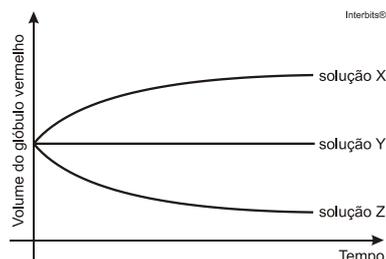

SOLUÇÕES-IV

1. (Ufpr 2013) Em festas e churrascos em família, é costume usar geleiras de isopor para resfriar bebidas enlatadas ou engarrafadas. Para gelar eficientemente, muitas pessoas costumam adicionar sal e/ou álcool à mistura gelo/água. A melhor eficiência mencionada se deve ao fato de que a presença de sal ou álcool:

- aumenta a taxa de transferência de calor.
- abaixa a temperatura do gelo.
- aumenta a temperatura de ebulição.
- abaixa a temperatura de fusão.
- abaixa a dissipação de calor para o exterior.

2. (Fuvest 2013) A porcentagem em massa de sais no sangue é de aproximadamente 0,9%. Em um experimento, alguns glóbulos vermelhos de uma amostra de sangue foram coletados e separados em três grupos. Foram preparadas três soluções, identificadas por X, Y e Z, cada qual com uma diferente concentração salina. A cada uma dessas soluções foi adicionado um grupo de glóbulos vermelhos. Para cada solução, acompanhou-se, ao longo do tempo, o volume de um glóbulo vermelho, como mostra o gráfico.



Com base nos resultados desse experimento, é correto afirmar que

- a porcentagem em massa de sal, na solução Z, é menor do que 0,9%.
- a porcentagem em massa de sal é maior na solução Y do que na solução X.
- a solução Y e a água destilada são isotônicas.
- a solução X e o sangue são isotônicos.
- a adição de mais sal à solução Z fará com que ela e a solução X fiquem isotônicas.

3. (Upe 2013) Leia.

– Bom dia, disse um senhor ao se sentar em um banco de um quiosque à beira-mar.

Depois, ele pediu:

– Um caldinho de feijão, uma porção de salada, uma caipirinha e um pão de alho.

Enquanto saboreava o seu pedido, puxou uma conversa com o pessoal e, ao longo do papo, fez os comentários indicados a seguir:

I. As verduras de uma salada temperada com sal tendem a perder água e a murchar por causa do efeito osmótico.

II. O açúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$) adicionado nessa bebida é batido com cachaça, fatias de limão e gelo. Além de adoçá-la, por osmose, ele auxilia na extração do suco da fruta.

III. O fermento biológico utilizado na preparação de pães, como esse, tem, em sua composição, bicarbonato de sódio, que libera CO_2 no aquecimento do produto e faz a massa crescer.

IV. O uso de panela de pressão faz, na produção do caldinho, o cozimento do feijão ser mais rápido, porque, ao se aumentar a pressão do sistema, ocorre a redução do ponto de ebulição da água.

Após consumir todos os produtos, o cliente perguntou ao dono do quiosque:

– Gostou da aula? Como sabe, estou me preparando para entrar na universidade. (E emendou...) Posso deixar no pendura, dessa vez?

O dono do bar sorriu de ladinho e disse:

– Eu até poderia deixar no fiado, principalmente pelo fato de o senhor, como sempre, só ter tomado uma caipirinha. Mas, como nem todas essas suas afirmativas estão corretas, ou o senhor paga a conta ou chamo aquele policial ali! (E deu uma risada)

Depois, pegou uns livros, pediu que uma pessoa da cozinha assumisse o quiosque e, sorrindo, falou para o cliente: até mais, te espero na universidade. Boa sorte!

Quais dos comentários do cliente do quiosque, citados acima, estão CORRETOS?

- I e II.
- I e III.
- I e IV.
- II e III.
- II e IV.

4. (Ita 2013) Uma solução líquida constituída por dois componentes A e B e apresentando comportamento ideal, conforme Lei de Raoult, está em equilíbrio com seu vapor. Utilizando a notação:

x_A e x_B para as respectivas frações em *mol* das substâncias A e B na solução líquida,

p_A e p_B para as respectivas pressões de vapor de A e B no vapor em equilíbrio com a solução líquida, e

p_A^0 e p_B^0 para as respectivas pressões de vapor de A puro e B puro numa mesma temperatura,

assinale a opção que apresenta a relação CORRETA para a pressão de vapor de A (p_A) em equilíbrio com a solução líquida.

- $p_A = p_A^0 \cdot (1 - x_A)$
- $p_A = p_B^0 \cdot (1 - x_B)$
- $p_A = p_B^0 \cdot x_A$
- $p_A = p_A^0 \cdot x_A$

$$e) p_A = p_B^0 \cdot x_B$$

5. (Uepg 2013) A respeito dos conceitos relacionados a dispersões e a soluções, assinale o que for correto.
- 01) Dispersões são misturas de duas ou mais substâncias onde a substância em menor quantidade recebe o nome de disperso.
- 02) Uma solução pode ser ao mesmo tempo diluída e saturada.
- 04) Quando um volume de 20 mL de uma solução de ácido sulfúrico 0,05 mol/L é diluído para um volume final de 100 mL, a concentração torna-se igual a 0,01 mol/L.
- 08) Em uma solução com densidade igual a $1,1 \text{ g/cm}^3$, cada 100 mL tem massa igual a 110 g.
- 16) A reação entre os solutos na mistura de duas soluções poderá ocorrer com excesso de um dos solutos.

6. (Uem 2012) A aplicação de fertilizantes líquidos em lavouras depende fundamentalmente da formulação do fertilizante e do tipo de lavoura. A tabela a seguir apresenta as concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) que devem estar presentes no fertilizante de uma determinada lavoura. Sabendo-se que um agricultor possui três formulações aquosas estoque de fertilizante: a primeira (1) contendo 0 g/L de nitrogênio, 60 g/L de fósforo e 40 g/L de potássio; a segunda (2) contendo 50 g/L de nitrogênio, 50 g/L de fósforo e 0 g/L de potássio; e a terceira (3) 40 g/L de nitrogênio, 0 g/L de fósforo e 60 g/L de potássio, assinale a(s) alternativa(s) correta(s) a respeito das formulações de fertilizante ótimas para cada lavoura.

Lavoura	Concentração de fertilizante (g/L)		
	Nitrogênio	Fósforo	Potássio
A	0,40	0,60	1,00
B	1,00	2,20	0,80
C	0,45	0,25	0,3

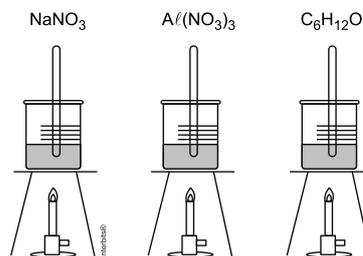
- 01) Para a lavoura A, deve ser feita uma solução contendo 50 mL da formulação (1) e 50 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida para um volume final de 5 litros.
- 02) As formulações estoque podem ser preparadas a partir dos sais nitrato de amônia, fosfato monoácido de cálcio e cloreto de potássio.
- 04) Para se preparar a primeira solução estoque (1), em relação ao K, pode-se usar, aproximadamente, 1,025 mols de KCl dissolvido em 1 litro de água.
- 08) Além de NPK, fertilizantes podem conter outros compostos em menor proporção, fontes de micronutrientes, como Fe, Zn, Mn e Cu.
- 16) Para a lavoura C, deve ser feita uma solução contendo 150 mL da formulação (2) e 150 mL da formulação (3), diluindo-se em seguida a um volume final de 15 litros.
7. (Ujf 2012) São duas as unidades usadas para expressar a concentração das soluções alcoólicas comerciais.

Uma delas é o grau Gay Lussac ($^{\circ}\text{GL}$), fração em volume ou percentual em volume (%v/v), e a outra é o Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), que é a fração ou percentual em massa ou em peso (%p/p). A atividade antimicrobiana das soluções alcoólicas está condicionada à sua concentração. O álcool 70 (álcool etílico, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 70° INPM) é usado como desinfetante, pois, nessa concentração, o álcool não desidrata a parede celular do micro-organismo, podendo penetrar seu interior onde irá desnaturar proteínas. De acordo com essas informações, responda:

- a) Calcule a concentração do álcool 70 ($d = 0,87 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$), em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$?
- b) Calcule o volume do álcool comercial $92,8^{\circ}$ INPM que deve ser usado para preparar 1,0 L de álcool 70?
- c) A inflamabilidade do álcool etílico está relacionada com a sua queima na presença de oxigênio, e a possibilidade de explosão com o volume de gás liberado. Calcule o volume de gás carbônico, nas CNTP, liberado na queima de 1,0 L de álcool etílico puro ($d = 0,79 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)?
- d) A que propriedade pode ser atribuído o fato de que água e álcool etílico são miscíveis?

8. (Uern 2012) Sabe-se que a concentração de uma solução aquosa de cloreto de magnésio (MgCl_2) é 70g/1000g, fervendo a uma temperatura de $100,76^{\circ}\text{C}$ e com a constante ebuliométrica molal da água igual a $0,52^{\circ}\text{C}$. Qual o grau de ionização desta solução?
- a) 2.
b) 1.
c) 0,7.
d) 0,5.

9. (Uftm 2012) Três soluções aquosas de nitrato de sódio, nitrato de alumínio e glicose, com concentrações 0,5 mol/L, foram aquecidas em três béqueres, sob as mesmas condições ambientes, até a ebulição. As temperaturas das três soluções foram monitoradas com três termômetros devidamente calibrados.



A solução que a 25°C apresenta maior pressão de vapor e a solução que apresenta maior temperatura de ebulição são, respectivamente,

- a) glicose e nitrato de alumínio.
b) glicose e nitrato de sódio.
c) nitrato de alumínio e glicose.
d) nitrato de alumínio e nitrato de alumínio.
e) nitrato de sódio e glicose.

10. (Ueg 2011) Considere que a 100mL de uma solução

aquosa de sulfato de cobre com uma concentração igual a $40 \cdot \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ foram adicionados 400mL de água destilada. Nesse caso, cada mL da nova solução apresentará uma massa, em mg, igual a:

- a) 2
- b) 4
- c) 8
- d) 10

11. (Unifesp 2008) No mês de maio de 2007, o governo federal lançou a Política Nacional sobre Álcool. A ação mais polêmica consiste na limitação da publicidade de bebidas alcoólicas nos meios de comunicação. Pelo texto do decreto, serão consideradas alcoólicas as bebidas com teor de álcool a partir de $0,5 \text{ } ^\circ\text{GL}$. A concentração de etanol nas bebidas é expressa pela escala centesimal Gay Lussac ($^\circ\text{GL}$), que indica a percentagem em volume de etanol presente em uma solução. Pela nova Política, a bebida alcoólica mais consumida no país, a cerveja, sofreria restrições na sua publicidade. Para que não sofra as limitações da legislação, o preparo de uma nova bebida, a partir da diluição de uma dose de 300 mL de uma cerveja que apresenta teor alcoólico $4 \text{ } ^\circ\text{GL}$, deverá apresentar um volume final, em L, acima de

- a) 1,0.
- b) 1,4.
- c) 1,8.
- d) 2,0.
- e) 2,4.

12. (Ufla 2006) As soluções de hipoclorito de sódio (NaClO) têm sido utilizadas por sua ampla ação desinfetante.

- a) Quantos gramas de hipoclorito de sódio são necessários para preparar 10 L de solução desse sal a $0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$?
- b) A que volume ($V[\text{final}]$) deve-se diluir 500 mL de solução de NaClO a $0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, para se obter solução $5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ desse sal?
- c) Qual a concentração em $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ da solução de NaClO $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$?

Dados: Na = 23; Cl = 35,5; O = 16.

13. (Unicamp 1999) Um dos grandes problemas das navegações do século XVI referia-se à limitação de água potável que era possível transportar numa embarcação. Imagine uma situação de emergência em que restaram apenas 300 litros (L) de água potável (considere-a completamente isenta de eletrólitos). A água do mar não é apropriada para o consumo devido à grande concentração de NaCl (25 g/L), porém o soro fisiológico (10 g NaCl/L) é. Se os navegantes tivessem conhecimento da composição do soro fisiológico, poderiam usar água potável para diluir água do mar de modo a obter o soro e assim teriam um volume maior de líquido para beber.

- a) Que volume total de soro seria obtido com a diluição se todos os 300 litros de água potável fossem usados para este fim?

b) Considerando-se a presença de 50 pessoas na embarcação e admitindo-se uma distribuição equitativa do soro, quantos gramas de NaCl teriam sido ingeridos por cada pessoa?

c) Uma maneira que os navegadores usavam para obter água potável adicional era recolher água de chuva. Considerando-se que a água da chuva é originária, em grande parte, da água do mar, como se explica que ela possa ser usada como água potável?

14. (Ita 1999) Para preparar 80L de uma solução aquosa 12% (massa/massa) de KOH (massa específica da solução = $1,10 \text{ g/cm}^3$) foram adicionados x litros de uma solução aquosa 44% (massa/massa) de KOH (massa específica da solução = $1,50 \text{ g/cm}^3$) e y litros de água deionizada (massa específica = $1,00 \text{ g/cm}^3$). Os valores de x e de y são respectivamente:

- a) 12L e 68L.
- b) 16L e 64L.
- c) 30L e 50L.
- d) 36L e 44L.
- e) 44L e 36L.

15. (Unb 1998) A partir de uma solução de hidróxido de sódio na concentração de 25 g/L , deseja-se obter 125 mL dessa solução na concentração de 10 g/L . Calcule, em mililitros, o volume da solução inicial necessário para esse processo. Despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

GABARITO:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	D	B	A	D	31	15	*	D	A	C
1	E	*	*	B	50					

Resposta da questão 7:

a) Num álcool 70° temos 70% de álcool e 30 g de água, ou seja, 70 g de álcool em 100 g de solução. Então, teremos:

$$d = 0,87 \text{ g/mL} = 870 \text{ g/L}$$

$$\% \text{ em massa} = 0,70$$

$$\text{Concentração comum} = (\% \text{ em massa}) \times d$$

$$\text{Concentração comum} = \text{Concentração molar} \times \text{Massa molar}$$

$$(\% \text{ em massa}) \times d = \text{Concentração molar} \times \text{Massa molar}$$

$$\text{Concentração molar} = \frac{(\% \text{ em massa}) \times d}{\text{Massa molar}}$$

$$\text{Concentração molar} = \frac{0,70 \times 870}{46} = 13,24 \text{ mol/L}$$

b) A massa de álcool permanece inalterada, então:

92,8° = 92,8 g/100 g de solução (antes)

70° = 70 g/100 g de solução (depois)

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

C = Concentração

m = massa de soluto

V = volume

$$C = \frac{m}{V} \Rightarrow m = C \times V$$

$m_{\text{antes}} = m_{\text{depois}}$

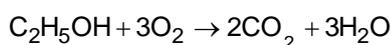
$C_{\text{antes}} \times V_{\text{antes}} = C_{\text{depois}} \times V_{\text{depois}}$

$92,8 \text{ g}/100 \text{ g} \times V_{\text{antes}} = 70 \text{ g}/100 \text{ g} \times 1 \text{ L}$

$V_{\text{antes}} = 0,754 \text{ L}$

c) Teremos:

$d_{\text{etanol}} = 0,79 \text{ g/mL} = 790 \text{ g/L}$



46 g ———— $2 \times 22,4 \text{ L}$

790 g ———— V_{CO_2}

$V_{\text{CO}_2} = 769,39 \text{ L}$

d) As forças intermoleculares do tipo pontes de hidrogênio ou ligações de hidrogênio presentes na mistura etanol-água são responsáveis pelo fato dessas substâncias serem miscíveis. Outra abordagem pode ser feita a partir da polaridade presente nas moléculas das duas substâncias.

Resposta da questão 12:

a) 1 L ----- 0,05 mol (NaClO)

1 L ----- 0,05 x 74,5 g (NaClO)

10 L ----- m

$m = 37,25 \text{ g}$

b) $0,05 \text{ mol.L}^{-1} \times 500 \text{ mL} = 5 \times 10^3 \text{ mol.L}^{-1} \times V_f$

$V_f = 5000 \text{ mL}$

c) $c = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} \times 74,5 \text{ g.mol}^{-1} = 7,45 \text{ g.L}^{-1}$

Resposta da questão 13:

a) 500 L

b) 100 g de NaCl / pessoa

c) A água do mar evapora. O sal continua dissolvido na água do mar. A água da chuva é devida à água existente na atmosfera, praticamente isenta de sal.