



Prova UNICAMP 2021

1ª Fase

Professor Thiago Cardoso

Sumário

Sumário	2
Apresentação da Aula	2
1. Lista de Questões Comentadas	2
2. Lista de Questões Propostas	13
3. Gabarito	19

Comentários sobre a Prova

Olá, Pessoal, aqui é o Professor Thiago Cardoso. A prova de Química da UNICAMP seguiu a sua linha tradicional, trazendo muita contextualização nas questões. Considero uma prova acessível, porém, que requer uma boa capacidade de interpretação dos dados por parte do aluno. A UNICAMP tem um estilo muito particular e interessante de fazer as suas provas.

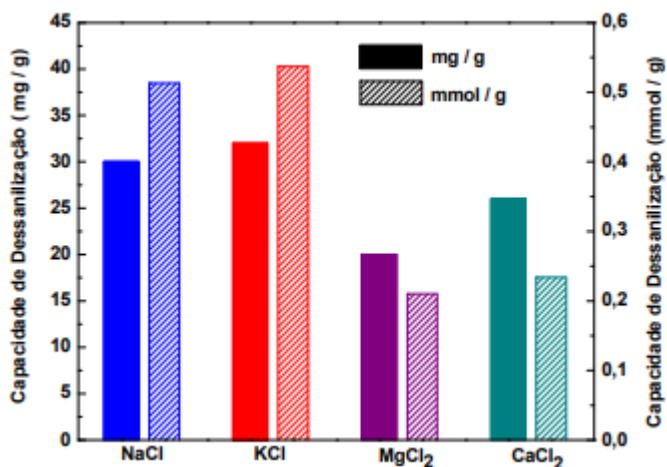
Então, vamos, lá?

1. Lista de Questões Comentadas

29. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

Imagine-se como um dos coautores de um trabalho científico sobre a capacidade de dessalinização de fibras de carbono poroso (PCF). Ao revisar os dados da pesquisa, você observa que os resultados apresentados no gráfico a seguir estão consistentes para MgCl_2 e CaCl_2 , do ponto de vista do conhecimento químico.





No entanto, você também observa no gráfico que a apresentação dos dados está

- a) inconsistente para NaCl, mas consistente para KCl.
- b) inconsistente para KCl, mas consistente para NaCl.
- c) inconsistente para NaCl e KCl.
- d) consistente para NaCl e KCl.

Massas molares em g mol^{-1} : Na = 23; Mg = 24; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40.

Comentários

Para converter a capacidade de dessanilização de mg/g para mmol/g, devemos utilizar o fator de conversão de massa para número de mols, que é a própria massa molar da substância. Então, vamos calcular as massas molares de KCl e NaCl.

$$M_{\text{NaCl}} = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{KCl}} = 39 + 35,5 = 74,5 \text{ g/mol}$$

Assim, podemos converter. O gráfico forneceu que a capacidade de dessanilização do NaCl é igual a 30 mg/g e que a capacidade de dessanilização do KCl é um pouco superior a esse valor, digamos, 32 mg/g.

$$n_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{M_{\text{NaCl}}} = \frac{30}{58,5} \cong 0,512 \text{ mmol/g}$$

$$n_{\text{KCl}} = \frac{m_{\text{KCl}}}{M_{\text{KCl}}} = \frac{32}{74,5} \cong 0,43 \text{ g/mol}$$

Portanto, o gráfico está inconsistente para o KCl, pois indica uma capacidade de dessanilização superior a 0,5 mmol/g, mas está consistente para o NaCl.

Gabarito: B

30. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

A forma cristalina de um fármaco é fundamental para seu uso como medicamento. Assim, a indústria farmacêutica, após a síntese de determinado fármaco, deve verificar se ele se apresenta como uma única forma cristalina ou se é uma mistura polimórfica. Uma das formas de purificar um fármaco nessas condições é utilizar um processo de recristalização: dissolução do material sintetizado, seguida da cristalização da substância desejada. Observe na tabela abaixo os dados de solubilidade em água de uma dada forma de insulina.

Temperatura (°C)	Solubilidade (mg mL ⁻¹)
15	0,30
25	0,63
35	0,92

A partir dessas informações, caso se queira purificar uma amostra dessa insulina, seria recomendado dissolver essa amostra em quantidade suficiente de água

- a) a 35 °C e resfriar lentamente a solução até 15 °C, promover uma filtração a 15 °C e recuperar o sólido; toda a insulina seria recuperada.
- b) a 15 °C e aquecer lentamente a solução até 35 °C, promover uma filtração a 35 °C e recuperar o sólido; uma parte da insulina permaneceria em solução.
- c) a 35 °C e resfriar lentamente a solução até 15 °C, promover uma filtração a 15 °C e recuperar o sólido; uma parte da insulina permaneceria em solução.
- d) a 15 °C e aquecer lentamente a solução até 35 °C, promover uma filtração a 35 °C e recuperar o sólido; toda a insulina seria recuperada.

Comentários

Como o objetivo é primeiro dissolver e depois cristalizar o sólido, é importante começar a dissolução na situação, na qual a insulina seja mais solúvel, o que acontece na temperatura de 35 °C.

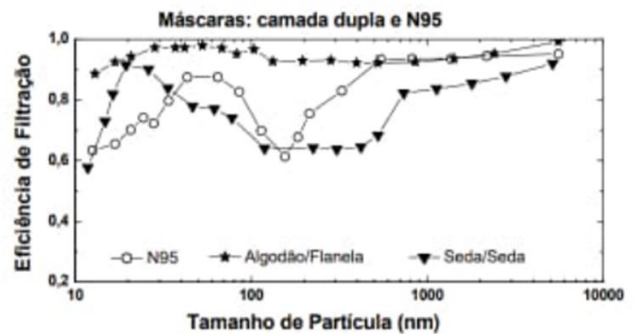
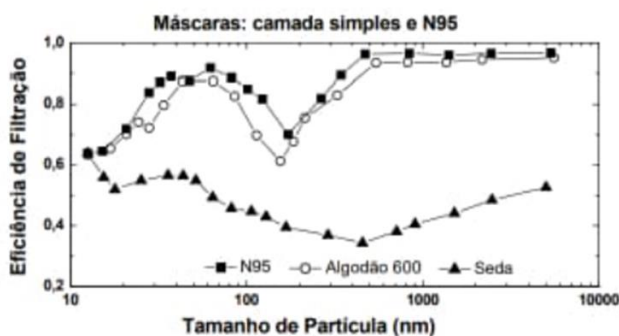
A seguir, ela pode ser resfriada lentamente a 15 °C, o que provocará a sua cristalização. O sólido pode ser filtrado, porém, parte dele ainda continuará solubilizado, porque a solubilidade da insulina é menor a 15 °C, mas não é zero, é igual a 0,30 mg/mL.

Gabarito: C



31. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

No início da pandemia da Covid-19, houve escassez de máscaras de proteção. Muitas pessoas passaram a fabricar suas próprias máscaras com tecidos comuns. Seriam essas máscaras caseiras tão eficientes quanto a máscara recomendada, a N95? Um estudo avaliou a eficiência de alguns tecidos na filtração de partículas de 10 nm a 10 μm , faixa de tamanho importante para a transmissão de vírus baseada em aerossóis, e que compreende a faixa do novo coronavírus (20-250 nm). Algumas informações obtidas pelos pesquisadores encontram-se nos gráficos a seguir



(Adaptado de A. Konda e outros. ACS Nano 14, 2020, 6339-6347.)

Com base nessas informações, é correto afirmar que a eficiência na filtração de uma máscara caseira é sempre

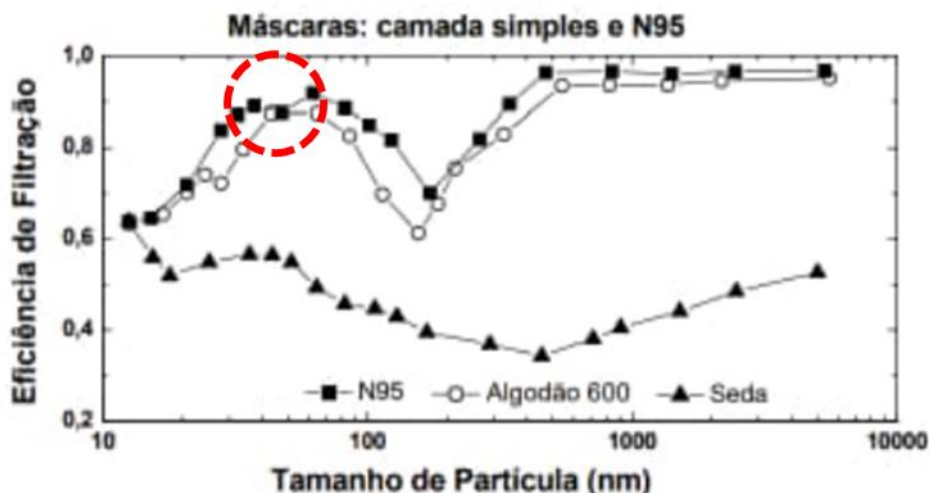
- a) maior para partículas abaixo de 300 nm quando uma única camada de qualquer tecido é usada.
- b) menor para partículas abaixo de 300 nm quando uma única camada de qualquer tecido é usada.
- c) maior que a da N95 para a faixa do novo coronavírus, desde que se use uma camada dupla de diferentes tecidos.
- d) menor que a da N95 para a faixa do novo coronavírus, mesmo que se use uma camada dupla de diferentes tecidos.

Comentários

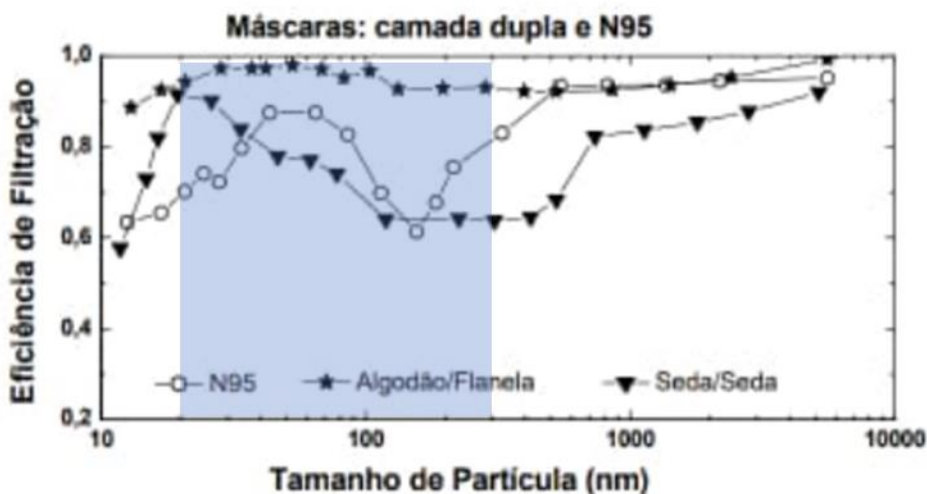
Vamos analisar as afirmações.

a) Ao observar o primeiro gráfico, notamos que a eficiência de filtração das máscaras de pano simples tende a ser menor que a eficiência das máscaras N95. Afirmação incorreta.

b) De maneira geral, a eficiência é menor, porém, há uma pequena região em que as eficiências se igualam. Essa região é destacada a seguir.



c) A faixa de tamanho do Coronavírus se situa entre 20 nm e 300 nm. Notando que o gráfico está em escala logarítmica, podemos destacar a região procurada.



Observe que, nessa região, a eficiência de filtração das máscaras de camada dupla de algodão e flanela é superior à eficiência de filtração das máscaras N95. Afirmação correta.

d) Como vimos acima, as máscaras de camada dupla que usam dois tecidos diferentes, de algodão e flanela, têm, na realidade, eficiência de filtração superior a das máscaras N95.

Gabarito: C

32. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

O oxímetro é usado na triagem para a Covid-19. Acoplado ao dedo, ele emite luz em dois comprimentos de onda (660 nm e 940 nm) e mede a quantidade de luz absorvida (A) em cada caso. A partir disso, determina a concentração percentual de oxi-hemoglobina (HbO_2) e de

desoxi-hemoglobina (Hb) no sangue. Valores entre 95 e 100% para HbO_2 indicam normalidade. Simplificadamente, as quantidades de luz absorvidas em cada comprimento de onda (A) se relacionam matematicamente às concentrações $[\text{HbO}_2]$ e $[\text{Hb}]$ conforme as seguintes equações:



$$A \text{ (em 660 nm)} = 320 [\text{HbO}_2] + 3227 [\text{Hb}]$$

$$A \text{ (em 940 nm)} = 1214 [\text{HbO}_2] + 693 [\text{Hb}].$$

Considere que uma pessoa tenha chegado ao hospital com baixa saturação de O_2 no sangue e, depois de submetida à oxigenoterapia, começa a ter a saturação normalizada. Em relação às medidas iniciais, quando a saturação de O_2 começa a subir, a absorção de luz indicada pelo oxímetro

- a) diminui em 660 nm e aumenta em 940 nm.
- b) aumenta em 660 nm e diminui em 940 nm.
- c) aumenta em ambos os comprimentos de onda.
- d) diminui em ambos os comprimentos de onda.

Comentários

Quando o paciente chega com baixa saturação da hemoglobina, ele terá uma elevada concentração de $[\text{Hb}]$ e baixa concentração de $[\text{HbO}_2]$. Ao fazer o tratamento e melhorar sua saturação de hemoglobina, o paciente passará a ter maior concentração de $[\text{HbO}_2]$ e menor concentração de $[\text{Hb}]$.

Diante disso, podemos notar que o fator predominante na quantidade de luz absorvida no comprimento de onda de 660 nm é a concentração $[\text{Hb}]$. Como essa concentração diminui com o tratamento, a absorção diminuirá nessa faixa de frequência.

Por outro lado, na faixa de 940 nm, o fator dominante é a concentração $[\text{HbO}_2]$, que aumenta, fazendo que a absorção nessa faixa aumente.

Gabarito: A

33. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

A pressão insuficiente, em excesso ou desigual entre os pneus coloca em risco a segurança na condução e afeta o rendimento do veículo. Pensando nisso, numa manhã fria (10°C), um motorista efetuou corretamente a calibração dos pneus do seu carro para 29 e 31 psi, seguindo a tabela de calibragem dos pneus no manual do fabricante, como indica a figura a seguir. Ao



meio-dia, chegou ao seu destino e, após um período de descanso, carregou o carro com lotação máxima.



Considerando que a temperatura ambiente naquele momento era de 30 °C, o motorista certamente precisaria

- a) encher os pneus dianteiros e traseiros.
- b) encher os pneus dianteiros e esvaziar os traseiros.
- c) encher apenas os pneus traseiros.
- d) encher apenas os pneus dianteiros.

Dados: $T/K = 273 + t/^{\circ}C$; desconsiderar a variação no volume dos pneus; o sensor de pressão não indica variações menores que 1 psi.

Comentários

Com o aumento da temperatura, a pressão interna no pneu será aumentada. Esse aumento é proporcional à temperatura absoluta e pode ser determinado pela Lei de Charles.

Para os pneus dianteiros, podemos escrever:

$$\frac{P_{diant}^1}{T_1} = \frac{P_{diant}^2}{T_2} \therefore P_{diant}^2 = \frac{T_2}{T_1} \cdot P_{diant}^1$$

As temperaturas T_1 e T_2 precisam estar na escala Kelvin. Assim, podemos utilizar os fatores de conversão:

$$T_1 = 10 + 273 = 283 \text{ K}$$

$$T_2 = 30 + 273 = 303 \text{ K}$$

Então, podemos calcular a pressão no pneu dianteiro após o aumento de temperatura:

$$P_{diant}^2 = \frac{T_2}{T_1} \cdot P_{diant}^1 = \frac{303}{283} \cdot 29 \cong 31 \text{ psi}$$

Portanto, não haverá necessidade de calibrar novamente os pneus dianteiros. Façamos o mesmo para os pneus traseiros.

$$P_{tras}^2 = \frac{T_1}{T_2} \cdot P_{tras}^1 = \frac{303}{283} \cdot 31 \cong 33,2 \text{ psi}$$

Essa pressão se encontra bem abaixo da pressão recomendada para 5 pessoas no veículo, que é de 37 psi. Portanto, será necessário encher novamente os pneus traseiros.

Gabarito: C

34. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

O aumento dos casos da Covid-19 provocou a escassez de álcool etílico em gel no comércio, o que fez a população buscar outros tipos de álcool para se prevenir. No entanto, as opções de álcool disponíveis não eram eficazes. O recomendado é o álcool 70° INPM (% massa/massa). As opções de álcool disponíveis comercialmente à época da escassez aparecem na tabela abaixo.

Tipo de álcool	Concentração INPM (%massa/massa)
Absoluto	99,6
Hidratado	92,6
Combustível	92,5
Limpeza	46,0

Para produzir álcool 70° INPM a partir dos outros tipos disponíveis comercialmente, uma opção possível seria misturar

- a) álcool para limpeza com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool para limpeza.
- b) álcool combustível com o álcool absoluto, utilizando maior quantidade de álcool combustível.
- c) álcool absoluto com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool absoluto.
- d) álcool para limpeza com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool hidratado.

Comentários

Para produzir o álcool no teor desejado de 70%, é necessário reunir uma mistura com teor alcoólico superior e outra com teor alcoólico inferior. Portanto, as misturas descritas nos itens B e C são inviáveis.



É possível, portanto, produzir o álcool 70% misturando-se o álcool para limpeza com o álcool hidratado, como preconizado pelos itens A e D. Caso esses dois fossem misturados na proporção de 50% cada um, chegaríamos a um teor alcóolico final de:

$$\tau = \frac{92,6 + 46}{2} = \frac{138,6}{2} = 69,3\%$$

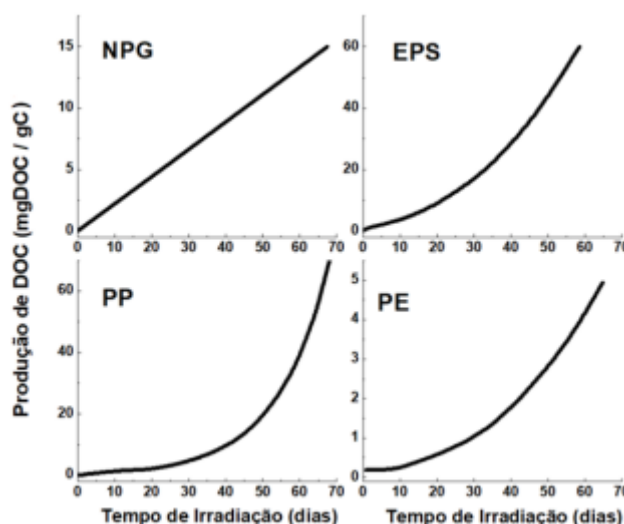
Portanto, para se obter o teor alcóolico desejado, devemos inserir um teor ligeiramente superior de álcool hidratado, a fim de que o teor alcóolico atinja 70%.

Obs.: Vale notar que o álcool vendido comercialmente como desinfetante é 70% em volume, ou 70 °GL, e não 70% em massa, como citado pelo enunciado.

Gabarito: D

35. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

Um estudo recente avaliou como determinados plásticos se degradam na água do mar quando expostos à luz ultravioleta. Os plásticos estudados foram: NPG (plásticos diversos do Giro do Pacífico Norte), EPS (poliestireno expandido), PP (polipropileno) e PE (polietileno). Considerando que somente 2% do plástico despejado no mar está à deriva, esse estudo tentou descobrir para onde vão os microplásticos no ambiente marinho. Um dos resultados do estudo é mostrado nos gráficos abaixo. Nesses gráficos, observam-se as produções de carbono orgânico dissolvido (DOC) por grama de carbono na amostra de plástico utilizado. O DOC foi identificado como o maior subproduto da fotodegradação de plásticos.



(Adaptado de L. Zhu e outros. Journal of Hazardous Materials 383, 2020, 121065.)

Os resultados mostram que

a) para os quatro plásticos, a velocidade de degradação aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do PP.

- b) para três plásticos, a velocidade de degradação aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do EPS.
- c) para apenas um plástico, a velocidade de degradação não aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do PP.
- d) duas velocidades de degradação aumentam com o tempo e duas permanecem constantes; após 50 dias, a maior degradação foi a do EPS.

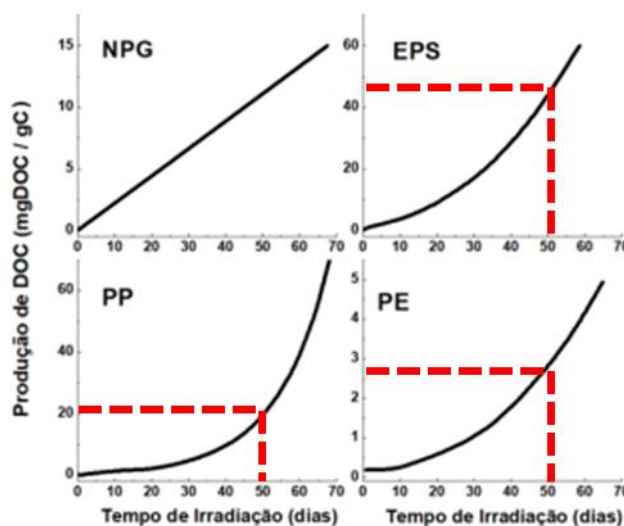
Comentários

A velocidade de degradação pode ser medida pela inclinação das curvas correspondentes aos gráficos de DOC em função do tempo. Com base nisso, vamos analisar os itens.

a) Note que a curva do NPG é uma linha reta, portanto, apresenta inclinação constante. Logo, a velocidade de degradação desse plástico é constante. Portanto, a afirmação está incorreta.

b) A velocidade de degradação do NPG é constante, porém, para os demais plásticos, de fato, a velocidade é crescente, tanto é que as suas curvas de degradação se tornam cada vez mais inclinadas para cima.

Para saber qual plástico teve a maior degradação após 50 dias, vamos olhar as curvas.



Notemos que o EPS produziu um pouco mais de 50 mg DOC por grama de carbono, enquanto o PP produziu 20 mg DOC e o PE produziu menos de 3 mg de DOC. Dessa forma, o EPS foi o plástico que mais se degradou. Logo, a afirmação está correta.

c) De fato, somente a velocidade de desintegração do NPG que não aumenta com o tempo. Porém, o EPS é o que tem a maior degradação. Afirmação incorreta.

d) Não são duas, mas sim três velocidades de degradação que aumentam com o tempo.
Afirmção incorreta.

Gabarito: B

36. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

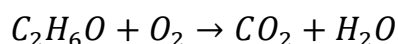
O Brasil é líder mundial na produção do etanol, que substitui grande parte da gasolina. Um dos fatores a considerar nessa substituição é a geração de CO_2 no processo global de produção e uso. O impacto na etapa final de uso pode ser avaliado por um cálculo simplificado. Por exemplo, um carro médio consome 1.000 g de etanol combustível ou 700 g de gasolina comercial para percorrer 10 km. Nessas condições, a queima de 700 g de gasolina comercial leva à formação de 1.962 g de CO_2 . Assim, nas condições apresentadas, a diferença em massa de dióxido de carbono emitido na combustão, quando se substitui a gasolina comercial por etanol combustível, é de aproximadamente

- a) 164 g; a relação estequiométrica $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}:\text{O}_2$ é de 1:3,5.
- b) 49 g; a relação estequiométrica $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}:\text{O}_2$ é de 1:3.
- c) 164 g; a relação estequiométrica $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}:\text{O}_2$ é de 1:3.
- d) 49 g; a relação estequiométrica $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}:\text{O}_2$ é de 1:3,5.

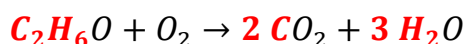
Dados: 1.000 gramas de etanol combustível apresentam 940 g de etanol e 60 g de água; massas molares (g mol^{-1}): $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 46$; $\text{CO}_2 = 44$.

Comentários

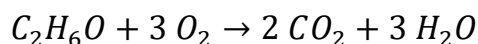
Vamos escrever a reação química de combustão do etanol.



Podemos balancear os átomos de carbono e hidrogênio na equação.



Por fim, vamos balancear os átomos de oxigênio. Note que são 7 nos produtos e que já temos 1 nos reagentes, que é o átomo presente na molécula de etanol. Portanto, necessitamos de mais 3 átomos de oxigênio.



Portanto, a proporção estequiométrica pedida no enunciado é de 1:3.

Além disso, na amostra de 1000 g de álcool, encontramos 940 g de etanol. O número de mols



$$n_{C_2H_6O} = \frac{m_{C_2H_6O}}{M_{C_2H_6O}} = \frac{940}{46} \cong 20,43 \text{ mol}$$

Para cada mol de etanol queimado, são liberados 2 mols de CO_2 . Portanto, o número de mols do gás liberados na combustão do etanol é:

$$n_{CO_2} = 2 \cdot 20,43 \cong 40,87 \text{ mol}$$

Finalmente, podemos calcular a massa do gás liberado. Para isso, basta multiplicar pela massa molar, que foi fornecida no enunciado.

$$m_{CO_2} = n_{CO_2} \cdot M_{CO_2} = 40,87 \cdot 44 \cong 1798 \text{ g}$$

Como a gasolina libera 1962 gramas de CO_2 , podemos concluir que a redução é de:

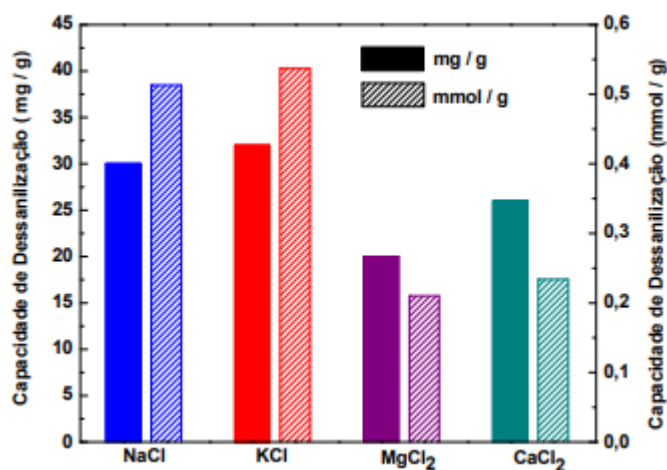
$$\Delta m_{CO_2} = 1962 - 1798 = 164 \text{ g}$$

Gabarito: C

2. Lista de Questões Propostas

29. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

Imagine-se como um dos coautores de um trabalho científico sobre a capacidade de dessalinização de fibras de carbono poroso (PCF). Ao revisar os dados da pesquisa, você observa que os resultados apresentados no gráfico a seguir estão consistentes para $MgCl_2$ e $CaCl_2$, do ponto de vista do conhecimento químico.



No entanto, você também observa no gráfico que a apresentação dos dados está

- a) inconsistente para NaCl, mas consistente para KCl.
- b) inconsistente para KCl, mas consistente para NaCl.
- c) inconsistente para NaCl e KCl.
- d) consistente para NaCl e KCl.

Massas molares em g mol^{-1} : Na = 23; Mg = 24; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40.

30. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

A forma cristalina de um fármaco é fundamental para seu uso como medicamento. Assim, a indústria farmacêutica, após a síntese de determinado fármaco, deve verificar se ele se apresenta como uma única forma cristalina ou se é uma mistura polimórfica. Uma das formas de purificar um fármaco nessas condições é utilizar um processo de recristalização: dissolução do material sintetizado, seguida da cristalização da substância desejada. Observe na tabela abaixo os dados de solubilidade em água de uma dada forma de insulina.

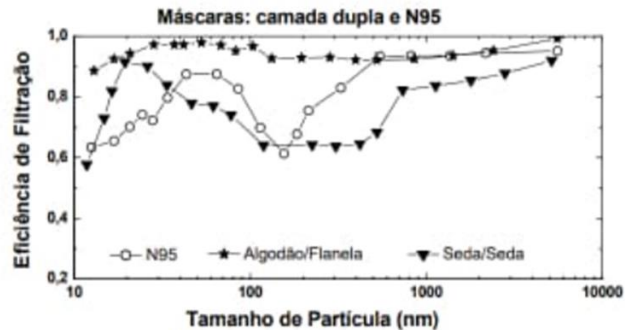
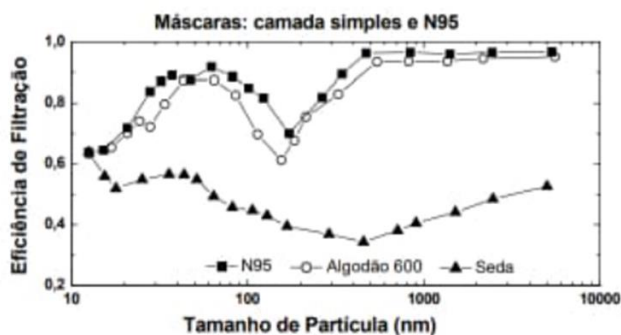
Temperatura (°C)	Solubilidade (mg mL^{-1})
15	0,30
25	0,63
35	0,92

A partir dessas informações, caso se queira purificar uma amostra dessa insulina, seria recomendado dissolver essa amostra em quantidade suficiente de água

- a) a 35 °C e resfriar lentamente a solução até 15 °C, promover uma filtração a 15 °C e recuperar o sólido; toda a insulina seria recuperada.
- b) a 15 °C e aquecer lentamente a solução até 35 °C, promover uma filtração a 35 °C e recuperar o sólido; uma parte da insulina permaneceria em solução.
- c) a 35 °C e resfriar lentamente a solução até 15 °C, promover uma filtração a 15 °C e recuperar o sólido; uma parte da insulina permaneceria em solução.
- d) a 15 °C e aquecer lentamente a solução até 35 °C, promover uma filtração a 35 °C e recuperar o sólido; toda a insulina seria recuperada.

31. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

No início da pandemia da Covid-19, houve escassez de máscaras de proteção. Muitas pessoas passaram a fabricar suas próprias máscaras com tecidos comuns. Seriam essas máscaras caseiras tão eficientes quanto a máscara recomendada, a N95? Um estudo avaliou a eficiência de alguns tecidos na filtração de partículas de 10 nm a 10 μm , faixa de tamanho importante para a transmissão de vírus baseada em aerossóis, e que compreende a faixa do novo coronavírus (20-250 nm). Algumas informações obtidas pelos pesquisadores encontram-se nos gráficos a seguir



(Adaptado de A. Konda e outros. ACS Nano 14, 2020, 6339-6347.)

Com base nessas informações, é correto afirmar que a eficiência na filtração de uma máscara caseira é sempre

- maior para partículas abaixo de 300 nm quando uma única camada de qualquer tecido é usada.
- menor para partículas abaixo de 300 nm quando uma única camada de qualquer tecido é usada.
- maior que a da N95 para a faixa do novo coronavírus, desde que se use uma camada dupla de diferentes tecidos.
- menor que a da N95 para a faixa do novo coronavírus, mesmo que se use uma camada dupla de diferentes tecidos.

32. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

O oxímetro é usado na triagem para a Covid-19. Acoplado ao dedo, ele emite luz em dois comprimentos de onda (660 nm e 940 nm) e mede a quantidade de luz absorvida (A) em cada caso. A partir disso, determina a concentração percentual de oxi-hemoglobina (HbO_2) e de desoxi-hemoglobina (Hb) no sangue. Valores entre 95 e 100% para HbO_2 indicam normalidade. Simplificadamente, as quantidades de luz absorvidas em cada comprimento de onda (A) se relacionam matematicamente às concentrações $[HbO_2]$ e $[Hb]$ conforme as seguintes equações:



$$A(\text{em } 660 \text{ nm}) = 320 [HbO_2] + 3227 [Hb]$$

$$A(\text{em } 940 \text{ nm}) = 1214 [HbO_2] + 693 [Hb].$$

Considere que uma pessoa tenha chegado ao hospital com baixa saturação de O_2 no sangue e, depois de submetida à oxigenoterapia, começa a ter a saturação normalizada. Em relação às medidas iniciais, quando a saturação de O_2 começa a subir, a absorção de luz indicada pelo oxímetro

- diminui em 660 nm e aumenta em 940 nm.
- aumenta em 660 nm e diminui em 940 nm.
- aumenta em ambos os comprimentos de onda.
- diminui em ambos os comprimentos de onda.

33. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)



A pressão insuficiente, em excesso ou desigual entre os pneus coloca em risco a segurança na condução e afeta o rendimento do veículo. Pensando nisso, numa manhã fria (10 °C), um motorista efetuou corretamente a calibração dos pneus do seu carro para 29 e 31 psi, seguindo a tabela de calibragem dos pneus no manual do fabricante, como indica a figura a seguir. Ao meio-dia, chegou ao seu destino e, após um período de descanso, carregou o carro com lotação máxima.



GASOLINA/ETANOL			
Pressão dos pneus-frio			
195/50 R16	⇕	2,0/29	2,1/31
	⇕⇕⇕⇕	2,1/31	2,5/37

Considerando que a temperatura ambiente naquele momento era de 30 °C, o motorista certamente precisaria

- a) encher os pneus dianteiros e traseiros.
- b) encher os pneus dianteiros e esvaziar os traseiros.
- c) encher apenas os pneus traseiros.
- d) encher apenas os pneus dianteiros.

Dados: $T/K = 273 + t/^{\circ}C$; desconsiderar a variação no volume dos pneus; o sensor de pressão não indica variações menores que 1 psi.

34. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

O aumento dos casos da Covid-19 provocou a escassez de álcool etílico em gel no comércio, o que fez a população buscar outros tipos de álcool para se prevenir. No entanto, as opções de álcool disponíveis não eram eficazes. O recomendado é o álcool 70 °INPM (% massa/massa). As opções de álcool disponíveis comercialmente à época da escassez aparecem na tabela abaixo.

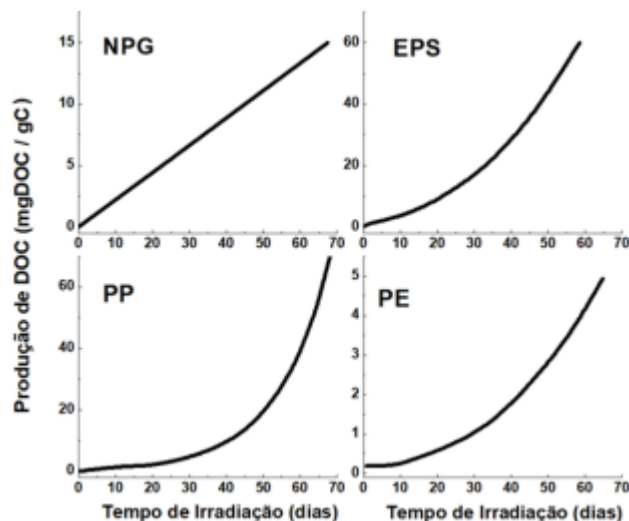
Tipo de álcool	Concentração INPM (%massa/massa)
Absoluto	99,6
Hidratado	92,6
Combustível	92,5
Limpeza	46,0

Para produzir álcool 70 °INPM a partir dos outros tipos disponíveis comercialmente, uma opção possível seria misturar

- a) álcool para limpeza com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool para limpeza.
- b) álcool combustível com o álcool absoluto, utilizando maior quantidade de álcool combustível.
- c) álcool absoluto com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool absoluto.
- d) álcool para limpeza com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool hidratado.

35. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

Um estudo recente avaliou como determinados plásticos se degradam na água do mar quando expostos à luz ultravioleta. Os plásticos estudados foram: NPG (plásticos diversos do Giro do Pacífico Norte), EPS (poliestireno expandido), PP (polipropileno) e PE (polietileno). Considerando que somente 2% do plástico despejado no mar está à deriva, esse estudo tentou descobrir para onde vão os microplásticos no ambiente marinho. Um dos resultados do estudo é mostrado nos gráficos abaixo. Nesses gráficos, observam-se as produções de carbono orgânico dissolvido (DOC) por grama de carbono na amostra de plástico utilizado. O DOC foi identificado como o maior subproduto da fotodegradação de plásticos.



(Adaptado de L. Zhu e outros. *Journal of Hazardous Materials* 383, 2020, 121065.)

Os resultados mostram que

- a) para os quatro plásticos, a velocidade de degradação aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do PP.
- b) para três plásticos, a velocidade de degradação aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do EPS.
- c) para apenas um plástico, a velocidade de degradação não aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do PP.
- d) duas velocidades de degradação aumentam com o tempo e duas permanecem constantes; após 50 dias, a maior degradação foi a do EPS.

36. (UNICAMP – 2021 – 1ª Fase)

O Brasil é líder mundial na produção do etanol, que substitui grande parte da gasolina. Um dos fatores a considerar nessa substituição é a geração de CO_2 no processo global de produção e uso. O impacto na etapa final de uso pode ser avaliado por um cálculo simplificado. Por exemplo, um carro médio consome 1.000 g de etanol combustível ou 700 g de gasolina comercial para percorrer 10 km. Nessas condições, a queima de 700 g de gasolina comercial leva à formação de 1.962 g de CO_2 . Assim, nas condições apresentadas, a diferença em massa de dióxido de carbono emitido na

combustão, quando se substitui a gasolina comercial por etanol combustível, é de aproximadamente

- a) 164 g; a relação estequiométrica $C_2H_6O:O_2$ é de 1:3,5.
- b) 49 g; a relação estequiométrica $C_2H_6O:O_2$ é de 1:3.
- c) 164 g; a relação estequiométrica $C_2H_6O:O_2$ é de 1:3.
- d) 49 g; a relação estequiométrica $C_2H_6O:O_2$ é de 1:3,5.

Dados: 1.000 gramas de etanol combustível apresentam 940 g de etanol e 60 g de água; massas molares ($g\ mol^{-1}$): $C_2H_6O = 46$; $CO_2 = 44$.



3. Gabarito

29. B

30. C

31. C

32. A

33. C

34. D

35. B

36. C

