

**Questão 01 - (ACAFE SC/2017)**

Considere soluções aquosas diluídas e de mesma concentração das seguintes soluções:

- 1:  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
- 2:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 4:  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

A ordem crescente do ponto de ebulição dessas soluções é:

- a)  $2 \simeq 3 > 4 > 1$
- b)  $2 < 4 < 1 < 3$
- c)  $2 > 4 > 1 > 3$
- d)  $2 \simeq 3 < 4 < 1$

**Questão 02 - (UECE/2017)**

O ponto de ebulição do etanol em determinadas condições é  $78,22^\circ\text{C}$ . Ao dissolver um pouco de fenol no etanol, um estudante de química produziu uma solução com ponto de ebulição  $78,82^\circ\text{C}$ , nas mesmas condições. Sabendo-se que o etanol tem  $K_e = 1,2^\circ\text{C}$ , pode-se afirmar corretamente que a molalidade da solução é

- a) 0,25 M.
- b) 0,30 M.
- c) 0,50 M.
- d) 0,60 M.

**Questão 03 - (UEMG/2017)**

Ebulioscopia é a propriedade coligativa, relacionada ao aumento da temperatura de ebulição de um líquido, quando se acrescenta a ele um soluto não volátil.

Considere as três soluções aquosas a seguir:

Solução A =  $\text{NaCl}$  0,1 mol/L

Solução B = sacarose 0,1 mol/L

Solução C =  $\text{CaCl}_2$  0,1 mol/L

As soluções foram colocadas em ordem crescente de temperatura de ebulição em

- a) C, A, B.
- b) B, A, C.
- c) A, B, C.
- d) C, B, A.

**Questão 04 - (ENEM/2017)**

A escassez de água doce é um problema ambiental. A dessalinização da água do mar, feita por meio de destilação, é uma alternativa para minimizar esse problema.

Considerando os componentes da mistura, o princípio desse método é a diferença entre

- a) suas velocidades de sedimentação.
- b) seus pontos de ebulição.
- c) seus pontos de fusão.
- d) suas solubilidades.
- e) suas densidades.

**Questão 05 - (USF SP/2016)**

A adição de determinados solutos em meio aquoso muda algumas das propriedades físicas do solvente. Considere três recipientes que contenham 1,0 L de soluções aquosas com concentração molar igual a 0,5 mol/L das seguintes substâncias:

- I. Sacarose -  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .
- II. Cloreto de sódio - NaCl.
- III. Nitrato de cálcio -  $Ca(NO_3)_2$ .

Ao medir algumas das propriedades físicas dessas soluções, foi observado que

- a) a solução de sacarose apresentava pontos de fusão e ebulição superiores ao da água pura.
- b) a solução de cloreto de sódio apresentava ponto de congelamento inferior à solução de nitrato de cálcio.
- c) a solução de nitrato de cálcio é que apresentava o menor valor de pressão de vapor.
- d) apenas as soluções iônicas possuíam pontos de ebulição superiores ao da água pura.
- e) a maior variação entre os pontos de fusão e ebulição para essas substâncias será observada para a solução de sacarose.

**Questão 06 - (UEPG PR/2016)**

Com relação às transformações citadas abaixo, indique aquela(s) que representa(m) reações químicas e assinale o que for correto.

- 01. A ebulição da água contendo NaCl, em temperatura acima de 100°C ao nível do mar.
- 02. A produção de lingotes de alumínio a partir de alumínio fundido.
- 04. A combustão do etanol produzindo gás carbônico e água.
- 08. O processo de enferrujamento de um prego exposto à chuva.

**Questão 07 - (UEM PR/2016)**

Foram preparadas três soluções aquosas de NaCl em recipientes distintos. No recipiente 1, há 300 mL de solução com concentração comum de 5 g/L; no recipiente 2 há 200 mL de solução com concentração comum de 7,5 g/L e, no recipiente 3, há 500 mL de solução com concentração comum de 3 g/L. Considere ainda a função  $f: \{1,2,3\} \rightarrow \mathbb{R}$ , para a qual  $f(x)$  é igual à massa total, em gramas, de NaCl diluído no recipiente  $x$ . Com base na situação exposta e em conhecimentos sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01. Ao despejarmos todos os conteúdos dos três recipientes em um único recipiente, com capacidade superior a 1 L, a solução resultante tem concentração comum de 4,5 g/L.
- 02. Quando em um ambiente com pressão atmosférica de 1 atm, a água presente em todas as soluções deve entrar em ebulição a uma temperatura inferior a 100 °C.
- 04.  $f(2) = 1,5$ .
- 08. A função  $f$  é injetora.
- 16. As soluções em questão não são condutoras de eletricidade, já que NaCl é um composto molecular apolar.

**Questão 08 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2016)**

As interações entre partículas do soluto e moléculas do solvente conferem às soluções líquidas propriedades físicas diferentes dos líquidos puros e a intensidade relativa dessas interações é determinante para a formação de uma solução, quando substâncias químicas são misturadas.

Considerando-se essas informações e as propriedades físicas das soluções e dos líquidos puros, é correto afirmar:

- 01. O iodeto de potássio, KI(s), é solúvel no tetracloreto de carbono,  $\text{CCl}_4(\text{l})$ , devido à formação de interações íon-dipolo.
- 02. O soro fisiológico é uma solução eletrolítica porque contém cátions sódio e ânions cloreto dissociados em água.
- 03. O etilenoglicol,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ , é um soluto não ionizável utilizado como anticongelante porque aumenta o ponto de congelamento de líquidos puros.
- 04. A temperatura de ebulição do soro glicosado é menor do que a da água pura devido as interações entre as moléculas do soluto e as do solvente.
- 05. A adição de etanol em água é um processo exotérmico, o que indica a absorção de energia na formação de ligações de hidrogênio entre as moléculas de etanol e de água.

**Questão 09 - (UNIPÊ PB/2016)**

Cientistas encontraram a primeira evidência de que a água salgada pode correr na superfície de Marte, durante os meses de verão, de acordo com estudos publicados recentemente. O mapeamento da superfície do planeta foi efetivado pela sonda espacial Reconnaissance. É possível existir vida em Marte. Há três bilhões de anos Marte era muito diferente, havia um oceano enorme que cobria

dois terços da superfície, mas Marte, após uma mudança climática perdeu água, afirma um cientista da Nasa.

Considerando-se a existência de água salgada em Marte nas condições da atmosfera do Planeta e comparando-as com as do planeta Terra, é correto afirmar:

- 01) O ponto de congelamento da água salgada é superior a  $0^{\circ}\text{C}$ , à pressão de 1,0 atm.
- 02) O ponto de solidificação da água independe da variação de pressão atmosférica em Marte.
- 03) A presença de sal dissolvido aumenta a pressão de vapor de água, durante o verão de Marte.
- 04) À pressão atmosférica menor que a da Terra, ao nível do mar, a água evapora lentamente em Marte.
- 05) A água entra em ebulição em Marte quando a pressão máxima de vapor se torna igual à pressão atmosférica do local.

**Questão 10 - (Mackenzie SP/2015)**

Em um experimento de laboratório, realizado sob pressão constante e ao nível do mar, foram utilizadas duas soluções, **A** e **B**, ambas apresentando a água como solvente e mesmo sal como soluto não volátil, as quais, estando inicialmente na fase líquida, foram aquecidas até ebulição. Desse experimento, foram coletados os dados que constam da tabela abaixo:

| Solução | Temperatura de ebulição ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|------------------------------------------------|
| A       | 104,2                                          |
| B       | 106,7                                          |

Um analista, baseando-se nos resultados obtidos, fez as seguintes afirmações:

- I. A pressão de vapor de ambas as soluções é menor do que a pressão de vapor da água pura.
- II. A solução **A** apresenta menor concentração de sal em relação à concentração salina da solução **B**.
- III. As forças de interação intermoleculares na solução **B** apresentam maior intensidade do que as forças de interação existentes, tanto na solução **A** como na água.

É correto dizer que

- a) nenhuma afirmação é verdadeira.
- b) as afirmações I e II são verdadeiras.
- c) as afirmações I e III são verdadeiras.
- d) as afirmações II e III são verdadeiras.
- e) todas as afirmações são verdadeiras.

**Questão 11 - (UECE/2015)**

O cloreto de cálcio tem larga aplicação industrial nos sistemas de refrigeração, na produção do cimento, na coagulação de leite para a fabricação de queijos, e uma excelente utilização como controlador da umidade.

Uma solução de cloreto de cálcio utilizada para fins industriais apresenta molalidade 2 e tem ponto de ebulição 103,016 °C sob pressão de 1 atm. Sabendo que a constante ebulioscópica da água é 0,52 °C, o seu grau de dissociação iônica aparente é

- a) 80%.
- b) 85%.
- c) 90%.
- d) 95%.

**Questão 12 - (UERJ/2015)**

Um processo industrial é realizado com o emprego de uma solução aquosa. Quanto maior a temperatura de ebulição da solução empregada, maior a eficiência do processo.

Admita que uma empresa disponha de duas soluções aquosas, uma de fluoreto de potássio e outra de metanal, ambas na concentração de  $0,1 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$ .

Identifique a solução disponível mais eficiente, a ser utilizada, justificando sua resposta. Em seguida, apresente a fórmula estrutural plana do metanal e nomeie sua geometria molecular.

**Questão 13 - (Unievangélica GO/2015)**

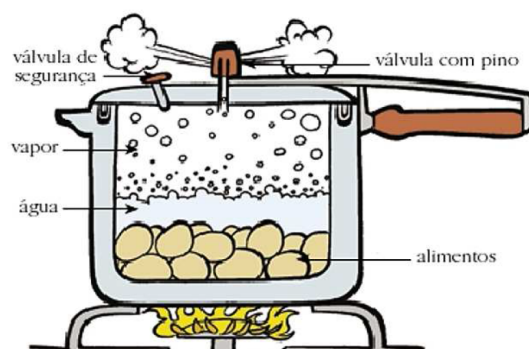
Em determinadas condições, as soluções possuem comportamentos coligativos diferentes em relação aos solventes puros, pois o número de partículas de soluto dissolvidas em solventes pode alterar significativamente as suas propriedades coligativas. Ao se dissolver em diferentes tipos de solutos em água, formar-se-ão soluções com diferentes comportamentos.

Nessas condições, a temperatura de ebulição será maior ao dissolver 1,0 mol de

- a) cloreto de sódio (NaCl) em 100 mL de água.
- b) sacarose (C H O ) em 100 mL de água.
- c) etanol (C H O) em 100 mL de água.
- d) glicose (C H O ) em 200 mL de água.

**Questão 14 - (IFGO/2015)**

As panelas de pressão são muito utilizadas na cozinha, pois diminuem o tempo de cozimento dos alimentos. A ilustração a seguir mostra o interior de uma panela de pressão durante esse processo.



Disponível em:  
 <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/2/763paneladepressao.jpg>>. Acesso em: 10 Jun. 2015.

Marque V quando verdadeiro e F quando falso nas seguintes observações sobre o sistema:

- ( ) A temperatura de ebulição da água é menor que 100 °C, por isso atinge mais rápido o cozimento.
- ( ) A pressão de vapor da água com sal é menor que a pressão de vapor da água pura, por isso a temperatura de ebulição aumenta.
- ( ) O alimento só irá cozinhar quando a água atingir o ponto de ebulição.
- ( ) A válvula de pressão é a responsável por controlar a pressão no interior da panela.
- ( ) Em qualquer altitude, a água pura no interior da panela terá a mesma temperatura de ebulição.

A sequência **correta** para as observações acima é:

- a) F, V, F, V, F
- b) F, V, F, F, F
- c) V, V, F, V, V
- d) V, F, V, F, F
- e) V, V, F, F, F

#### Questão 15 - (UECE/2015)

A panela de pressão, inventada pelo físico francês Denis Papin (1647-1712) é um extraordinário utensílio que permite o cozimento mais rápido dos alimentos, economizando combustível. Sobre a panela de pressão e seu funcionamento, pode-se afirmar corretamente que

- a) é uma aplicação prática da lei de Boyle-Mariotte.
- b) foi inspirada na lei de Dalton das pressões parciais.
- c) aumenta o ponto de ebulição da água contida nos alimentos.
- d) o vapor d'água represado catalisa o processo de cocção dos alimentos.

#### Questão 16 - (Unimontes MG/2015)

Foram preparadas 100 mL de cada solução I, II, III e IV, identificadas como cloreto de sódio, sulfato de sódio, ácido clorídrico e ácido acético, respectivamente. Para preparar as soluções, dissolveram-se 1 mol de NaCl, 1 mol de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 2 mols HCl (grau de ionização 90%) e 6 mols de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (grau de ionização 4%). A solução de maior caráter eletrolítico é a

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

**Questão 17 - (UNITAU SP/2015)**

Uma solução contendo NaCl 0,2 molal e  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,1 molal entrará em ebulição, ao nível do mar, na temperatura de

**Dados:** constante ebulsoscópica molal ( $K_e$ ) =  $0,52\text{ }^\circ\text{C.molal}^{-1}$

- a)  $100,36\text{ }^\circ\text{C}$
- b)  $99,64\text{ }^\circ\text{C}$
- c)  $100,70\text{ }^\circ\text{C}$
- d)  $99,3\text{ }^\circ\text{C}$
- e)  $101,50\text{ }^\circ\text{C}$

**Questão 18 - (PUC MG/2015)**

Analise as soluções aquosas abaixo.

- I. solução de glicose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) 0,1 mol/L.
- II. solução de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) 0,1 mol/L.
- III. solução de cloreto de potássio (KCl) 0,2 mol/L.
- IV. solução de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) 0,5 mol/L.

Considerando que as espécies iônicas estão 100% ionizadas, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) O ponto de congelação da solução IV é o mais baixo de todas as soluções dadas.
- b) O ponto de ebulição da solução I é o mais baixo de todas as soluções dadas.
- c) A pressão de vapor da solução II é mais alta que a pressão de vapor da solução I.
- d) A solução III tem ponto de ebulição mais baixo do que o ponto de ebulição da solução IV.

**Questão 19 - (FUVEST SP/2014)** A adição de um soluto à água altera a temperatura de ebulição desse solvente. Para quantificar essa variação em função da concentração e da natureza do soluto, foram feitos experimentos, cujos resultados são apresentados abaixo. Analisando a tabela, observa-se que a

variação de temperatura de ebulição é função da concentração de moléculas ou íons de soluto dispersos na solução.

| Volume de água (L) | Soluto            | Quantidade de matéria de soluto (mol) | Temperatura de ebulição (°C) |
|--------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 1                  | -                 | -                                     | 100,00                       |
| 1                  | NaCl              | 0,5                                   | 100,50                       |
| 1                  | NaCl              | 1,0                                   | 101,00                       |
| 1                  | sacarose          | 0,5                                   | 100,25                       |
| 1                  | CaCl <sub>2</sub> | 0,5                                   | 100,75                       |

Dois novos experimentos foram realizados, adicionando-se 1,0 mol de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 1 L de água (experimento **A**) e 1,0 mol de glicose a 0,5 L de água (experimento **B**). Considere que os resultados desses novos experimentos tenham sido consistentes com os experimentos descritos na tabela. Assim sendo, as temperaturas de ebulição da água, em °C, nas soluções dos experimentos **A** e **B**, foram, respectivamente, de

- 100,25 e 100,25.
- 100,75 e 100,25.
- 100,75 e 100,50.
- 101,50 e 101,00.
- 101,50 e 100,50.

#### Questão 20 - (UEM PR/2014)

João aqueceu uma mistura homogênea de água e cloreto de sódio, monitorando a temperatura da mesma. Ele notou que a temperatura  $\theta$ , em graus Celsius, variou nos 10 primeiros minutos de aquecimento, aproximadamente, segundo a função

$\theta(t) = \frac{3}{4}t^2 + 25$ , sendo  $t$  o tempo, em minutos transcorridos a partir do início do aquecimento. A partir de  $t = 10$ , a água entrou em ebulição e o comportamento da função  $\theta$  se alterou para  $\theta(t) = 0,5t + 95$ , para  $t \geq 10$ . Sabendo que a pressão de vapor da água pura, a 100 °C, é de 1 atm e com base na situação exposta assinale o que for **correto**.

01. Considerando que a água da mistura entra em ebulição a exatos 100 °C e levando-se em conta o efeito ebulioscópico, pode-se afirmar que a pressão atmosférica no local onde foi realizado o experimento é inferior a 1 atm.
02. A concentração de cloreto de sódio se mantém constante na mistura enquanto a água sofre ebulição.
04. No plano cartesiano, o gráfico da função  $\theta$ , para  $t \geq 10$ , corresponde a um segmento de uma reta que passa pela origem dos eixos coordenados.
08. A temperatura inicial da mistura é 25 °C.
16. No plano cartesiano, o gráfico da função  $\theta$ , no intervalo  $0 \leq t < 10$ , corresponde a um arco de uma parábola que não toca o eixo das abscissas.

**Questão 21 - (UNITAU SP/2014)**

Considere as seguintes soluções: A) glicose 1 molal B) NaCl 0,5 molal e C)  $K_3PO_4$  0,3 molal

Comparando as temperaturas de ebulição dessas três soluções ( $T_A$ ,  $T_B$  e  $T_C$ ), afirma-se CORRETAMENTE que

- a)  $T_A > T_B > T_C$
- b)  $T_A = T_B > T_C$
- c)  $T_A = T_B < T_C$
- d)  $T_A < T_B < T_C$
- e)  $T_A < T_B > T_C$

**Questão 22 - (UESB BA/2014)**

O aumento do consumo, o uso indiscriminado e a poluição ambiental contribuem para a redução na oferta de água de boa qualidade. A dessalinização da água do mar, embora ainda cara e com uma pequena produção, é um processo viável de transformar a água salgada em água pura e potável.

Com base nessas informações, nos processos de separação de misturas e nas propriedades das soluções e das substâncias puras, é correto afirmar:

- 01. A amostra de água do mar que contém 5,9 g de cloreto de sódio dissolvidas em 2,0 L de solução tem concentração de  $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ .
- 02. A temperatura de ebulição da água do mar é igual à da água pura, nas mesmas condições ambientes.
- 03. A destilação fracionada é o método de separação mais adequado para tornar a água do mar potável.
- 04. A água do mar é uma solução saturada que contém cloreto de sódio, NaCl(s), dissolvido.
- 05. O processo de evaporação da água do mar é exotérmico, à pressão constante.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 23**

O magnésio é um mineral essencial para o corpo humano, necessário para processos biológicos tais como a produção de ATP e a contração muscular. É muito consumido por pessoas que desejam evitar câibra muscular, manter o bom funcionamento de músculos e nervos, a densidade óssea e aliviar contusões. A vitamina B6 aumenta a quantidade de magnésio absorvida pelas células. Existem à venda suplementos alimentares cuja composição inclui esses dois nutrientes.

**Questão 23 - (Fac. de Ciências da Saúde de Barretos SP/2013)**

Uma das propriedades observadas em uma solução aquosa de 5 g/L de  $MgCO_3$  é:

- a) temperatura de ebulição mais baixa que a da água pura.
- b) diminuição gradativa da concentração durante a ebulição.
- c) temperatura de solidificação mais alta que a da água pura.
- d) aumento gradativo da temperatura de ebulição durante a fervura.
- e) mesma pressão máxima de vapor que a da água pura.

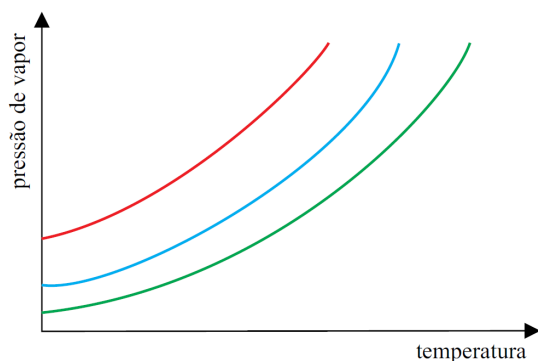
**Questão 24 - (UEM PR/2013)**

Um pesquisador, para estudar processos de troca de calor e transformações de fases em solventes puros e soluções, construiu um aparato que consistia de uma panela de alumínio aberta a ser preenchida com um líquido, contendo em seu interior um copo feito de madeira. O copo fica suspenso dentro do líquido contido na panela, amarrado por fios plásticos, não estando em contato direto com as paredes da panela de alumínio. Não há troca de líquidos entre a panela e o copo. A respeito dos experimentos realizados nesse aparato e as conclusões que são obtidas pelo pesquisador, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**. Considere a pressão atmosférica de 1 atm e que o volume de líquido nos recipientes permanece constante.

01. Estando a panela preenchida com água pura e o copo preenchido com uma solução aquosa 2 mol/L de NaCl, o aquecimento do fundo da panela com uma chapa de aquecimento a 200 °C fará a água pura e a solução entrarem em ebulição, após ser estabelecido um equilíbrio térmico no aparato.
02. Estando a panela preenchida com uma solução aquosa 2 mol/L de NaCl e o copo preenchido com água pura, o aquecimento do fundo da panela com uma chapa de aquecimento a 200 °C fará ambos entrarem em ebulição, após ser estabelecido um equilíbrio térmico no aparato.
04. Ao medir a temperatura do líquido dentro da panela e do líquido dentro do copo, ambos preenchidos com água pura, durante o aquecimento por uma chapa de aquecimento a 200 °C, verificou-se que ambos os líquidos apresentavam, ao mesmo tempo, temperaturas idênticas entre a temperatura ambiente e a temperatura de 90 °C.
08. Estando a panela preenchida com etanol e o copo preenchido com água pura, o aquecimento do fundo da panela com uma chapa de aquecimento a 200 °C fará somente o etanol entrar em ebulição, após ser estabelecido um equilíbrio térmico no aparato.
16. O aumento ou a diminuição da pressão externa não causarão variação na temperatura de ebulição de água pura contida na panela, desde que ela seja mantida aberta.

**Questão 25 - (UFTM MG/2013)**

Na figura estão representadas as curvas pressão de vapor x temperatura para três solventes puros: benzeno (curva vermelha), água (curva azul) e ácido acético (curva verde).



Sobre esses três solventes, é correto afirmar que

- a) o ácido acético apresenta a menor temperatura de ebulição a 1 atm.
- b) o benzeno apresenta a maior temperatura de ebulição a 1 atm.
- c) a água apresenta a maior temperatura de ebulição a 1 atm.
- d) na água ocorrem as interações intermoleculares mais intensas.
- e) no ácido acético ocorrem as interações intermoleculares mais intensas.

**Questão 26 - (UECE/2013)**

As propriedades coligativas: pressão osmótica, abaixamento do ponto de fusão e elevação do ponto de ebulição são de suma importância para a ciência, a tecnologia e a vida. Assinale a única alternativa que **NÃO** é uma aplicação adequada de tais propriedades.

- a) Separação dos componentes de uma solução por decantação.
- b) Determinação de massas moleculares de solutos desconhecidos.
- c) Preparação de soros fisiológicos que combatem as desidratações.
- d) Preparação de misturas frigoríficas e anticongelantes.

**Questão 27 - (UFU MG/2013)**

Nas águas dos oceanos, encontram-se diversos íons dissolvidos, como cloretos, sódio, sulfatos, bicarbonatos, magnésio, potássio entre outros, que contribuem para a sua constante salinidade. Um estudante extraiu uma amostra de aproximadamente 200 mL de água do mar, acrescentou 10 g de açúcar (sacarose) e fez algumas verificações quanto às propriedades desta nova solução.

Com base em seus conhecimentos químicos, marque, para as afirmativas abaixo, (V) Verdadeira, (F) Falsa ou (SO) Sem Opção.

- 1. A pressão de vapor do sistema diminui a partir da adição do açúcar.
- 2. O ponto de fusão da solução final é maior que o da inicial.
- 3. A condutibilidade elétrica da solução resultante aumentou.
- 4. A concentração dos íons presentes na solução final permanece a mesma da solução inicial.

**Questão 28 - (ACAFE SC/2013)**

Foi dissolvida uma determinada massa de etanol puro em 200g de acetona acarretando em um aumento de  $0,86^{\circ}\text{C}$  na temperatura de ebulição da acetona.

**Dados:** H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol. Constante ebullioscópica molal da acetona ( $K_{\text{eb}}$ ) =  $1,72^{\circ}\text{C} \cdot \text{Kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

A massa de etanol dissolvida foi de:

- a) 0,86 g
- b) 5,8 g
- c) 2,3 g
- d) 4,6 g

**Questão 29 - (FGV SP/2011)** Considerando a água pura, uma solução aquosa de glicose de concentração igual a  $3,0 \text{ mol L}^{-1}$  e uma solução aquosa de  $\text{CaCl}_2$  de concentração igual a  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ , assinale a alternativa que apresenta a ordem correta para as temperaturas de ebulição ( $T_e$ ) desses líquidos.

- a)  $T_e \text{ água} > T_e \text{ da solução contendo glicose} > T_e \text{ da solução contendo } \text{CaCl}_2$ .
- b)  $T_e \text{ água} < T_e \text{ da solução contendo glicose} < T_e \text{ da solução contendo } \text{CaCl}_2$ .
- c)  $T_e \text{ água} = T_e \text{ da solução contendo glicose} = T_e \text{ da solução contendo } \text{CaCl}_2$ .
- d)  $T_e \text{ água} < T_e \text{ da solução contendo glicose} = T_e \text{ da solução contendo } \text{CaCl}_2$ .
- e)  $T_e \text{ água} > T_e \text{ da solução contendo glicose} = T_e \text{ da solução contendo } \text{CaCl}_2$ .

**Questão 30 - (UECE/2011)** Consta que por volta de 600 a.C. os fenícios já usavam o glicerol, subproduto da fabricação de biodiesel, para fabricar um tipo de sabão primitivo. Considerando a  $K_e$  da água igual a  $0,52^{\circ}\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$  e sua  $K_f$  igual a  $1,86^{\circ}\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ , quando adicionamos 18,4 g de glicerol em 500 g de água, os pontos de ebulição e de congelamento da água, serão, nesta ordem, aproximadamente

- a)  $100,21^{\circ}\text{C}$  e  $-0,74^{\circ}\text{C}$ .
- b)  $100,14^{\circ}\text{C}$  e  $-0,47^{\circ}\text{C}$ .
- c)  $100,21^{\circ}\text{C}$  e  $0,47^{\circ}\text{C}$ .
- d)  $100,07^{\circ}\text{C}$  e  $0,21^{\circ}\text{C}$ .

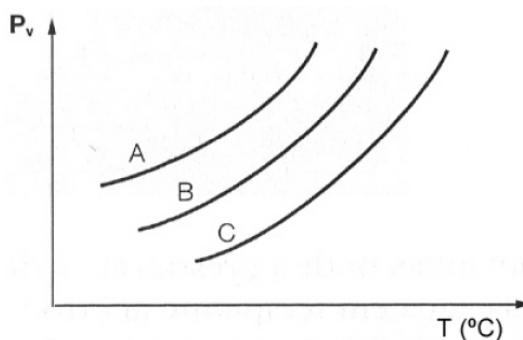
**Questão 31 - (UEL PR/2011)** O eugenol, um composto de fórmula molecular  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ , é um ingrediente ativo do cravo-da-índia. O benzeno, um líquido inflamável e incolor, é um composto tóxico. O eugenol tem um ponto de ebulição de  $256^{\circ}\text{C}$  e o benzeno, de  $80,10^{\circ}\text{C}$ .

Sabendo que uma quantidade de eugenol foi dissolvida em 10,0 g de benzeno e que a constante ebulliométrica  $K_e$  do benzeno é  $+2,53 (^{\circ}\text{C molal}^{-1})$ , considere as afirmativas a seguir.

- I. O ponto de ebulição do benzeno continuará sendo  $80,10^{\circ}\text{C}$ , mesmo com a adição de eugenol.
- II. A quantidade de eugenol necessária para elevar a temperatura em  $1,0^{\circ}\text{C}$  é de  $0,648\text{ g}$ .
- III. Se fossem dissolvidas  $1,298\text{ g}$  de eugenol em  $10,0\text{ g}$  de benzeno, a fração molar de benzeno nesta mistura seria de  $0,942$ .
- IV. A dissolução do eugenol no benzeno diminuirá a pressão de vapor do benzeno.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.



**Questão 32 - (UEG GO/2010)**

A análise da figura acima, que representa o gráfico da pressão de vapor *versus* a temperatura para três líquidos puros hipotéticos, permite concluir que

- a) a adição de NaCl aos líquidos diminui as suas temperaturas de ebulição.
- b) na mesma temperatura o líquido B apresenta maior pressão de vapor.
- c) o líquido C apresenta a menor temperatura de ebulição.
- d) o líquido A é o mais volátil.

**Questão 33 - (ENEM/2010)**

Sob pressão normal (ao nível do mar), a água entra em ebulição à temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$ . Tendo por base essa informação, um garoto residente em uma cidade litorânea fez a seguinte experiência:

- Colocou uma caneca metálica contendo água no fogareiro do fogão de sua casa.
- Quando a água começou a ferver, encostou cuidadosamente a extremidade mais estreita de uma seringa de injeção, desprovida de agulha, na superfície do líquido e, erguendo o êmbolo da seringa, aspirou certa quantidade de água para seu interior, tapando-a em seguida.

- Verificando após alguns instantes que a água da seringa havia parado de ferver, ele ergueu o êmbolo da seringa, constatando, intrigado, que a água voltou a ferver após um pequeno deslocamento do êmbolo.

Considerando o procedimento anterior, a água volta a ferver porque esse deslocamento

- permite a entrada de calor do ambiente externo para o interior da seringa.
- provoca, por atrito, um aquecimento da água contida na seringa.
- produz um aumento de volume que aumenta o ponto de ebulição da água.
- proporciona uma queda de pressão no interior da seringa que diminui o ponto de ebulição da água.
- possibilita uma diminuição da densidade da água que facilita sua ebulição.

#### Questão 34 - (UECE/2009)

Seguindo os passos do químico francês François-Marie Raoult (1830-1901), pesquisando sobre o efeito ebuliométrico nas soluções, um estudante de química dissolveu 90 g de glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) em 400 g de água e aqueceu o conjunto. Sabendo que  $K_e$  da água =  $0,52\text{ }^{\circ}\text{C/mol}$ , depois de algum tempo, a temperatura inicial de ebulição por ele encontrada foi

- $99,85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- $100,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- $100,50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- $100,65\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Questão 35 - (UFCG PB/2009)

O aumento da temperatura de ebulição de um solvente é calculado a partir da expressão  $\Delta t_e = K_e W$ ; onde  $\Delta t_e$ ,  $K_e$  e  $W$  são o aumento de temperatura de ebulição, a constante ebuliométrica e a molalidade da solução, respectivamente.

Análise os casos das soluções aquosas dadas abaixo e assinale a alternativa em que o aumento da temperatura de ebulição de solvente, NÃO obedece à relação citada acima:

Dados:  $PM_{\text{etanol}} = 46\text{ g/mol}$ ,  $PM_{\text{glicose}} = 180\text{ g/mol}$  e  $PM_{\text{sacarose}} = 344\text{ g/mol}$ .

- 100 mL de 1 molal de sacarose.
- 50 mL de 1 molal de etanol.
- 50 mL de 2 molal de sacarose.
- 50 mL de 2 molal de glicose.
- 100 mL de 1 molal de glicose.

#### Questão 36 - (UEM PR/2009)

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- Um frasco contendo 100 mL de água oxigenada de concentração 10 volumes libera, nas CNTP, 10 litros de  $O_2$  quando sofre a seguinte decomposição:  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ .

02. Ao se misturarem 200 mL de uma solução que contém 8 g de NaOH com 300 mL de uma solução que contém 45 g de NaI, a solução final apresentará concentração de íons  $\text{Na}^+$  aproximadamente igual a 1 mol/L.
04. A tensão superficial da água é maior que a do acetaldeído (etanal).
08. Para que ocorra ebulição em um líquido, é necessário que a pressão de vapor existente no interior das bolhas de ar no líquido seja inferior à pressão externa.
16. Em um determinado valor de temperatura e pressão, podem coexistir simultaneamente gelo, água líquida e vapor d'água, sendo essa condição chamada de ponto triplo da água.

**Questão 37 - (UEM PR/2008)**

O Mar Morto apresenta uma concentração salina de  $280 \text{ g} \times \text{L}^{-1}$ , enquanto nos demais mares e oceanos essa concentração é de  $35 \text{ g} \times \text{L}^{-1}$ .

Considere as três amostras abaixo, admitindo que as soluções salinas apresentadas contenham os mesmos constituintes:

- amostra A: água pura;
- amostra B: solução salina de concentração idêntica à do Mar Morto;
- amostra C: solução salina de concentração idêntica à dos demais mares e oceanos.

Indique a amostra que apresenta a maior temperatura de ebulição, justificando sua resposta. Em seguida, calcule o volume da amostra B a ser adicionado a 7 L da amostra A para formar uma nova solução salina que apresente a mesma concentração da amostra C.

**Questão 38 - (UEL PR/2007)**

A adição de um soluto não volátil a um solvente dificulta sua ebulição e seu congelamento. Isto pode ser útil na prática quando, por exemplo, se pretende cozinhar um ovo mais rápido ou então quando é necessário evitar o congelamento da água do radiador de carros em países muito frios. Considere as duas soluções aquosas de NaCl, conforme o quadro, e analise as afirmativas a seguir.

| Solução | Massa de soluto (g) | Volume de água (L) |
|---------|---------------------|--------------------|
| A       | 117                 | 1,0                |
| B       | 234                 | 1,0                |

- A solução B tem pressão de vapor menor que a da solução A, na mesma temperatura.
- As soluções A e B apresentam pontos de ebulição menores que o da água pura.
- Independentemente da quantidade de soluto, as duas soluções apresentam o mesmo ponto de ebulição.
- A solução B entra em ebulição a uma temperatura mais alta que a solução A.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

- d) I, II e III.  
e) I, III e IV.

**Questão 39 - (FFCMPA RS/2007)**

Dona Inez é uma dona de casa que está preparando o almoço. Em um determinado procedimento ela coloca 11,7 gramas de sal de cozinha ( $\text{NaCl} = 58,5 \text{ g/mol}$ ) em 2,0 litros de água e aquece. Seu marido, Benjamim, mede a temperatura do sistema quando este entra em ebulição, e diz para sua esposa que pode atingir esta mesma temperatura de ebulição colocando uma determinada massa de açúcar (sacarose –  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} = 342 \text{ g/mol}$ ) num mesmo volume de água. No entanto, ela duvida. Para que esse efeito ocorra, a massa de sacarose que ele deverá colocar no sistema será de

- a) 11,7 gramas  
b) 23,4 gramas  
c) 58,5 gramas  
d) 68,4 gramas  
e) 136,8 gramas

**Questão 40 - (UFPE/2007)**

A Tabela abaixo apresenta a variação da pressão de vapor em função da temperatura para naftaleno (sólido), benzeno (líquido) e água (líquida). Analise as afirmações a seguir:

| naftaleno |        | benzeno |         | Água |        |
|-----------|--------|---------|---------|------|--------|
| T/°C      | P/mmHg | T/°C    | P/mmHg  | T/°C | P/mmHg |
| 7         | 0,0123 | 7       | 38,61   | 7    | 7,43   |
| 27        | 0,1005 | 27      | 103,63  | 27   | 26,51  |
| 47        | 0,6105 | 47      | 240,42  | 47   | 79,06  |
| 77        | –      | 77      | 687,12  | 77   | 312,38 |
| 97        | –      | 97      | 1239,10 | 97   | 678,45 |

00. Dentre as três substâncias, o benzeno deve apresentar o menor ponto de ebulição.  
01. A 97 °C, o benzeno está abaixo de seu ponto de ebulição normal.  
02. A 0 °C, a pressão de vapor da água deve ser igual a zero.  
03. A 100 °C, a pressão de vapor da água deverá ser igual a 760 mmHg.  
04. O fato de a pressão de vapor do naftaleno ser maior que zero significa que este composto não pode ser um sólido a 25 °C e 760 mmHg.

**Questão 41 - (UNESP SP/2007)**

Estudos comprovam que o Mar Morto vem perdendo água há milhares de anos e que esse processo pode ser acelerado com o aquecimento global, podendo, inclusive, secar em algumas décadas. Com relação a esse processo de perda de água, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. a concentração de  $\text{NaCl}$  irá diminuir na mesma proporção da perda de água;  
II. a condutividade da água aumentará gradativamente ao longo do processo;  
III. a densidade da água, que hoje é bastante alta, irá diminuir com o tempo;  
IV. o ponto de ebulição da água irá aumentar gradativamente.

Está correto o contido apenas em

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

**Questão 42 - (UFU MG/2007)**

A respeito das propriedades das soluções, considere as afirmativas abaixo.

- I. A água do mar ferve a uma temperatura mais baixa que a água pura, ambas ao nível do mar.
- II. A água do mar congela a uma temperatura mais baixa que a água pura, ambas ao nível do mar.
- III. Uma solução aquosa de sacarose ferve a uma temperatura mais alta que a água pura, ambas ao nível do mar.
- IV. Uma solução aquosa de sacarose congela a uma temperatura mais alta que a água pura, ambas ao nível do mar.

Dentre essas afirmações:

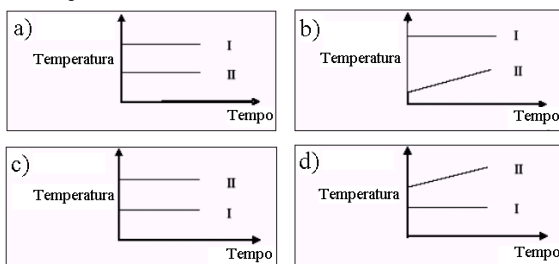
- a) Todas são incorretas.
- b) I e IV são corretas.
- c) I é correta e III é incorreta.
- d) II e III são corretas.

**Questão 43 - (UFMG/2006)**

Dois recipientes abertos contêm: um, água pura (I) e, o outro, água salgada (II).

Esses dois líquidos são aquecidos até a ebulição e, a partir desse momento, mede-se a temperatura do vapor desprendido.

Considerando essas informações, assinale a alternativa cujo gráfico **melhor** representa o comportamento da temperatura em função do tempo durante a ebulição.



**Questão 44 - (PUC MG/2006)**

Sejam dadas as seguintes soluções aquosas:

- I) 0,1 mol/L de cloreto de potássio ( $\text{KCl}$ )
- II) 0,3 mol/L de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )
- III) 0,1 mol/L de sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )
- IV) 0,3 mol/L de sulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )

Assinale a alternativa que apresenta as soluções em ordem decrescente de temperatura de ebulição.

- a) III > I > II > IV
- b) IV > II > I > III
- c) IV > II > III > I
- d) III > II > I > IV

**Questão 45 - (PUC PR/2006)**

Propriedades coligativas são aquelas que dependem exclusivamente da quantidade de soluto presente na solução e não da natureza do mesmo. Assim, soluções de mesma molaridade podem apresentar pontos de ebulição diferentes, dependendo do tipo de soluto presente.

Dadas as soluções de igual concentração mol/L, a que apresentará maior temperatura de ebulição será:

- a) sacarose.
- b) ácido etanóico.
- c) ácido cianídrico.
- d) hidróxido de sódio.
- e) cloreto de cálcio.

**Questão 46 - (UFMS/2005)**

Durante uma aula de revisão sobre Físico-Química, um professor desafiou os alunos a destacarem qual(is) a(s) proposição(ões) descrita(s) a seguir era(m) correta(s).

( ) À pressão de 1atm, duas soluções aquosas dispostas em dois béqueres contendo, cada um, a mesma quantidade de água e o mesmo número de mols de soluto (um com NaCl e outro com açúcar de cana) apresentaram a mesma temperatura de ebulição.

**Questão 47 - (ITA SP/2005)**

Considere as afirmações abaixo, todas relativas à pressão de 1 atm:

- I. A temperatura de fusão do ácido benzóico puro é 122°C, enquanto que a da água pura é 0°C.
- II. A temperatura de ebulição de uma solução aquosa 1,00 mol L<sup>-1</sup> de sulfato de cobre é maior do que a de uma solução aquosa 0,10 mol L<sup>-1</sup> deste mesmo sal.
- III. A temperatura de ebulição de uma solução aquosa saturada em cloreto de sódio é maior do que a da água pura.
- IV. A temperatura de ebulição do etanol puro é 78,4°C, enquanto que a de uma solução alcoólica 10% (m/m) em água é 78,2°C.

Das diferenças apresentadas em cada uma das afirmações acima, está(ão) relacionada(s) com propriedades coligativas:

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

**Questão 48 - (UEPG PR/2004)**

A tabela abaixo mostra a pressão de vapor das substâncias A, B, C e D à mesma temperatura. A respeito dessas substâncias, assinale o que for correto.

| SUBSTÂNCIA | PRESSÃO DE VAPOR |
|------------|------------------|
| A          | 72,25 mmHg       |
| B          | 12,03 mmHg       |
| C          | 28,34 mmHg       |
| D          | 148,12 mmHg      |

01. A substância D é a mais volátil.  
02. Se as quatro substâncias forem colocadas, individualmente, em recipientes abertos, a substância B evaporará mais rapidamente que as demais.  
04. Se determinado volume da substância A for comparado com o dobro desse volume da substância D, as duas substâncias apresentarão pontos de ebulição semelhantes.  
08. O ponto de ebulição da substância A é menor que o da substância D.  
16. O ponto de ebulição da substância B é maior que o da substância C.

**Questão 49 - (IME RJ/2004)**

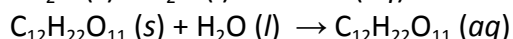
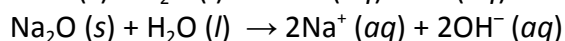
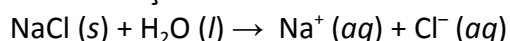
Na produção de uma solução de cloreto de sódio em água a 0,90% (p/p), as quantidades de solvente e soluto são pesadas separadamente e, posteriormente, promove-se a solubilização. Certo dia, suspeitou-se que a balança de soluto estivesse descalibrada. Por este motivo, a temperatura de ebulição de uma amostra da solução foi medida, obtendo-se 100,14°C. Considerando o sal totalmente dissociado, determine a massa de soluto a ser acrescentada de modo a produzir um lote de 1000kg com a concentração correta.

**Questão 50 - (UNESP SP/2004)**

Foram preparadas, em separado, soluções aquosas de concentração  $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  das seguintes substâncias: NaCl (cloreto de sódio);  $\text{Na}_2\text{O}$  (óxido de sódio);  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (sacarose). Os frascos foram numerados como 1, 2 e 3. Solicitou-se a um estudante que identificasse as soluções realizando experimentos no laboratório. Os resultados obtidos são apresentados na tabela.

| solução | pH            | comportamento<br>quanto à conduti-<br>vidade elétrica | temperatura<br>de ebulição |
|---------|---------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1       | 7,0           | isolante                                              | $T_1$                      |
| 2       | maior que 7,0 | condutor                                              | $T_2$                      |
| 3       | 7,0           | condutor                                              | $T_3$                      |

Com base nas informações fornecidas e sabendo que as equações químicas para as dissoluções são



é correto afirmar que:

- a)  $T_1 < T_2 < T_3$ .
- b)  $T_1 < T_3 < T_2$ .
- c)  $T_2 < T_1 < T_3$ .
- d)  $T_2 < T_3 < T_1$ .
- e)  $T_3 < T_1 < T_2$ .

**Questão 51 - (UESPI/2004)**

Considere os sistemas:

- 1. 100mL de água pura.
- 2. 100mL de solução aquosa 0,1M de  $\text{KNO}_3$ .

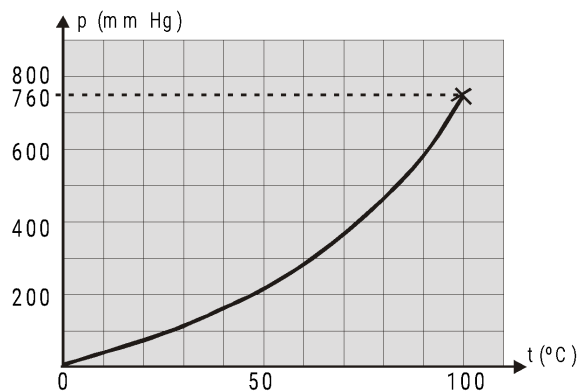
Submetidos esses sistemas às mesmas condições apropriadas, verifica-se que:

- a) no sistema 1, a pressão de vapor da água é menor do que no sistema 2.
- b) no sistema 2, a temperatura de ebulição da solução é maior do que no sistema 1.
- c) no sistema 2, a temperatura de solidificação da solução é maior do que no sistema 1.
- d) os dois sistemas apresentam a mesma temperatura de congelamento.
- e) nos dois sistemas, a pressão de vapor é a mesma.

**Questão 52 - (UFSC/2003)**

Verifica-se, experimentalmente, que a pressão de vapor de um líquido aumenta com a elevação da temperatura e que, na temperatura de ebulição, seu valor é máximo.

A  $100^\circ\text{C}$  a pressão máxima de vapor da água pura é de 1 atmosfera, e nessa temperatura a água pura entra em ebulição, conforme ilustração a seguir:



Numa cidade, cuja altitude é superior à do nível do mar, a temperatura de ebulição da água pura é:

- 01. menor que  $100^\circ\text{C}$ , porque a pressão atmosférica é menor.
- 02. maior que  $100^\circ\text{C}$ , porque a pressão atmosférica é menor.
- 04. menor que  $100^\circ\text{C}$ , porque a pressão atmosférica é maior.
- 08. maior que  $100^\circ\text{C}$ , porque a pressão atmosférica é maior.
- 16. igual a  $100^\circ\text{C}$ , porque a fórmula da água não se altera, seja qual for a temperatura ou pressão.

**Questão 53 - (ITA SP/2003)**

Na pressão de 1 atm, a temperatura de sublimação do  $\text{CO}_2$  é igual a 195 K. Na pressão de 67 atm, a temperatura de ebulição é igual a 298 K. Assinale a opção que contém a afirmação **CORRETA** sobre as propriedades do  $\text{CO}_2$ .

- a) A pressão do ponto triplo está acima de 1 atm.
- b) A temperatura do ponto triplo está acima de 298 K.
- c) A uma temperatura acima de 298 K e na pressão de 67 atm, tem-se que o estado mais estável do  $\text{CO}_2$  é o líquido.
- d) Na temperatura de 195 K e pressões menores do que 1 atm, tem-se que o estado mais estável do  $\text{CO}_2$  é o sólido.
- e) Na temperatura de 298 K e pressões maiores do que 67 atm, tem-se que o estado mais estável do  $\text{CO}_2$  é o gasoso.

**Questão 54 - (UEPB/2002)**

A elevação da temperatura de ebulição de um solvente, devido a um soluto não-volátil, formando solução molecular, é diretamente proporcional ( $K_e$ ) à molalidade da solução ( $w$ ). Supondo que 1,6g de uma dada substância dissolvidos em 20g de água formam uma solução molecular que ferve a  $101,04^\circ\text{C}$ , a 1atm, qual a massa molecular dessa substância?

Dados:  $K_e = 0,52^\circ\text{C} (\text{mol/Kg})^{-1}$

- a) 4,0 g.mol
- b)  $4,0 \text{ g.mol}^{-1}$
- c)  $4,0 \text{ kg.mol}^{-1}$
- d)  $40 \text{ kg.mol}^{-1}$
- e)  $40 \text{ g.mol}^{-1}$

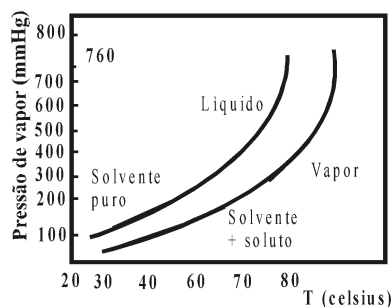
**Questão 55 - (ITA SP/2000)**

Considere um copo contendo 50mL de água pura em ebulição, sob pressão AMBIENTE. A temperatura de ebulição da água diminuirá significativamente quando a este copo for(em) acrescentado(s)

- a) 50 mL de água pura.
- b) 50 mL de acetona
- c) 1 colher das de chá de isopor picado.
- d) 1 colher das de chá de sal-de-cozinha.
- e) 4 cubos de água pura no estado sólido.

**Questão 56 - (UFG GO/1999)**

O gráfico a seguir representa a dependência da pressão de vapor com a temperatura, para um solvente volátil puro e para uma solução desse solvente com um soluto não volátil.



Considerando o gráfico, atenda ao que se pede a seguir:

- qual a influência da adição de um soluto não volátil, na temperatura de ebulição de um solvente volátil. Justifique
- descreva os comportamentos esperados para dois sistemas, um constituído pelo solvente puro e outro pela solução, que, inicialmente estando no estado líquido, fossem conduzidos a 70°C e 500mmHg. Justifique.

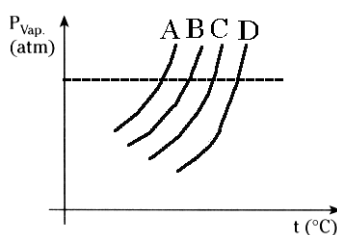
**Questão 57 - (FUC MT/1998)**

Em uma cidade litorânea tem-se um recipiente com água pura e outro com salmoura. Pode-se concluir que:

- a temperatura de início de congelação da salmoura é maior do que a da água pura.
- a pressão máxima de vapor da água pura é menor do que a da salmoura.
- a temperatura de início de ebulição da salmoura é maior do que a da água pura.
- a pressão osmótica da salmoura é menor do que a da água pura.
- a densidade da água pura é maior do que a da salmoura.

**Questão 58 - (PUC MG/1997)**

Indique, no gráfico abaixo, o(s) líquido(s) que apresenta(m) maior ponto de ebulição:



- A
- B
- C
- D
- B e C

**Questão 59 - (UFMT/1997)**

A distinção entre uma solução e uma substância líquida pura não é possível através de uma simples observação visual. Tanto uma como outra são sistemas homogêneos. O reconhecimento é feito através de suas propriedades. Sobre soluções, julgue os itens abaixo.

00. A molaridade de uma solução é expressa pela relação entre o número de moles do soluto, por litro de solução.
01. A solução de água e sal evapora mais lentamente do que a água pura.
02. A elevação do ponto de ebulição é consequência direta do aumento da pressão de vapor do solvente pelo soluto.
03. A relação entre o número de equivalentes de um soluto, por litro de solução, expressa a normalidade da solução.
04. Solutos não-eletrólitos são substâncias que, ao se dissolverem, permanecem na forma de moléculas.
05. À medida que uma solução concentrada se torna diluída, o grau de dissociação ou ionização do soluto diminui.

**Questão 60 - (UNIMEP SP/1994)**

Foram determinadas experimentalmente as temperaturas de ebulição ( $t_e$ ) de soluções aquosas de KCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$  e NaCl (eletrólitos fortes), todas de concentrações 1 molar, à pressão de 1 atm. A solução que apresenta maior elevação do ponto de ebulição é a de:

- a) KCl
- b)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- c) NaCl
- d)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- e)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**Questão 61 - (Fund. Oswaldo Cruz SP/1994)**

Tem-se as seguintes soluções:

- I. 10g de sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) em 1000g de água
- II. 10g de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) em 1000g de água
- III. 10g de cloreto de sódio (NaCl) em 1000g de água

Com relação ao ponto de ebulição dessas soluções, medidas a uma mesma pressão, podemos afirmar que:

- a)  $C < B < A$
- b)  $A = B = C$
- c)  $A = B < C$
- d)  $A > B > C$
- e)  $C > B > A$

**Questão 62 - (PUC MG/1994)**

Assinale a solução aquosa que irá ferver, em temperatura mais alta:

- a) solução 0,5 mol/L de hidróxido de sódio.
- b) solução 0,5 mol/L de brometo de magnésio.
- c) solução 0,2 mol/L de cloreto de potássio.
- d) solução 0,1 mol/L de glicose.
- e) solução 0,5 mol/L de sacaroses.

**Questão 63 - (FEI SP/1994)**

Para o equilíbrio líquido-vapor de água encontramos os seguintes valores de pressão de vapor em função da temperatura:

|                       |   |     |    |    |     |           |
|-----------------------|---|-----|----|----|-----|-----------|
| t (°C)                | 0 | 30  | 50 | 70 | 100 | 115       |
| Pressão de vapor mmHg |   | 4,6 | 32 | 92 | 234 | 760 1.140 |

- Qual é a temperatura de ebulição da água pura ao nível do mar (1 atm.)?
- Numa panela de pressão, a pressão interior é igual a 1,5 atm, qual é a temperatura de ebulição da água pura nessa panela de pressão?

**Questão 64 - (ITA SP/1989)**

Considere as duas soluções aquosas seguintes, ambas na mesma temperatura.

**SOLUÇÃO I** - contém 1,0 milimol de glicose e 2,0 milimols de cloreto de cálcio,  $\text{CaCl}_2$ , por quilograma de água.

**SOLUÇÃO II** - contém apenas sulfato férrico dissolvido em água.

Supondo soluções ideais e eletrólitos completamente dissociados, as duas soluções terão os mesmos valores para suas propriedades coligativas se a solução II contiver, por quilograma de água, a seguinte quantidade de  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .

- (6,0 / 5) milimol
- (3,0 / 1) milimol
- (4,0 . 5) milimol
- (7,0 / 5) milimol
- (5,0 . 7) milimol

**Questão 65 - (ITA SP/1988)**

A sacarose dissolvida em certo volume de água com traços de ácido é completamente hidrolisada. Chamemos de I a solução antes da hidrólise e de II a solução depois da hidrólise. Admite-se que o volume da solução não varia com a hidrólise. A afirmação CERTA a respeito das soluções I e II é:

- A pressão osmótica das duas soluções é a mesma.
- A elevação da temperatura de início de ebulição da solução II é maior do que a da solução I.
- O valor da pressão de vapor da água da solução I é a metade do da solução II.
- A fração molar da água na solução II é igual à fração molar da água na solução I.
- A temperatura de início de solidificação de água na solução I é mais baixa do que na solução II.

**Questão 66 - (ITA SP/1988)**

Temos um composto sólido cristalino, não volátil e bastante solúvel em água. Já sabemos a fórmula mínima deste sólido e daí concluímos que sua massa molar é um múltiplo inteiro de 78,0 g/mol. O nosso problema é que queremos achar experimentalmente, num laboratório, as respostas às seguintes perguntas:

- o sólido é um eletrólito ou um não - eletrólito?
- caso ele seja eletrólito, ele é um eletrólito forte ou fraco?
- que múltiplo inteiro de 78,0 g/mol corresponde à sua massa molar?

Descreva os procedimentos experimentais, as medidas, os raciocínios e os tipos de cálculos (ou gráficos) que devem ser realizados para responder às perguntas acima. Discuta, no mínimo, dois métodos distintos que podem ser usados para a determinação da massa molar em questão.

**Questão 67 - (UFES/1887)**

Um líquido entra em ebulição quando:

- a) passa do estado líquido para o estado gasoso.
- b) sua pressão de vapor é maior do que a pressão externa.
- c) sua pressão de vapor se iguala à pressão externa.
- d) sua temperatura é maior do que a do ambiente.
- e) sua temperatura é a mesma que a do ambiente

**Questão 68 - (FEI SP/)**

Aquecendo água destilada, numa panela aberta e num local onde a pressão ambiente é 0,92 atm, a temperatura de ebulição da água:

- a) será inferior a 100° C.
- b) depende da rapidez do aquecimento.
- c) será igual a 100° C
- d) é alcançada quando a pressão máxima de vapor saturante for 1 atm.
- e) será superior a 100° C.

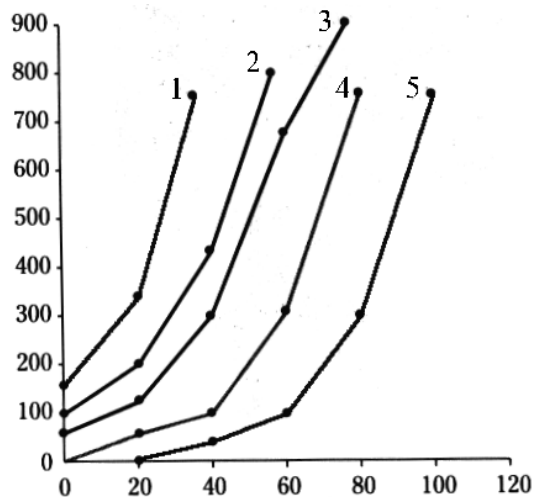
**Questão 69 - (UFMG/)**

Observa-se que o uso de uma panela de pressão diminui o tempo de cozimento dos alimentos. A alternativa que apresenta a razão correta desse fato é:

- a) A pressão mais alta amacia o alimento.
- b) A temperatura de cozimento é mais elevada.
- c) O alimento fica mais imerso em seu próprio caldo.
- d) O alimento recebe um calor mais uniforme.
- e) Uma chama mais forte deve ser usada.

**Questão 70 - (UFPE/)**

O gráfico abaixo mostra a variação da pressão de vapor de algumas substâncias ( $P_v$ , em mm de Hg, no eixo das ordenadas) em relação à temperatura ( $T$ , em °C, no eixo das abscissas). Qual entre estas substâncias é a mais volátil?



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

**Questão 71 - (PUC SP/)**

Em um recipiente fechado tem-se dois componentes (benzeno e tolueno), ambos presentes em duas fases (fase líquida e fase vapor) em equilíbrio. Na fase líquida, tem-se uma mistura eqüimolar dos dois componentes. Sabe-se que o benzeno tem ponto de ebulição de 80,1°C a 1 atm., enquanto o tolueno ferve a 110,8°C sob 1 atm. de pressão. Com relação a tal sistema, pede-se:

- a) indicar, justificando, qual dos componentes é mais volátil;
- b) estabelecer, fornecendo a devida justificação, qual dos componentes predominará na fase vapor.

**Questão 72 - (UFGD MS/)**

Da mistura de soluções contendo igual número de mols de cloreto de bário e sulfato de sódio, obtém-se um precipitado de sulfato de bário e um líquido sobrenadante.

- a) Qual é a composição do líquido sobrenadante?
- b) Compare sua temperatura de ebulição com a da água.

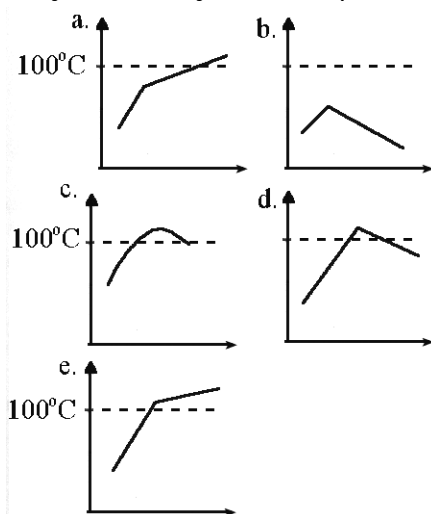
**Questão 73 - (FATEC SP/)**

Na panela de pressão, os alimentos cozinham em menos tempo, porque a pressão exercida sobre a água torna-se maior que a pressão atmosférica. Em consequência desse fato, podemos afirmar que o tempo de cozimento do alimento é menor porque:

- a) a água passa a "ferver" acima de 100° C.
- b) a água passa a "ferver" abaixo de 100° C.
- c) a água passa a "ferver" a 100° C.
- d) não há mudança na temperatura de ebulição da água.
- e) sob pressão maior a temperatura de ebulição da água deve ser menor.

**Questão 74 - (UFGD MS/)**

Aquece-se uniformemente uma solução aquosa de cloreto de sódio sob pressão de uma atmosfera. Qual dos gráficos a seguir melhor representa a temperatura da solução em função do tempo?



**Questão 75 - (PUC Camp SP/)**

Das soluções abaixo, a que ferverá mais rapidamente é:

- a) 100 mL de solução aquosa de sulfato de cobre 0,1 mol/L.
- b) 100 mL de solução aquosa de cloreto de cálcio 0,1 mol/L.
- c) 100 mL de solução aquosa de bicarbonato de sódio 0,1 mol/L.
- d) 100 mL de solução aquosa de glicose 0,1 mol/L.
- e) 100 mL de solução aquosa de soda cáustica 0,1 mol/L.

**GABARITO:**

1) Gab: D

2) Gab: C

3) Gab: B

4) Gab: B

5) Gab: C

6) Gab: 12

7) Gab: 05

8) Gab: 02

9) Gab: 05

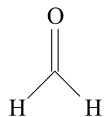
10) Gab: E

**11) Gab:** D

**12) Gab:**

Solução de fluoreto de potássio

Apresenta maior número de partículas dissolvidas.



Geometria trigonal plana

**13) Gab:** A

**14) Gab:** A

**15) Gab:** C

**16) Gab:** B

**17) Gab:** A

**18) Gab:** C

**19) Gab:** D

**20) Gab:** 25

**21) Gab:** C

**22) Gab:** 01

**23) Gab:** D

**24) Gab:** 10

**25) Gab:** E

**26) Gab:** A

**27) Gab:** VFFV

**28) Gab:** D

**29) Gab:** D

**30) Gab:** A

**31) Gab:** E

**32) Gab:** D

**33) Gab:** D

**34) Gab:** D

**35) Gab:** B

**36) Gab:** 22

**37) Gab:**

Amostra B. Por apresentar maior número de partículas dissolvidas.

$V_i = 1 \text{ L}$

**38) Gab:**A

**39) Gab:** E

**40) Gab:** VFFVF

**41) Gab:** E

**42) Gab:** D

**43) Gab:** B

**44) Gab:** B

**45) Gab:** E

**46) Gab:** F

**47) Gab:** C

**48) Gab:** 17

**49) Gab:** 1,20kg

**50) Gab:** B

**51) Gab:** B

**52) Gab:** 01

**53) Gab: A**

**54) Gab: E**

**55) Gab: B**

### **RESOLUÇÃO**

Com a adição de acetona (propanona) à água poderá ocasionar a formação de uma mistura especial chamada de azeotrópica, que geralmente apresenta ponto de fusão inferior aos dos componentes.

**56) a)** há um aumento da temperatura de ebulição , como podemos perceber pelo gráfico dado acima.

**b)** o solvente puro estará no estado de vapor, enquanto que o soluto + o solvente estarão no estado líquido.

**57) Gab: C**

**58) Gab: D**

**59) Gab:** 00-V; 01-V; 02-V; 03-V; 04-V; 05-F

**60) Gab: D**

**61) Gab: E**

**62) Gab: B**

**63) Gab:**

**a)** Para entrar em ebulição a pressão de vapor do líquido deve ser igual à pressão atmosférica local. Ao nível do mar a água pura ferve a 100°C, pois sua  $P_v = P_{atm}$ .

**b)** 1,5 atm = 1.140 mmHg. Sendo a pressão interior na panela igual a 1.140 mmHg, a água deve ferver a 115°C.

**64) Gab: D**

**65) Gab: B**

**66) Gab:**

1ª medindo a condutividade elétrica podemos dizer se o mesmo é ou não um eletrólito, quanto à força podemos comparar com a de um eletrólito forte e sabermos se o mesmo é ou não um eletrólito forte:

Determinação da massa molar.

Caso seja molecular, é possível determinar sua massa molar pelos efeitos coligativos:

### **EBULIOMETRIA**

$$\Delta t_e = k_e \cdot W \rightarrow \Delta t_e = k_e \cdot \frac{n_1}{m_2 \text{ kg}} \rightarrow \Delta t_e = k_e \cdot \frac{m_1}{\text{mol} \cdot m_2 (\text{kg})}$$

$$\Delta t_e = k_e \cdot \frac{m_1}{(x \cdot 78) \cdot m_2 \text{ kg}}$$

O acréscimo na temperatura de ebulição poderá ser determinado com precisão e exatidão (usar termômetro de Beckmann)

O valor da constante ebuliométrica é uma característica do solvente.

A massa do soluto pode ser determinada por uma balança de precisão.

A massa do solvente com um balão volumétrico aferido e uma tabela de densidade versus temperatura.

A solução deve ser diluída para evitar desvios na lei de Raoult.

**67) Gab: C**

**68) Gab: A**

**69) Gab: B**

**70) Gab: A**

**71) Gab:**

a) O benzeno é mais volátil que o tolueno, pois apresenta menor ponto de ebulição.

b) Sendo mais volátil que o tolueno, o benzeno apresenta maior pressão de vapor, à mesma temperatura. Portanto, na fase de vapor do sistema em equilíbrio predominam moléculas do benzeno.

**72) Gab:**

a) A solução aquosa de NaCl

b) Apresenta uma temperatura de ebulição superior à água.

**73) Gab: A**

**74) Gab: E**

**75) Gab: D**