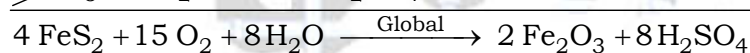
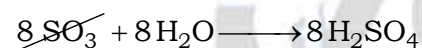
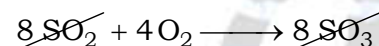
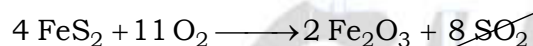
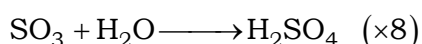
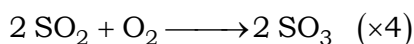
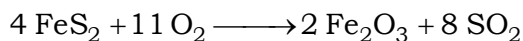




Qual é o valor mais próximo da massa de ácido sulfúrico, em quilograma, que será produzida a partir de 2,0 kg de ouro de tolo?

- a) 0,33
- b) 0,41
- c) 2,6
- d) 2,9
- e) 3,3

**Resolução:**  
**Alternativa C**



$$4 \times 120 \text{ g} \text{ ————— } 8 \times 98 \text{ g} \times \left( \frac{90}{100} \right)$$

$$\left( \frac{90}{100} \right) \times 2 \text{ kg} \text{ ————— } m_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{\left( \frac{90}{100} \right) \times 2 \text{ kg} \times 8 \times 98 \text{ g} \times \left( \frac{90}{100} \right)}{4 \times 120 \text{ g}} = 2,646 \text{ kg}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} \approx 2,6 \text{ kg}$$

**15.** O etanol é um combustível renovável obtido da cana-de-açúcar e é menos poluente do que os combustíveis fósseis, como a gasolina e o diesel. O etanol tem densidade  $0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , massa molar

$46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  e calor de combustão aproximado de  $-1.300 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ . Com o grande aumento da frota de veículos, tem sido incentivada a produção de carros bicomcombustíveis econômicos, que são capazes de render até  $20 \frac{\text{km}}{\text{L}}$  em rodovias, para diminuir a emissão de poluentes atmosféricos.

O valor correspondente à energia consumida para que o motorista de um carro econômico, movido a álcool, percorra 400 km na condição de máximo rendimento é mais próximo de

- a) 565 MJ.
- b) 452 MJ.
- c) 520 MJ.
- d) 390 MJ.
- e) 348 MJ.

**Resolução:  
Alternativa B**

$$20 \text{ km} \text{ ————— } 1 \text{ L}$$

$$400 \text{ km} \text{ ————— } V_{\text{e tanol}}$$

$$V_{\text{e tanol}} = \frac{400 \text{ km} \times 1 \text{ L}}{20 \text{ km}} = 20 \text{ L}$$

$$d_{\text{e tanol}} = 0,8 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$d_{\text{e tanol}} = \frac{m_{\text{e tanol}}}{V_{\text{e tanol}}} \Rightarrow 800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{m_{\text{e tanol}}}{20 \text{ L}}$$

$$m_{\text{e tanol}} = 800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 20 \text{ L} = 16.000 \text{ g}$$

Calor de combustão do etanol = -1.300 kJ/mol

46 g de etanol ————— 1.300 kJ liberados e consumidos

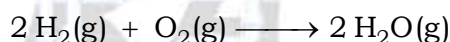
16.000 g de etanol ————— E

$$E = \frac{16.000 \text{ g} \times 1.300 \text{ kJ}}{46 \text{ g}} = 452.173,91 \underbrace{\text{ k J}}_{10^3}$$

$$E = 452,17391 \times \underbrace{10^3 \times 10^3}_{10^6} \text{ J}$$

$$E \approx 452 \text{ MJ}$$

**16.** O gás hidrogênio é considerado um ótimo combustível – o único produto da combustão desse gás é o vapor de água, como mostrado na equação química.



Um cilindro contém 1 kg de hidrogênio e todo esse gás foi queimado. Nessa reação, são rompidas e formadas ligações químicas que envolvem as energias listadas no quadro.

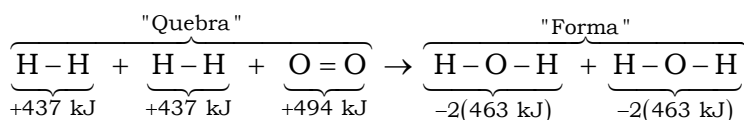
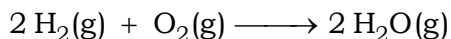
Ligação química	Energia de ligação $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$
H-H	437
H-O	463
O=O	494

Massas molares  $\left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)$ :  $\text{H}_2 = 2$ ;  $\text{O}_2 = 32$ ;  $\text{H}_2\text{O} = 18$ .

Qual é a variação da entalpia, em quilojoule, da reação de combustão do hidrogênio contido no cilindro?

- a) - 242.000
- b) - 121.000
- c) - 2.500
- d) +110.500
- e) +234.000

**Resolução:  
Alternativa B**

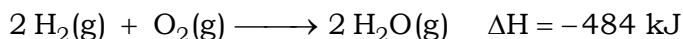


$$\Delta H = H^{\text{"Quebra"}} + H^{\text{"Forma"}}$$

$$\Delta H = [+437 \text{ kJ} + 437 \text{ kJ} + 494 \text{ kJ}] + [-2(463 \text{ kJ}) + (-2(463 \text{ kJ}))]$$

$$\Delta H = +1368 \text{ kJ} + (-1852 \text{ kJ})$$

$$\Delta H = -484 \text{ kJ}$$



$$2 \times 2 \text{ g} \text{ ----- } 484 \text{ kJ liberados}$$

$$\underbrace{1000 \text{ g}}_{1 \text{ kg}} \text{ ----- } E$$

$$E = \frac{1000 \text{ g} \times 484 \text{ kJ}}{2 \times 2 \text{ g}} = 121.000 \text{ kJ liberados}$$

$$\Delta H = -121.000 \text{ kJ}$$

**17.** Em 2014, iniciou-se em São Paulo uma séria crise hídrica que também afetou o setor energético, agravada pelo aumento do uso de ar-condicionado e ventiladores. Com isso, intensifica-se a discussão sobre a matriz energética adotada nas diversas regiões do país. Sendo assim, há necessidade de se buscarem fontes alternativas de energia renovável que impliquem menores impactos ambientais.

Considerando essas informações, qual fonte poderia ser utilizada?

- a) Urânio enriquecido.
- b) Carvão mineral.
- c) Gás natural.
- d) Óleo diesel.
- e) Biomassa.

**Resolução:  
Alternativa E**

A biomassa (material de origem animal ou vegetal, como restos de madeira, etc.) poderia ser utilizada.

**18.** Laboratórios de química geram como subprodutos substâncias ou misturas que, quando não têm mais utilidade nesses locais, são consideradas resíduos químicos. Para o descarte na rede de esgoto, o resíduo deve ser neutro, livre de solventes inflamáveis e elementos tóxicos como Pb, Cr e Hg. Uma possibilidade é fazer uma mistura de dois resíduos para obter um material que apresente as características necessárias para o descarte. Considere que um laboratório disponha de frascos de volumes iguais cheios dos resíduos, listados no quadro.

Tipos de resíduos
I - Solução de $\text{H}_2\text{CrO}_4$ $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
II - Solução de $\text{NaOH}$ $0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
III - Solução de $\text{HCl}$ $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
IV - Solução de $\text{H}_2\text{SO}_4$ $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
V - Solução de $\text{CH}_3\text{COOH}$ $0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
VI - Solução de $\text{NaHCO}_3$ $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

Qual combinação de resíduos poderá ser descartada na rede de esgotos?

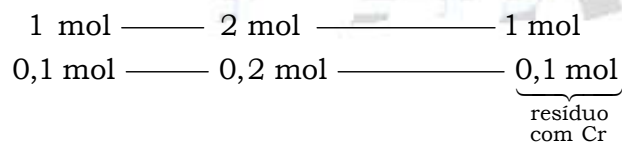
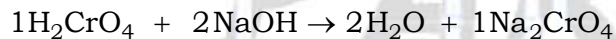
- a) I e II
- b) II e III
- c) II e IV
- d) V e VI
- e) IV e VI

**Resolução:**  
**Alternativa C**

Características necessárias para o descarte: o resíduo deve ser neutro, livre de solventes inflamáveis e elementos tóxicos como Pb, Cr e Hg.

I e II:

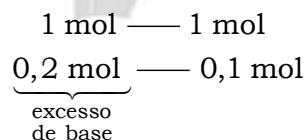
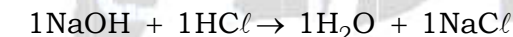
$\text{H}_2\text{CrO}_4$   $0,1 \text{ mol/L}$  e  $\text{NaOH}$   $0,2 \text{ mol/L}$



Conclusão: a solução apresenta um sal que contém Cr.

II e III:

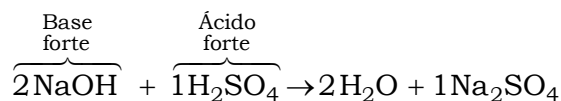
$\text{NaOH}$   $0,2 \text{ mol/L}$  e  $\text{HCl}$   $0,1 \text{ mol/L}$



Conclusão: a solução não é neutra.

II e IV:

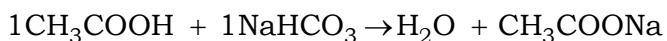
$\text{NaOH}$   $0,2 \text{ mol/L}$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $0,1 \text{ mol/L}$



Conclusão: a solução é neutra (poderá ser descartada).

V e VI:

$\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 mol/L e  $\text{NaHCO}_3$  0,1 mol/L



1 mol ——— 1 mol

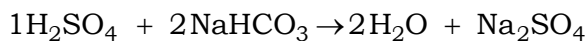
0,2 mol ——— 0,1 mol

excesso  
de ácido

Conclusão: a solução não é neutra.

IV e VI:

$\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 mol/L e  $\text{NaHCO}_3$  0,1 mol/L



1 mol ——— 2 mol

0,1 mol ——— 0,1 mol

excesso  
de ácido

Conclusão: a solução não é neutra.

**19.** O processo de calagem consiste na diminuição da acidez do solo usando compostos inorgânicos, sendo o mais usado o calcário dolomítico, que é constituído de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e carbonato de magnésio ( $\text{MgCO}_3$ ). Além de aumentarem o pH do solo, esses compostos são fontes de cálcio e magnésio, nutrientes importantes para os vegetais.

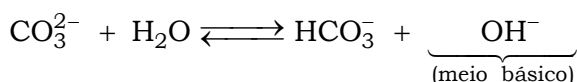
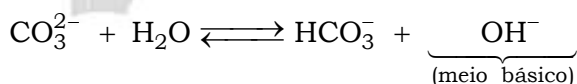
Os compostos contidos no calcário dolomítico elevam o pH do solo, pois

- são óxidos inorgânicos.
- são fontes de oxigênio.
- o ânion reage com a água.
- são substâncias anfóteras.
- os cátions reagem com a água.

**Resolução:**

**Alternativa C**

Os compostos contidos no calcário dolomítico elevam o pH do solo, pois o ânion reage com a água deixando o meio básico.



20. Nos municípios onde foi detectada a resistência do *Aedes aegypti*, o larvicida tradicional será substituído por outro com concentração de 10 % (v/v) de um novo princípio ativo. A vantagem desse segundo larvicida é que uma pequena quantidade da emulsão apresenta alta capacidade de atuação, o que permitirá a condução de baixo volume de larvicida pelo agente de combate às endemias. Para evitar erros de manipulação, esse novo larvicida será fornecido em frascos plásticos e, para uso em campo, todo o seu conteúdo deve ser diluído em água até o volume final de um litro. O objetivo é obter uma concentração final de 2 % em volume do princípio ativo.

Que volume de larvicida deve conter o frasco plástico?

- a) 10 mL
- b) 50 mL
- c) 100 mL
- d) 200 mL
- e) 500 mL

**Resolução:**  
**Alternativa D**

$$\tau_{\text{inicial}} = 10\% = \frac{10}{100}$$

$$\tau_{\text{final}} = 2\% = \frac{2}{100}$$

$$V_{\text{final}} = 1 \text{ L}$$

$$\tau_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = \tau_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$\frac{10}{100} \times V_{\text{inicial}} = \frac{2}{100} \times 1 \text{ L}$$

$$V_{\text{inicial}} = \frac{\left(\frac{2}{100} \times 1 \text{ L}\right)}{\left(\frac{10}{100}\right)} = 0,2 \text{ L} = 200 \text{ mL}$$

21. Antigamente, em lugares com invernos rigorosos, as pessoas acendiam fogueiras dentro de uma sala fechada para se aquecerem do frio. O risco no uso desse recurso ocorria quando as pessoas adormeciam antes de apagarem totalmente a fogueira, o que poderia levá-las a óbito, mesmo sem a ocorrência de incêndio.

A causa principal desse risco era o(a)

- a) produção de fuligem pela fogueira.
- b) liberação de calor intenso pela fogueira.
- c) consumo de todo o oxigênio pelas pessoas.
- d) geração de queimaduras pela emissão de faíscas da lenha.
- e) geração de monóxido de carbono pela combustão incompleta da lenha.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

A geração de monóxido de carbono (CO), que é tóxico, pela combustão incompleta da lenha pode levar a óbito.