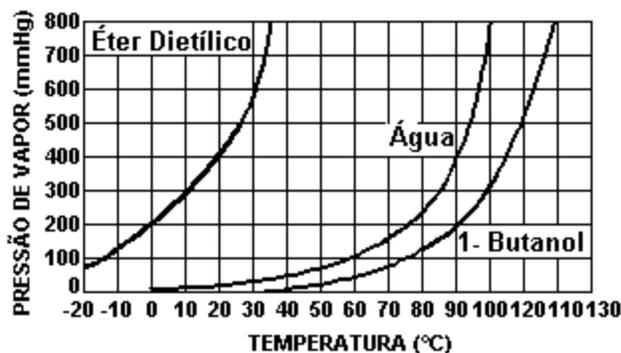


PROPRIEDADES COLIGATIVAS

01) (UNESP-SP) Considere cinco soluções aquosas diferentes, todas de concentração 0,1 mol/L, de glicose ($C_6H_{12}O_6$) e de quatro eletrólitos fortes, $NaCl$, KCl , K_2SO_4 e $ZnSO_4$, respectivamente. A solução que apresenta o maior abaixamento do ponto de congelamento é a de:

- a) $C_6H_{12}O_6$. b) $NaCl$. c) KCl . d) K_2SO_4 . e) $ZnSO_4$.

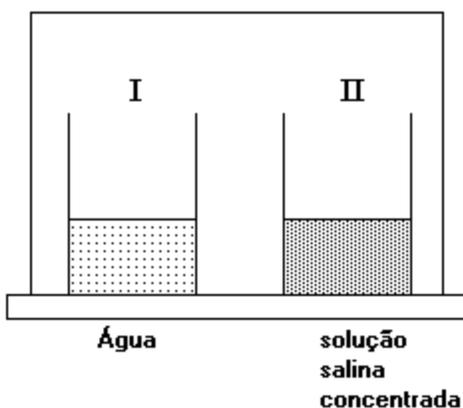
02) (FUVEST-SP)



a) No topo do Monte Everest a água entra em ebulição a $76^{\circ}C$. Consultando o gráfico, qual deve ser o ponto de ebulição do éter dietílico no mesmo local? Justifique.

b) Através dos dados do gráfico pode-se afirmar que, sob uma mesma pressão, o ponto de ebulição do 1-butanol é maior do que o do éter dietílico. Explique esse comportamento com base na estrutura desses compostos.

03) (UNESP-SP) Em dois frascos idênticos, I e II, foram colocados volumes iguais de água e de solução concentrada de cloreto de sódio, respectivamente. Os dois frascos foram colocados sob uma campânula de vidro hermeticamente fechada, como mostra a figura a seguir.



Após algum tempo, observou-se que o frasco I estava totalmente vazio, e que no frasco II o volume havia dobrado, contendo, portanto, uma solução diluída de cloreto e sódio.

a) Explique porque ocorreu esse fenômeno.

b) Explique o que acontece com o ponto de congelamento das soluções inicial e final de cloreto de sódio. Justifique sua resposta.

PORTAL DE ESTUDOS EM QUÍMICA – PROF. PAULO CESAR (www.profpc.com.br)

04) (UNESP-SP) A uma dada temperatura, possui a MENOR pressão de vapor a solução aquosa:

- a) 0,1 mol/L de sacarose.
- b) 0,2 mol/L de sacarose.
- c) 0,1 mol/L de ácido clorídrico.
- d) 0,2 mol/L de ácido clorídrico.
- e) 0,1 mol/L de hidróxido de sódio.

05) (FEI-SP) Aquecendo água destilada, numa panela aberta e num local onde a pressão ambiente é 0,92atm, 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 1atm.
- e) será superior a 100°C

06) (UFPE-PE) Foi observado que o cozimento de meio quilo de batatas em 1 litro de água é mais rápido se adicionarmos 200 gramas de sal à água de cozimento. Considere as seguintes possíveis explicações para o fato:

- 1- a adição de sal provoca um aumento da temperatura de ebulição da água;
- 2- a adição de sal provoca um aumento da pressão de vapor da água;
- 3- o sal adicionado não altera a temperatura de ebulição da água, mas reage com o amido das batatas.

Está(ão) correta(s) a(s) explicação(ões):

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

07) (UNICAMP-SP) As informações contidas a seguir foram extraídas de rótulos de bebidas chamadas "energéticas", muito comuns atualmente, e devem ser consideradas para a resolução da questão.

"Cada 500 mL contém"

Valor energético = 140 CAL

Carboidratos (sacarose) = 35 g

Sais minerais = 0,015 moles*

Proteínas = 0 g

Lipídios = 0 g

*(valor calculado a partir do rótulo)

A pressão osmótica (π) de uma solução aquosa de íons e/ou de moléculas, pode ser calculada por $\pi = M \times R \times T$. Esta equação é semelhante àquela dos gases ideais. M é a concentração, em mol/L, de partículas (íons e moléculas) presentes na solução. O processo de osmose que ocorre nas células dos seres vivos, inclusive nas do ser humano, deve-se, principalmente, à existência da pressão osmótica. Uma solução aquosa 0,15mol/L de NaCl é chamada de isotônica em relação às soluções contidas nas células do homem, isto é, apresenta o mesmo valor de pressão osmótica que as células do corpo humano. Com base nestas informações e admitindo $R = 8,3 \text{ kPa} \times \text{litro/mol} \times \text{K}$:

- a) calcule a pressão osmótica em uma célula do corpo humano onde a temperatura é 37°C.
- b) A bebida do rótulo é isotônica em relação às células do corpo humano? Justifique. Considere que os sais adicionados são constituídos apenas por cátions e ânions monovalentes.

PORTAL DE ESTUDOS EM QUÍMICA – PROF. PAULO CESAR (www.profpc.com.br)

08) (UEL-PR) m cinco frascos contendo a mesma quantidade de água, são adicionados, separadamente, 0,1 mol de: sacarose, frutose, iodeto de sódio, iodeto de potássio e iodeto de magnésio.

Qual das soluções obtidas tem maior temperatura de ebulição?

- a) Sacarose. b) Frutose. c) Iodeto de sódio. d) Iodeto de potássio. e) Iodeto de magnésio.

09) (UNESP-SP) As paredes dos glóbulos brancos e vermelhos do sangue são membranas semipermeáveis. A concentração de soluto no sangue é cerca de 0,60 M.

Os glóbulos brancos e vermelhos foram isolados de uma amostra de sangue.

Constante universal dos gases = $0,082 \text{ atm} \cdot \ell \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

a) O que acontecerá se as células sangüíneas forem colocadas em solução salina 1,0 M? Justificar.

b) Calcular a diferença de pressão existente entre o interior e o exterior das células do sangue, quando colocadas em água pura a 27°C .

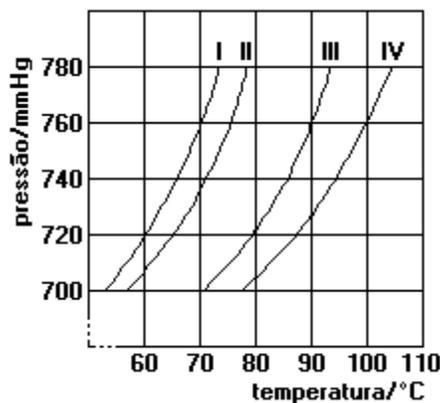
10) (UNESP-SP) Considerar duas soluções de ácido clorídrico e outra de ácido acético (ácido etanóico), ambas 10^{-2} M . Pergunta-se:

a) Qual das duas soluções apresenta menor temperatura de congelação? Justificar.

b) Calcular o pH da solução de ácido clorídrico.

A solução de ácido acético tem pH menor ou maior? Por quê?

11) (UNESP-SP) No gráfico a seguir, as curvas I, II, III e IV correspondem à variação da pressão de vapor em função da temperatura de dois líquidos puros e das respectivas soluções de mesma concentração de um mesmo sal nesses dois líquidos. O ponto de ebulição de um dos líquidos é 90°C .



Utilizando os números das curvas respectivas:

a) Indicar quais curvas correspondem aos líquidos puros. Indicar entre os dois qual é o líquido mais volátil e justificar.

b) Indicar quais curvas correspondem às soluções. Justificar.

12) (UNESP-SP) Comparando-se os pontos de congelação de três soluções aquosas diluídas de KNO_3 , MgSO_4 e $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, de mesma concentração em mol/L, verifica-se que:

a) as três soluções têm o mesmo ponto de congelação.

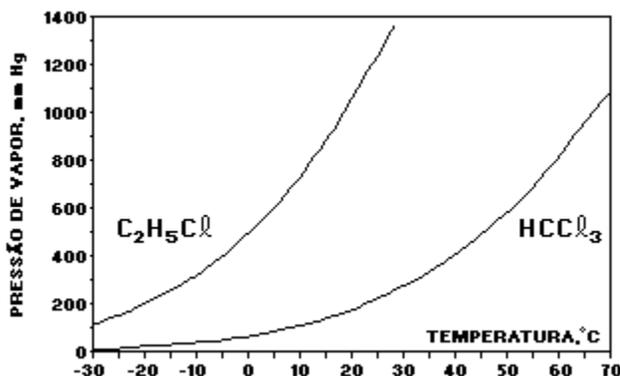
b) os pontos de congelação, decrescem da seguinte ordem: $\text{KNO}_3 < \text{MgSO}_4 < \text{Cr}(\text{NO}_3)_3$.

c) a solução de $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ tem ponto de congelação mais baixo que as soluções dos outros dois sais.

d) o ponto de congelação de cada solução depende de seu volume.

e) as três soluções têm pontos de congelação maiores que o da água.

13) (UNESP-SP) A variação das pressões de vapor de HCCl_3 e $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ com a temperatura é mostrada no gráfico.



Considere a pressão de 1 atmosfera:

- a) a que temperatura cada substância entrará em ebulição?
- b) qual é o efeito da adição de um soluto não volátil sobre a pressão de vapor das soluções?

14) (UNESP-SP) Considere as pressões osmóticas, medidas nas mesmas condições, de quatro soluções que contêm 0,10 mol de cada soluto dissolvido em um litro de água:

P_1 - pressão osmótica da solução de NaCl

P_2 - pressão osmótica da solução de MgCl_2

P_3 - pressão osmótica da solução de glicose

P_4 - pressão osmótica da solução de sacarose

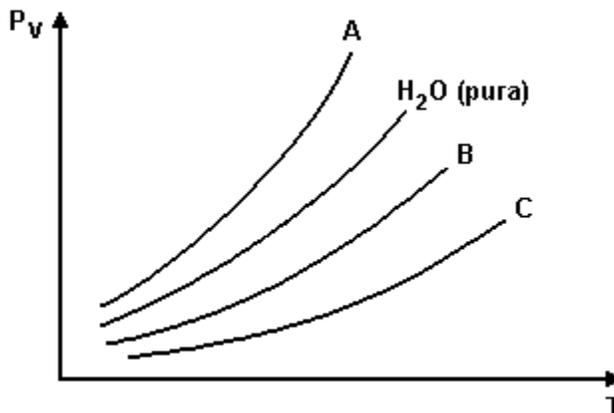
- a) Estabeleça uma ordem crescente ou decrescente das pressões osmóticas das quatro soluções. Justifique a ordem proposta.
- b) Explique o que é osmose.

15) (FVG-SP) Em países onde os invernos são rigorosos, coloca-se sobre o leito de ruas consideradas prioritárias ao trânsito, uma mistura de sal (NaCl), cloreto de cálcio (CaCl_2) e areia, para diminuir os riscos de derrapagens dos veículos, durante os períodos de nevascas. Cada um desses produtos tem uma função definida, que associadas são muito eficientes. Indique a afirmação correta.

- a) O sal abaixa o ponto de congelamento da água, o cloreto de cálcio quando se dissolve, absorve calor, e a areia aumenta a aderência dos pneus ao solo.
- b) O sal eleva o ponto de congelamento da água, o cloreto de cálcio quando se dissolve, absorve calor, e a areia aumenta a aderência dos pneus ao solo.
- c) O sal abaixa o ponto de congelamento da água, o cloreto de cálcio quando se dissolve, libera calor, e a areia aumenta a aderência dos pneus ao solo.
- d) O sal abaixa o ponto de congelamento da água, o cloreto de cálcio dissolve-se através de uma reação endotérmica, e a areia aumenta a aderência dos pneus ao solo.
- e) O sal eleva o ponto de congelamento da água, o cloreto de cálcio dissolve-se através de uma reação endotérmica, e a areia aumenta a aderência dos pneus ao solo.

16) (UFRJ-RJ) Em um laboratório foram preparadas uma solução 1M de $ZnCl_2$ e uma outra 1M de $NaCl$, para serem utilizadas em diferentes experimentos.

Num determinado experimento foram obtidos valores das pressões de vapor dessas soluções em diferentes temperaturas.



Identifique, dentre as curvas A, B e C apresentadas no gráfico, aquela que corresponde à solução de $ZnCl_2$ (1M) e aquela que corresponde à solução de $NaCl$ (1M). Justifique sua resposta.

17) (UDESC-SC)

- O que se verifica entre a célula e o meio em que ela se encontra para que ocorra o fenômeno da osmose?
- Que tipo de danos o desequilíbrio osmótico poderia acarretar às células?

18) (PUCCAMP-SP) Eventualmente, a solução 0,30 M de glicose é utilizada em injeção intravenosa, pois tem pressão osmótica próxima à do sangue. Qual a pressão osmótica, em atmosferas, da referida solução a 37°C?

- a) 1,00 b) 1,50 c) 1,76 d) 7,63 e) 9,83

19) (MACKENZIE-SP) A solução aquosa bem diluída que possui a menor temperatura de solidificação é a de:

- $NaCl$ 0,01 M.
- $MgCl_2$ 0,01 M.
- $NaNO_3$ 0,02 M.
- $NaCl$ 0,1 M.
- $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sacarose) 0,01 M.

20) (FEI-SP) Uma determinada solução molecular experimenta uma variação de 0,41 atm em sua pressão osmótica ao ter sua temperatura elevada de 10°C. A molaridade dessa solução é:

- 0,02
- 0,2
- 0,1
- 0,5
- 2

21) (FAAP-SP) "Mesmo em dias sem sol, o banho de mar provoca sede." Seguem-se as afirmações:

I. A concentração salina da água do mar é mais alta do que as soluções corporais. Em consequência, a imersão prolongada no mar provoca saída de água do corpo para a solução mais concentrada - a água do mar. A sede é um recurso natural do organismo para repôr a água perdida por esse meio.

II. A concentração salina da água do mar é mais baixa do que as soluções corporais. Em consequência, a imersão prolongada no mar provoca a absorção de energia dos raios solares que ficaram retidos durante os dias de sol, provocando assim, a sede.

III. Em dias sem sol, a imersão prolongada no mar provoca o fenômeno conhecido como crioscopia, muito usado na indústria de sorvetes, onde se emprega a salmoura, uma solução saturada de sal marinho.

Destas afirmações:

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

22) (UFRS-RS) Tem-se duas soluções aquosas diluídas, ambas com concentração de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, das seguintes substâncias: sacarose (solução 1) e iodeto de cálcio (solução 2). Pode-se esperar que o abaixamento do ponto de congelamento (ΔT) do solvente nas duas soluções será:

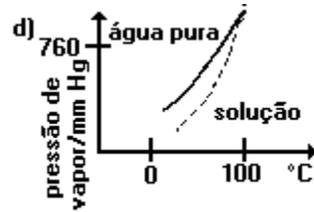
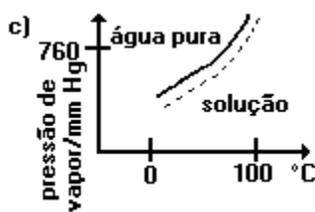
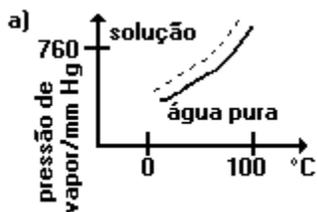
- a) $\Delta T_1 = \Delta T_2$
- b) $\Delta T_1 = 2 \Delta T_2$
- c) $\Delta T_1 = 3 \Delta T_2$
- d) $\Delta T_2 = 3 \Delta T_1$
- e) $\Delta T_2 = 2 \Delta T_1$

23) (FUVEST-SP) Para distinguir entre duas soluções aquosas de concentração $0,10 \text{ mol/L}$, uma de ácido forte e a outra de ácido fraco, ambos monoproticos, pode-se

- a) mergulhar em cada uma delas um pedaço de papel de tornassol azul.
- b) mergulhar em cada uma delas um pedaço de papel de tornassol rosa.
- c) mergulhar em cada uma delas uma lâmina de prata polida.
- d) medir a temperatura de congelamento de cada solução.
- e) adicionar uma pequena quantidade de cloreto de sódio em cada solução.

24) (UFMG-MG) Estudaram-se as variações das pressões de vapor da água pura e de uma solução aquosa diluída de sacarose (açúcar de cana), em função da temperatura.

O gráfico que descreve, qualitativamente, essas variações é:



25) (PUCCAMP-SP) Sejam dadas as seguintes soluções aquosas:

- I. 0,2 mol/L de cloreto de cálcio.
- II. 0,2 mol/L de hidróxido de potássio.
- III. 0,2 mol/L de glicose ($C_6H_{12}O_6$).
- IV. 0,5 mol/L de ácido acético.
- V. 0,5 mol/L de sulfato de potássio.

Das soluções acima, a que apresenta a temperatura de congelação mais alta é:

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

26) (UNESP-SP) A solução aquosa que apresenta menor ponto de congelação é a de:

- a) $CaBr_2$ de concentração 0,10 mol/L.
- b) KBr de concentração 0,20 mol/L.
- c) Na_2SO_4 de concentração 0,10 mol/L.
- d) glicose ($C_6H_{12}O_6$) de concentração 0,50 mol/L.
- e) HNO_3 de concentração 0,30 mol/L.

27) (PUC-SP) Os medicamentos designados por A, B, C e D são indicados para o tratamento de um paciente. Adicionando-se água a cada um desses medicamentos, obtiveram-se soluções que apresentaram as seguintes propriedades.

	Soluções de:
Solúveis no sangue	A, B, C
Iônicas	A, B
Moleculares	C, D
Pressão osmótica igual à do sangue	A, C
Pressão osmótica maior que a do sangue	B, D

Assinale a alternativa que só contém os medicamentos que poderiam ser injetados na corrente sanguínea sem causar danos.

- a) A, B, C e D b) A, B e D c) B, C e D d) B e D e) A e C

28) (ITA-SP) Motores de automóveis refrigerados a água normalmente apresentam problemas de funcionamento em regiões muito frias. Um desses problemas está relacionado ao congelamento da água de refrigeração do motor. Admitindo que não ocorra corrosão, qual das ações a seguir garantiria o maior abaixamento de temperatura do início do congelamento da água utilizada num sistema de refrigeração com capacidade de 4 (quatro) litros de água? Justifique.

- a) Adição de 1 mol de glicerina na água.
- b) Adição de 1 mol de sulfato de sódio na água.
- c) Adição de 1 mol de nitrato de sódio na água.

29) (PUCCAMP-SP) Considere o texto adiante.

"Se as células vermelhas do sangue forem removidas para um béquer contendo água destilada há passagem da água para ... (I)... das células.

Se as células forem colocadas numa solução salina concentrada há migração da água para ... (II)... das células com o ... (III)... das mesmas.

As soluções projetadas para injeções endovenosas devem ter ... (IV)... próximas às das soluções contidas nas células."

Para completá-lo corretamente, I, II, III e IV devem ser substituídos, respectivamente, por

- a) dentro - fora - enrugamento - pressões osmóticas
- b) fora - dentro - inchaço - condutividades térmicas
- c) dentro - fora - enrugamento - colorações
- d) fora - fora - enrugamento - temperaturas de ebulição
- e) dentro - dentro - inchaço - densidades

30) (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.

31) (UNICAMP-SP) Evidências experimentais mostram que somos capazes, em média, de segurar por um certo tempo um frasco que esteja a uma temperatura de 60°C, sem nos queimarmos. Suponha uma situação em que dois béqueres contendo cada um deles um líquido diferente (X e Y) tenham sido colocados sobre uma chapa elétrica de aquecimento, que está à temperatura de 100°C. A temperatura normal de ebulição do líquido X é 50°C e a do líquido Y é 120°C.

- a) Após certo tempo de contato com esta chapa, qual dos frascos poderá ser tocado com a mão sem que se corra o risco de sofrer queimaduras? Justifique a sua resposta.
- b) Se a cada um desses frascos for adicionada quantidade igual de um soluto não volátil, mantendo-se a chapa de aquecimento a 100°C, o que acontecerá com a temperatura de cada um dos líquidos? Explique.

32) (UNESP-SP) Quando um ovo é colocado em um béquer com vinagre (solução diluída de ácido acético) ocorre uma reação com o carbonato de cálcio de casca. Após algum tempo, a casca é dissolvida, mas a membrana interna ao redor do ovo se mantém intacta.

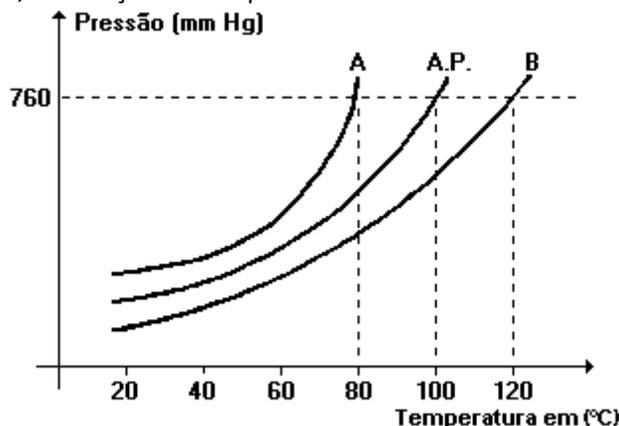
Se o ovo, sem a casca, for imerso em água, ele incha.

Se for mergulhado numa solução aquosa de cloreto de sódio (salmoura), ele murcha.

Explique, utilizando equações químicas balanceadas e propriedades de soluções, conforme for necessário, por que

- a) a casca do ovo se dissolve no vinagre.
- b) o ovo sem casca incha, quando mergulhado em água, e murcha quando mergulhado em salmoura.

33) (UFRS-RS) Considere o gráfico a seguir que representa as variações das pressões máximas de vapor da água pura (A.P.) e duas amostras líquidas A e B, em função da temperatura.



Pode-se concluir que, em temperaturas iguais,

- a amostra A constitui-se de um líquido menos volátil que a água pura.
- a amostra B pode ser constituída de uma solução aquosa de cloreto de sódio.
- a amostra B constitui-se de um líquido que evapora mais rapidamente que a água pura.
- a amostra A pode ser constituída de solução aquosa de sacarose.
- as amostras A e B constituem-se de soluções aquosas preparadas com solutos diferentes.

34) (PUCCAMP-SP) Nos invernos rigorosos é costume europeu aspergir cloreto de sódio ou cloreto de cálcio em ruas e estradas cobertas de gelo, bem como, adicionar etilenoglicol à água do radiador dos automóveis. Com esses procedimentos, qual alteração se deseja provocar na água?

- Diminuição da temperatura de ebulição.
- Aumento da condutibilidade elétrica.
- Diminuição da densidade.
- Aumento da pressão de vapor.
- Diminuição da temperatura de congelamento.

35) (UFRS-RS) Em uma cidade do interior gaúcho, observou-se que a água ferve a 98,2°C. Com base nessa informação, pode-se deduzir que

- a pressão de vapor da água nessa cidade, a 98,2°C, é exatamente igual à pressão de vapor da água, na temperatura de 100°C, ao nível do mar.
- a pressão de vapor da água nessa cidade é maior que a pressão de vapor da água ao nível do mar, para a mesma temperatura.
- a pressão de vapor da água é diretamente proporcional à pressão atmosférica.
- nessa cidade a pressão de vapor da água a 98,2°C é exatamente 1atm.
- nessa cidade a pressão atmosférica é igual à pressão de vapor da água a 98,2°C.

36) (PUCCAMP-SP) A concentração de sais dissolvidos no lago conhecido como "Mar Morto" é muito superior às encontradas nos oceanos. Devido à alta concentração de sais, nesse lago,

- a flutuabilidade dos corpos é maior do que nos oceanos.
- o fenômeno da osmose provocaria a morte, por desidratação, de seres vivos que nele tentassem sobreviver.
- a água congela-se facilmente nos dias de inverno.

Dessas afirmações, SOMENTE

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

37) (FATEC-SP) Se a água contida em um béquer está fervendo, e o termômetro acusa a temperatura de 97°C , pode-se afirmar que

- a) a temperatura de ebulição independe da pressão ambiente.
b) existe algum soluto dissolvido na água, o que abaixa a temperatura de ebulição.
c) nessa temperatura a pressão de vapor de água é menor do que a pressão ambiente.
d) nessa temperatura estão sendo rompidas ligações intramoleculares.
e) nessa temperatura a pressão de vapor de água é igual à pressão ambiente.

38) (PUC-MG) Sejam dadas as seguintes soluções aquosas:

- I. 0,1 M de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
II. 0,2 M de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)
III. 0,1 M de hidróxido de sódio (NaOH)
IV. 0,2 M de cloreto de cálcio (CaCl_2)
V. 0,2 M de nitrato de potássio (KNO_3)

A que apresenta maior temperatura de ebulição é:

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

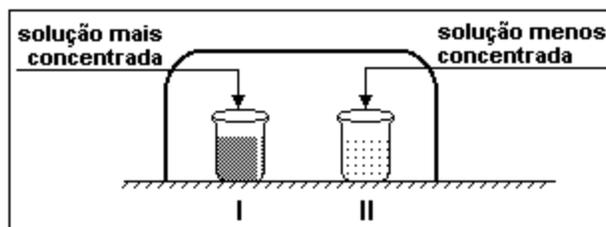
39) (PUCCAMP-SP) Comparando-se as seguintes soluções aquosas, à mesma temperatura e todas de IGUAL concentração em mol/L:

- I. glicose
II. sacarose
III. cloreto de sódio
IV. cloreto de cálcio

pode-se dizer que são isotônicas (exercem igual pressão osmótica) SOMENTE

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

40) (UNB-DF) Um aluno, interessado em estudar as propriedades de soluções colocou em uma caixa dois copos contendo volumes iguais de soluções aquosas de um mesmo soluto não-volátil, fechando-a hermeticamente, conforme ilustra a figura a seguir:



A solução contida no copo I era mais concentrada que a contida no copo II. A temperatura externa à caixa permaneceu constante durante o experimento. Acerca das observações que poderiam ser feitas a respeito desse experimento, julgue os itens seguintes.

- (1) Após alguns dias, o volume da solução contida no copo I diminuirá.
(2) As concentrações das soluções nos dois copos não se alterarão com o tempo porque o soluto não é volátil.
(3) O ar dentro da caixa ficará saturado de vapor d'água.

(4) Após alguns dias, as duas soluções ficarão com a mesma pressão de vapor.

41) (FUVEST-SP) Numa mesma temperatura, foram medidas as pressões de vapor dos três sistemas abaixo.

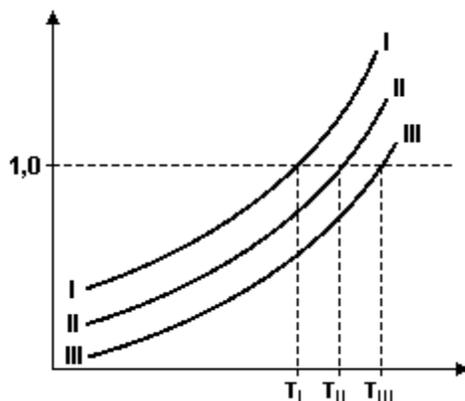
x	100g de benzeno
y	5,00g de naftaleno dissolvidos em 100g de benzeno (massa molar do naftaleno = 128 g/mol)
z	5,00g de naftaceno dissolvidos em 100g de benzeno (massa molar do naftaceno = 228 g/mol)

Os resultados, para esses três sistemas, foram:

105,0; 106,4 e 108,2mmHg, não necessariamente nessa ordem. Tais valores são, respectivamente, as pressões de vapor dos sistemas

- x = 105,0; y = 106,4; z = 108,2
- y = 105,0; x = 106,4; z = 108,2
- y = 105,0; z = 106,4; x = 108,2
- x = 105,0; z = 106,4; y = 108,2
- z = 105,0; y = 106,4; x = 108,2

42) (UFPE-PE) O gráfico abaixo representa a pressão de vapor (eixo das ordenadas), em atm, em função da temperatura (eixo das abscissas), em °C, de três amostras, I, II e III. Se uma destas amostras for de água pura e as outras duas de água salgada, podemos afirmar que:



- a amostra I é a amostra de água salgada.
- a amostra I é a mais volátil.
- a amostra II é mais concentrada que a amostra III.
- a amostra I é a menos volátil.
- na temperatura T_{III}, e 1 atm a amostra II ainda não entrou em ebulição.

43) (ITA-SP) Explique por que água pura exposta à atmosfera e sob pressão de 1,0 atm entra em ebulição em uma temperatura de 100°C, enquanto água pura exposta à pressão atmosférica de 0,7 atm entra em ebulição em uma temperatura de 90°C.

PORTAL DE ESTUDOS EM QUÍMICA – PROF. PAULO CESAR (www.profpc.com.br)

44) (UNIFESP-SP) Uma solução aquosa contendo 0,9% de NaCl (chamada de soro fisiológico) ou uma solução de glicose a 5,5% são isotônicas (apresentam a mesma pressão osmótica) com o fluido do interior das células vermelhas do sangue e são usadas no tratamento de crianças desidratadas ou na administração de injeções endovenosas.

- Sem calcular as pressões osmóticas, mostre que as duas soluções são isotônicas a uma mesma temperatura.
- O laboratorista preparou por engano uma solução de NaCl, 5,5% (em vez de 0,9%). O que deve ocorrer com as células vermelhas do sangue, se essa solução for usada em uma injeção endovenosa?

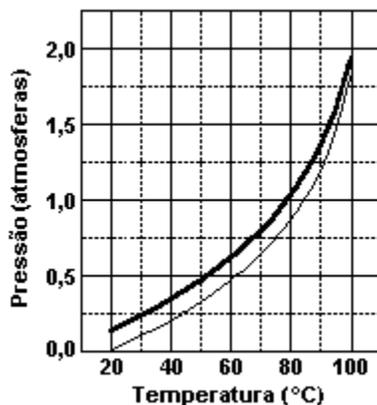
Justifique.

Dados: As porcentagens se referem à relação massa/volume; Massas molares em g/mol: NaCl - 58,5; Glicose - 180

45) (UFPE-PE) Por que a adição de certos aditivos na água dos radiadores de carros evita que ocorra o superaquecimento da mesma, e também o seu congelamento, quando comparada com a da água pura?

- Porque a água mais o aditivo formam uma solução que apresenta pontos de ebulição e de fusão maiores que os da água pura.
- Porque a solução formada (água + aditivo) apresenta pressão de vapor maior que a água pura, o que causa um aumento no ponto de ebulição e de fusão.
- Porque o aditivo reage com a superfície metálica do radiador, que passa então a absorver energia mais eficientemente, diminuindo, portanto, os pontos de ebulição e de fusão quando comparados com a água pura.
- Porque o aditivo diminui a pressão de vapor da solução formada com relação à água pura, causando um aumento do ponto de ebulição e uma diminuição do ponto de fusão.
- Porque o aditivo diminui a capacidade calorífica da água, causando uma diminuição do ponto de fusão e de ebulição.

46) (UFSCAR-SP) Um líquido puro e a solução de um soluto não volátil neste líquido têm suas pressões de vapor em função da temperatura representadas pelas curvas contidas no gráfico mostrado a seguir.



- Associe as curvas do gráfico (linhas contínua ou tracejada) com o líquido puro e a solução. Justifique.
- Determine o ponto de ebulição aproximado ($\pm 1^\circ\text{C}$) do líquido puro ao nível do mar. Justifique.

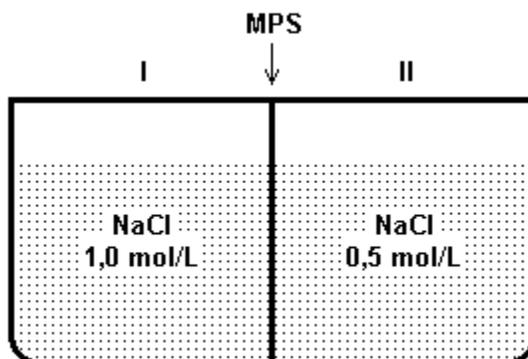
47) (UFLAVRAS-MG) O uso de panela de pressão diminui consideravelmente o tempo de cozimento dos alimentos. Isto deve-se:

- a uma distribuição mais uniforme do calor, sendo a temperatura de ebulição da água 100°C ao nível do mar, mesmo dentro da panela.
- à água estar na forma de vapor dentro da panela, sem que haja necessariamente um aumento da temperatura.
- ao aumento do ponto de ebulição da água pelo aumento da pressão interna da panela.
- ao fato de os alimentos, sob pressão, cozinharem mais facilmente, não sendo assim um efeito do aumento da temperatura.
- à diminuição do ponto de fusão dos alimentos pelo aumento da pressão.

48) (UFAL-AL) Analise as proposições sobre o ESTUDO DE LÍQUIDOS e de SOLUÇÕES.

- () Sob mesma pressão, a temperatura da ebulição da água do mar é menor do que a da água pura.
- () Duas soluções aquosas têm a mesma pressão de vapor-d'água desde que os solutos não sejam voláteis, sejam iônicos e as soluções tenham a mesma concentração, em mol/L.
- () A pressão de vapor de um líquido puro mantém-se constante desde que a massa do mesmo fique constante.
- () A temperatura de congelamento de uma solução aquosa 0,10mol/L de sal de cozinha é a mesma que a de uma solução aquosa 0,20mol/L de açúcar comum.
- () As propriedades coligativas das soluções são aquelas que dependem da natureza do soluto e do solvente e não do número de partículas dissolvidas.

49) (UFES-ES) O sistema abaixo é constituído de dois compartimentos separados por uma membrana permeável somente ao solvente (MPS).



Após o sistema atingir o equilíbrio, pode-se afirmar que

- a) a solução no compartimento II torna-se mais diluída.
- b) a solução no compartimento I torna-se mais diluída.
- c) a solução no compartimento I torna-se mais concentrada.
- d) ocorre diluição nos dois compartimentos.
- e) em nenhum dos dois compartimentos ocorre diluição.

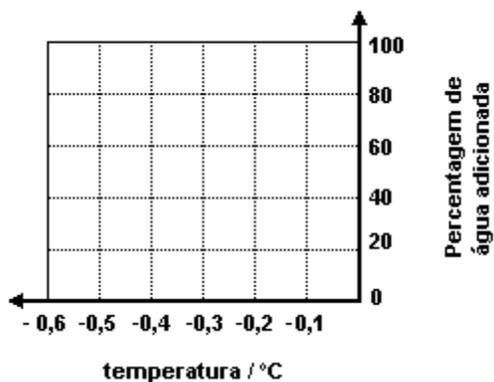
50) (UFPI-PI) Osmose reversa tem sido utilizada para obter água doce a partir de água salgada nos últimos períodos de seca no Nordeste. Assumindo uma concentração de 0,6M em NaCl para a água do mar, indique a pressão mínima a ser aplicada para que ocorra este processo a 27°C.

Dado: $R = 0,082 \text{ L.atm/mol.K}$

- a) 1,3 atm
- b) 2,7 atm
- c) 14,8 atm
- d) 29,5 atm
- e) 59,0 atm

51) (UFRN-RN) Para descobrir se há adição desonesta de água no leite, basta medir sua temperatura de congelamento. O leite integral tem ponto de congelamento igual a $-0,55^\circ\text{C}$. Essa temperatura de congelamento aumenta $0,01^\circ\text{C}$ para cada 2% de água potável adicionada, considerando-se esse percentual sempre em relação à quantidade inicial de leite.

- a) Com base nessa informação, complete o gráfico a seguir, indicando que percentagem de água potável foi adicionada a uma amostra de leite cuja temperatura de congelamento é igual a $-0,35^\circ\text{C}$, após a adição.



b) Apresente o motivo pelo qual a temperatura de congelamento aumenta quando se adiciona água potável ao leite integral.

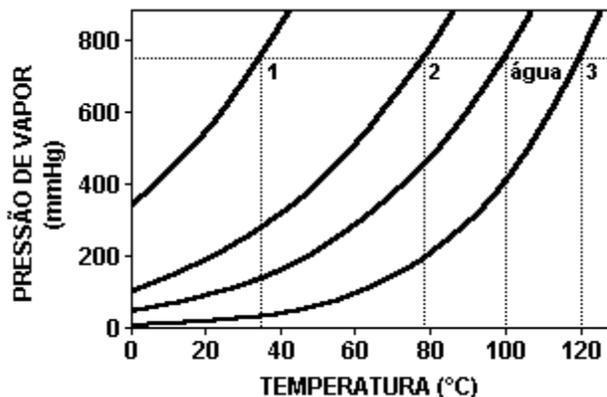
52) (UFRN-RN) Considere três recipientes abertos, contendo líquido em ebulição contínua. Em (1), tem-se água pura; em (2), uma solução aquosa de glicose 10^{-3} M; em (3), uma outra solução aquosa de glicose 10^{-1} M, conforme ilustrado a seguir.



Assinale a opção cujo gráfico representa a variação das temperaturas dos líquidos anteriores em função do tempo.



53) (UFRJ-RJ) O gráfico a seguir representa, de forma esquemática, curvas de pressão de vapor em função da temperatura de três líquidos puros - água, etanol, éter dietílico - e de uma solução aquosa de uréia.



Identifique as curvas 1, 2 e 3 representadas no gráfico. Justifique a sua resposta.

54) (UFMG-MG) Duas panelas de pressão iguais, uma aberta e outra fechada, foram comparadas quanto às condições de cozimento de uma mesma quantidade de certo alimento. Ambas estavam ao nível do mar e à mesma temperatura. Foram submetidas à mesma fonte de aquecimento e continham a mesma quantidade de água.

Observou-se, então, que:

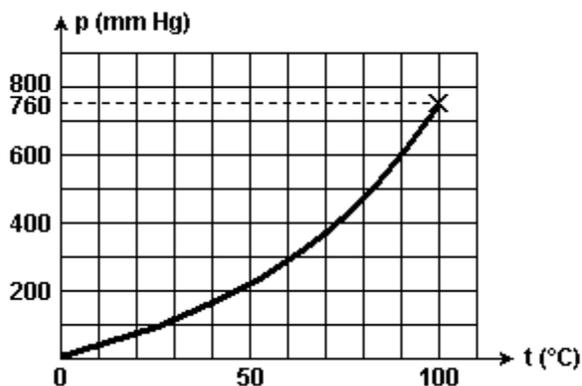
- a água, na panela aberta, entrou em ebulição em menos tempo que na panela fechada;
- o cozimento do alimento foi mais rápido na panela fechada que na panela aberta.

Considerando-se essas observações, é INCORRETO afirmar que

- a) a panela fechada requer mais tempo para atingir a pressão atmosférica em seu interior.
- b) a pressão de vapor da água em ebulição na panela fechada é maior que a pressão atmosférica.
- c) a temperatura de ebulição da água na panela fechada é maior que 100°C.
- d) o cozimento na panela fechada se passa em temperatura mais elevada que na panela aberta.

55) (UFSC-SC) 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°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:

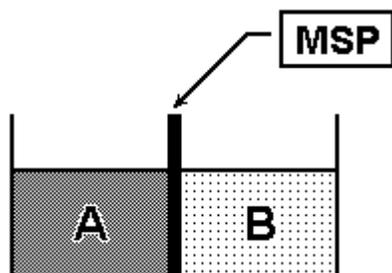
- (01) menor que 100°C, porque a pressão atmosférica é menor.
- (02) maior que 100°C, porque a pressão atmosférica é menor.
- (04) menor que 100°C, porque a pressão atmosférica é maior.
- (08) maior que 100°C, porque a pressão atmosférica é maior.
- (16) igual a 100°C, porque a fórmula da água não se altera, seja qual for a temperatura ou pressão.

Soma ()

56) (MACKENZIE-SP) Quando um líquido puro, contido em um recipiente aberto, entra em ebulição:

- a) a pressão externa é maior que a pressão máxima de vapor desse líquido.
- b) a temperatura vai aumentando à medida que o líquido vaporiza.
- c) a pressão máxima de seus vapores é igual ou maior que a pressão atmosférica.
- d) a temperatura de ebulição tem sempre o mesmo valor, independente da altitude do lugar onde se realiza o aquecimento.
- e) a energia cinética de suas moléculas diminui.

57) (PUC-RS) Observe a figura a seguir.



onde: A = solução de glicose 0,8 M

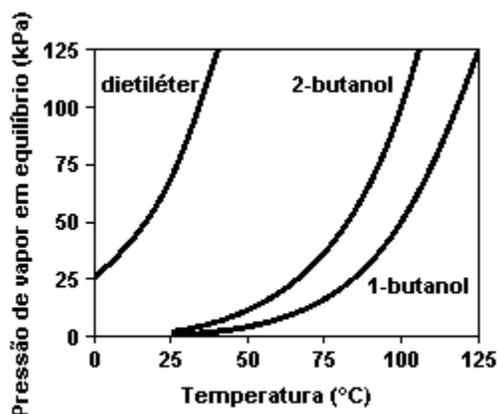
B = solução de glicose 0,2 M

MSP = membrana semipermeável

Pela análise da figura, é correto afirmar que, após algum tempo,

- a solução A ficará mais concentrada.
- as duas soluções continuarão com a mesma concentração.
- ocorrerá a diluição da solução B.
- a solução B ficará mais concentrada.
- as duas soluções terão a sua concentração aumentada.

58) (UEL-PR) Leia as afirmações referentes ao gráfico que representa a variação da pressão de vapor em equilíbrio com a temperatura.



- As forças de atração intermoleculares das substâncias apresentadas, no estado líquido, aumentam na seguinte ordem: dietiléter < 2-butanol < 1-butanol.
- O ponto de ebulição normal é a temperatura na qual a pressão de vapor do líquido é igual à pressão de uma atmosfera.
- A pressão de vapor de um líquido depende da temperatura; quanto maior a temperatura, maior a sua pressão de vapor.
- À medida que a pressão atmosférica sobre o líquido é diminuída, é necessário elevar-se a sua temperatura, para que a pressão de vapor se iguale às novas condições do ambiente.

Dentre as afirmativas, estão corretas:

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

PORTAL DE ESTUDOS EM QUÍMICA – PROF. PAULO CESAR (www.profpc.com.br)

59) (UNESP-SP) Uma das formas de se conseguir cicatrizar feridas, segundo a crença popular, é a colocação de açúcar ou pó de café sobre elas. A propriedade coligativa que melhor explica a retirada de líquido, pelo procedimento descrito, favorecendo a cicatrização, é estudada pela

- a) osmometria. b) crioscopia. c) endoscopia. d) tonoscopia. e) ebulliometria.

60) (UNESP-SP) Injeções endovenosas de glicose são aplicadas em pessoas que estão alcoolizadas. A solução de glicose, que é injetada nas veias desses pacientes, deve ser isotônica em relação ao sangue, para não lesar os glóbulos vermelhos. Considerando que o sangue humano possui uma pressão osmótica (π) da ordem de 7,8 atmosferas,

- a) qual deve ser o valor da pressão osmótica da injeção endovenosa a ser aplicada no paciente alcoolizado?
b) demonstre através de cálculos que o soro fisiológico, utilizado nas injeções endovenosas, é solução com concentração $C = 0,16 \text{ mol/L}$ em cloreto de sódio (NaCl).

Considere: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $T = 298 \text{ K}$ e $\pi = i\cdot R\cdot T\cdot C$

61) (UFC-CE) Durante o processo de produção da "carne de sol" ou "carne seca", após imersão em salmoura (solução aquosa saturada de cloreto de sódio), a carne permanece em repouso em um lugar coberto e arejado por cerca de três dias. Observa-se que, mesmo sem refrigeração ou adição de qualquer conservante, a decomposição da carne é retardada. Assinale a alternativa que relaciona corretamente o processo responsável pela conservação da "carne de sol".

- a) Formação de ligação hidrogênio entre as moléculas de água e os íons Na^+ e Cl^- .
b) Elevação na pressão de vapor da água contida no sangue da carne.
c) Redução na temperatura de evaporação da água.
d) Elevação do ponto de fusão da água.
e) Desidratação da carne por osmose.

62) (UFC-CE) O soro glicosado é uma solução aquosa contendo 5% em massa de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) e isotônica em relação ao sangue, apresentando densidade aproximadamente igual a $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

- a) Sabendo que um paciente precisa receber 80 g de glicose por dia, que volume desse soro deve ser ministrado diariamente a este paciente?
b) O que aconteceria com as células do sangue do paciente caso a solução injetada fosse hipotônica? Justifique sua resposta, utilizando as propriedades coligativas das soluções.

63) (UNIRIO-RJ) Para dessalinizar a água, um método ultimamente empregado é o da osmose reversa. A osmose ocorre quando se separa a água pura e a água salgada por uma membrana semipermeável (que deixa passar moléculas de água, mas não de sal).

A água pura escoar através da membrana, diluindo a salgada. Para dessalinizar a água salobra é preciso inverter o processo, através da aplicação de uma pressão no lado com maior concentração de sal. Para tal, essa pressão exercida deverá ser superior à:

- a) densidade da água
b) pressão atmosférica
c) pressão osmótica
d) pressão de vapor
e) concentração do sal na água

64) (CESGRANRIO-RJ) É muito comum o uso de aditivos químicos para a preservação e conservação de produtos alimentícios por um tempo maior e, também, para melhorar o aspecto visual, o odor e o sabor de alimentos. Dois bons exemplos são o processo de salgamento da carne e a utilização de fermentos químicos e biológicos nas massas para bolos. Os microorganismos presentes na carne são a causa da decomposição natural. Com o processo de salgamento, o meio se torna hipertônico e, por isso, ela se conserva por um tempo maior.

Já a utilização de fermentos químicos à base de bicarbonato de sódio (hidrogeno carbonato de sódio) faz com que a massa cresça em virtude do gás carbônico oriundo do fermento, o que torna o bolo mais saboroso e atraente.

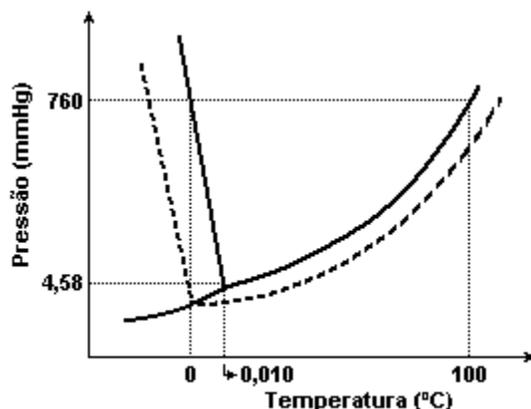
A conservação da carne pelo processo citado impede o desenvolvimento de agentes decompositores que morrem em decorrência da(o):

- osmose, pois as suas células desidratam.
- osmose, pois as suas células ganham água provocando o rompimento da membrana plasmática.
- difusão, pois a perda de sais de suas células torna o meio intracelular mais hipotônico.
- difusão facilitada, pois a perda de sais de suas células torna o meio mais hipotônico.
- transporte ativo, pois as suas células ganham sais tornando o meio intracelular hipertônico.

65) (UFRN-RN) Em locais de inverno rigoroso, costuma-se adicionar uma certa quantidade de etileno glicol à água dos radiadores de automóveis. O uso de uma solução, em vez de água, como líquido de refrigeração deve-se ao fato de a solução apresentar

- menor calor de fusão.
- menor ponto de congelamento.
- maior ponto de congelamento.
- maior calor de fusão.

66) (UFRS-RS) O gráfico a seguir representa os diagramas de fases da água pura e de uma solução aquosa de soluto não-volátil.



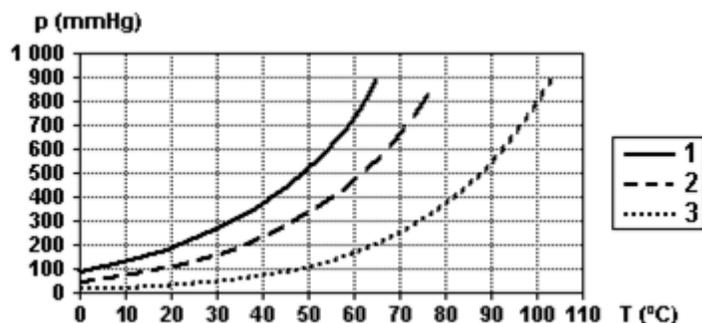
Considere as seguintes afirmações a respeito do gráfico.

- As curvas tracejadas referem-se ao comportamento observado para a solução aquosa.
- Para uma dada temperatura, a pressão de vapor do líquido puro é maior que a da solução aquosa.
- A temperatura de congelamento da solução é menor que a do líquido puro.
- A 0,010 °C e 4,58 mmHg, o gelo, a água líquida e o vapor de água podem coexistir.
- A temperatura de congelamento da solução aquosa é de 0 °C.

Quais estão corretas?

- Apenas I e II.
- Apenas I, IV e V.
- Apenas II, III e V.
- Apenas I, II, III e IV.
- Apenas II, III, IV e V.

67) (UFSCAR-SP) A figura a seguir apresenta as curvas de pressão de vapor de três líquidos puros, 1, 2 e 3, em função da temperatura.



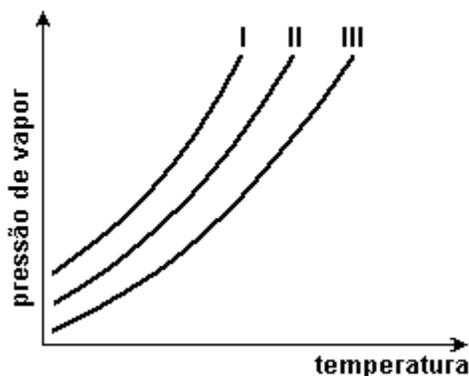
Considere que os líquidos estão submetidos à mesma pressão e analise as seguintes afirmações:

- I. Quando os líquidos estão em suas respectivas temperaturas de ebulição, a pressão de vapor do líquido 1 é maior que a dos líquidos 2 e 3.
- II. Quando se adiciona um soluto não volátil ao líquido 2, observa-se um aumento no seu ponto de ebulição.
- III. Na temperatura ambiente, o líquido 3 é o mais volátil.
- IV. A maior intensidade das forças intermoleculares no líquido 3 é uma explicação possível para o comportamento observado.

Está correto apenas o que se afirma em

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

68) (UFSCAR-SP) As curvas de pressão de vapor, em função da temperatura, para um solvente puro, uma solução concentrada e uma solução diluída são apresentadas na figura a seguir.



Considerando que as soluções foram preparadas com o mesmo soluto não volátil, pode-se afirmar que as curvas do solvente puro, da solução concentrada e da solução diluída são, respectivamente,

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

69) (PUC-SP) Osmose é a difusão do solvente através de uma membrana semipermeável do meio menos concentrado para o meio mais concentrado. A pressão osmótica (π) de uma determinada solução é a pressão externa a qual essa solução deve ser submetida para garantir o equilíbrio osmótico com o solvente puro. A osmose é uma propriedade coligativa, ou seja, depende somente do número de partículas dispersas em solução e não da natureza do soluto.

Preparou-se as seguintes soluções aquosas:

Solução 1 - HCl(aq) 0,01 mol/L;

Solução 2 - $\text{H}_3\text{CCOOH(aq)}$ 0,01 mol/L;

Solução 3 - $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}\text{(aq)}$ 0,01 mol/L;

Solução 4 - $\text{MgCl}_2\text{(aq)}$ 0,01 mol/L.

Considerando-se a natureza dessas soluções, pode-se concluir a respeito de suas pressões osmóticas que

a) $\pi_3 < \pi_1 = \pi_2 < \pi_4$

b) $\pi_4 < \pi_3 < \pi_2 < \pi_1$

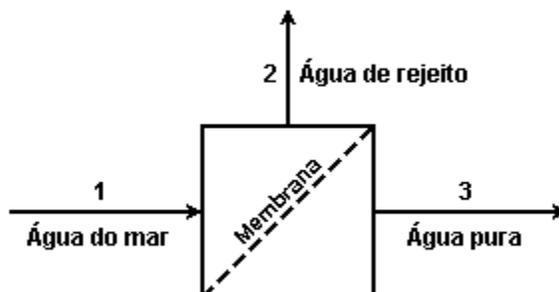
c) $\pi_2 = \pi_3 < \pi_4 = \pi_1$

d) $\pi_1 = \pi_2 = \pi_3 < \pi_4$

e) $\pi_3 < \pi_2 < \pi_1 < \pi_4$

70) (UFRJ-RJ) Água potável pode ser obtida pelo bombeamento de água do mar contra uma membrana semipermeável que permite somente a passagem de parte da água, de acordo com o diagrama a seguir.

Por esse processo, obtém-se uma corrente de água pura e outra de rejeito, concentrada em sal.



Disponha as correntes aquosas 1, 2 e 3, em ordem crescente de temperaturas de congelamento à pressão atmosférica. Justifique sua resposta.

71) (UFRJ-RJ) Para evitar alterações nas células sanguíneas, como a hemólise, as soluções utilizadas em alimentação endovenosa devem apresentar concentrações compatíveis com a pressão osmótica do sangue.

Foram administradas a um paciente, por via endovenosa, em diferentes períodos, duas soluções aquosas, uma de glicose e outra de cloreto de sódio, ambas com concentração igual a $0,31 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$ a 27°C .

Considere que:

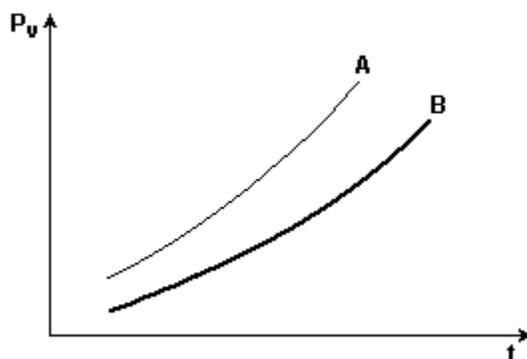
- a pressão osmótica do sangue, a 27°C , é igual a 7,62 atm;

- a solução de glicose apresenta comportamento ideal;

- o cloreto de sódio encontra-se 100 % dissociado.

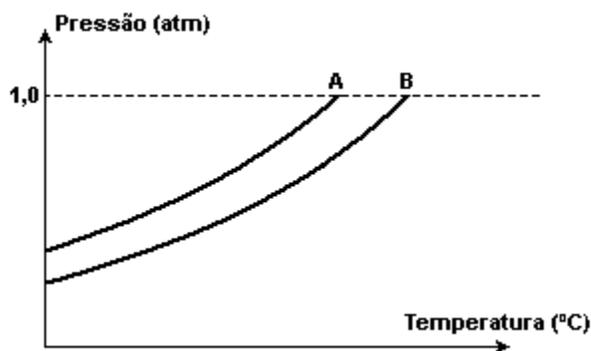
a) Calcule a pressão osmótica da solução de glicose e indique a classificação dessa solução em relação à pressão osmótica do sangue.

b) As curvas de pressão de vapor (P_v) em função da temperatura (t) para as soluções de glicose e de cloreto de sódio são apresentadas no gráfico a seguir.



Aponte a curva correspondente à solução de glicose e justifique sua resposta.

72) (UNIFESP-SP) Na figura são apresentadas duas curvas que expressam a relação entre a pressão de vapor de dois líquidos, A e B, e a temperatura. Um deles é uma solução aquosa de sacarose 1,0 mol/L e o outro, água destilada.



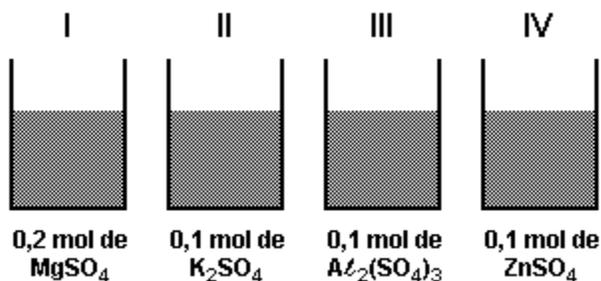
Considerando-se o comportamento da pressão de vapor em relação à temperatura de um terceiro líquido, C, uma solução aquosa de nitrato de alumínio, $Al(NO_3)_3$, 0,5 mol/L e das curvas A e B, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A curva da solução C deve se posicionar à esquerda da curva A.
- II. A temperatura de ebulição do líquido A é menor que a temperatura de ebulição do líquido B.
- III. A solução C deve apresentar maior pressão de vapor que o líquido B.
- IV. O líquido A é água destilada.

É correto apenas o que se afirma em

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

73) (PUC-MG) Certas propriedades físicas de um solvente, tais como temperatura de ebulição e de solidificação, são alteradas quando nele dissolvemos um soluto não-volátil. Para se verificar esse fato, quatro sais distintos foram dissolvidos em frascos contendo a mesma quantidade de água, formando as soluções I, II, III e IV, como indica o esquema a seguir:



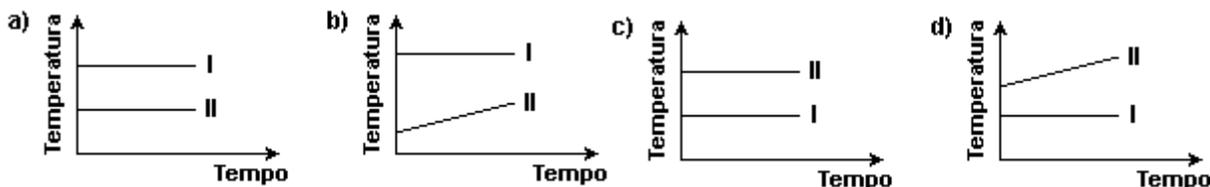
Assinale a alternativa que apresenta soluções em ordem CRESCENTE de abaixamento da temperatura de solidificação.

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

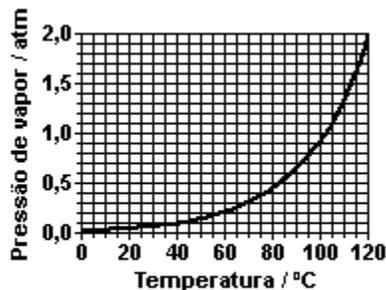
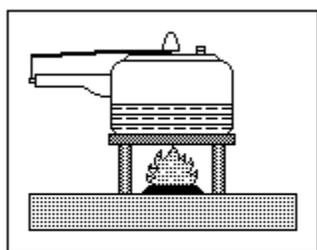
74) (UFMG-MG) Dois recipientes abertos contêm: um, água pura (I) e, o outro, água salgada (II).

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.



75) (UFSC-SC) A panela de pressão permite que alimentos sejam cozidos em água muito mais rapidamente do que em panelas convencionais. Sua tampa possui uma borracha de vedação que não deixa o vapor escapar a não ser através de um orifício sobre o qual assenta um peso (válvula) que controla a pressão. O esquema da panela de pressão e um diagrama de fases da água são apresentados abaixo. A pressão exercida pelo peso da válvula é de 0,4 atm e a pressão atmosférica local é de 1,0 atm.



Adaptado de: COVRE, G. J. *Química: o homem e a natureza*. São Paulo: FTD, 2000, p. 370.

De acordo com as informações do enunciado e do gráfico acima, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(01) A água, dentro da panela de pressão, entrará em ebulição a 110°C.

(02) Reduzindo o peso da válvula pela metade, a água entrará em ebulição a 100°C.

(04) Aumentando a intensidade da chama sob a panela, a pressão interna do sistema aumenta.

(08) Se, após iniciar a saída de vapor pela válvula, a temperatura for reduzida para 60°C, haverá condensação de vapor d'água até que a pressão caia para 0,5 atm.

(16) Na vaporização da água o principal tipo de interação que está sendo rompida entre as moléculas são ligações de hidrogênio.

Soma ()

76) (UEL-PR) Analise a imagem a seguir.



Com base na tira e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

I. A sensação de secura na língua do personagem se deve à evaporação da água contida na saliva, em função da exposição da língua ao ar por longo tempo.

II. Sob as mesmas condições de temperatura e pressão, a água evapora mais lentamente que um líquido com menor pressão de vapor.

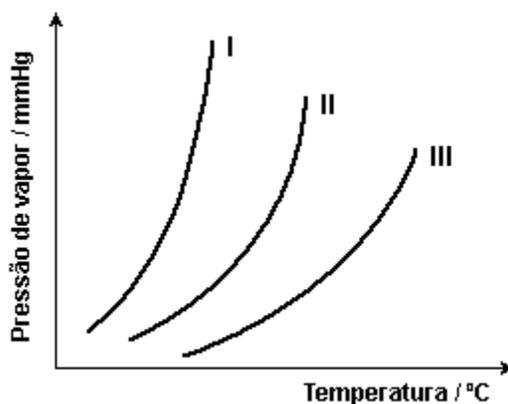
III. Caso o personagem estivesse em um local com temperatura de -10°C, a água contida na saliva congelaria se exposta ao ar.

IV. Se o personagem tentasse uma nova experiência, derramando acetona na pele, teria uma sensação de frio, como resultado da absorção de energia pelo solvente para a evaporação do mesmo.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

77) (PUC-MG) As temperaturas normais de ebulição da água, do etanol e do éter etílico são, respectivamente, 100 °C, 78 °C e 35 °C. Observe as curvas no gráfico da variação de pressão de vapor do líquido (P_v) em função da temperatura (T).



As curvas I, II e III correspondem, respectivamente, aos compostos:

- a) água, etanol e éter etílico.
- b) éter etílico, etanol e água.
- c) éter etílico, água e etanol.
- d) água, éter etílico e etanol.

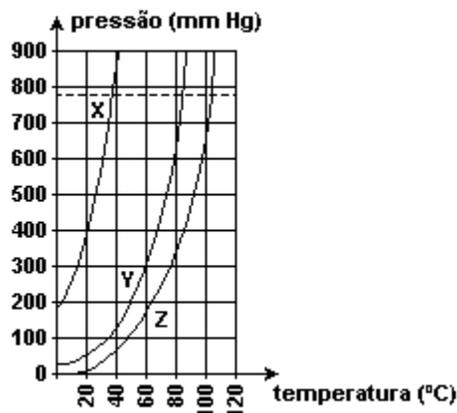
78) (UFU-MG) Considere três soluções diferentes, A, B e C, contendo cada uma delas 100,0 g de água e, respectivamente, 34,2 g de sacarose, 4,6 g de etanol e 4,0 g de hidróxido de sódio.

Massa molar	
Sacarose, C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ .	342 g/mol
Etanol, C ₂ H ₅ OH .	46 g/mol
Hidróxido de sódio, NaOH.	40 g/mol

É correto afirmar que

- a) as três soluções têm os mesmos pontos de congelamento.
- b) as soluções A e C têm o mesmo ponto de ebulição, mas a solução B tem o mais baixo.
- c) a solução C tem o mais baixo ponto de congelamento do grupo de soluções.
- d) o ponto de ebulição da solução C é mais baixo do que o das soluções A ou B.

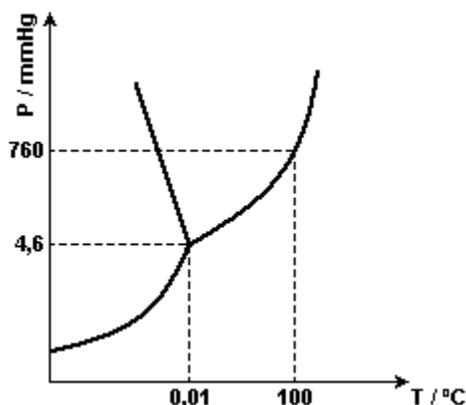
79) (PUC-MG) Em um laboratório, um estudante recebeu três diferentes amostras (X, Y e Z). Cada uma de um líquido puro, para que fosse estudado o comportamento de suas pressões de vapor em função da temperatura. Realizado o experimento, obteve-se o seguinte gráfico da pressão de vapor em função da temperatura.



Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que:

- o líquido Z é aquele que apresenta maior volatilidade.
- o líquido X é o que apresenta maior temperatura de ebulição ao nível do mar.
- as forças de atração intermoleculares dos líquidos aumentam na ordem: $X < Y < Z$.
- a temperatura de ebulição do líquido Z, à pressão de 700 mmHg, é 80 °C.

80) (UFG-GO) O diagrama de fases da água é representado a seguir.



As diferentes condições ambientais de temperatura e pressão de duas cidades, A e B, influenciam nas propriedades físicas da água. Essas cidades estão situadas ao nível do mar e a 2400 m de altitude, respectivamente. Sabe-se, também, que a cada aumento de 12 m na altitude há uma mudança média de 1 mmHg na pressão atmosférica. Sendo a temperatura em A de - 5 °C e em B de - 35 °C, responda:

- Em qual das duas cidades é mais fácil liquefazer a água por compressão? Justifique.
- Quais são as mudanças esperadas nos pontos de fusão e ebulição da água na cidade B com relação a A.

81) (UNIFESP-SP) No final de junho de 2006, na capital paulista, um acidente na avenida marginal ao rio Pinheiros causou um vazamento de gás, deixando a população preocupada. O forte odor do gás foi perceptível em vários bairros próximos ao local. Tratava-se da substância química butilmercaptana, que é um líquido inflamável e mais volátil que a água, utilizado para conferir odor ao gás liquefeito de petróleo (GLP). A substância tem como sinônimos químicos butanotiol e álcool tiobutílico.

Sobre a butilmercaptana, são feitas as seguintes afirmações:

- Apresenta massa molar igual a 90,2 g/mol.

II. Apresenta maior pressão de vapor do que a água, nas mesmas condições.

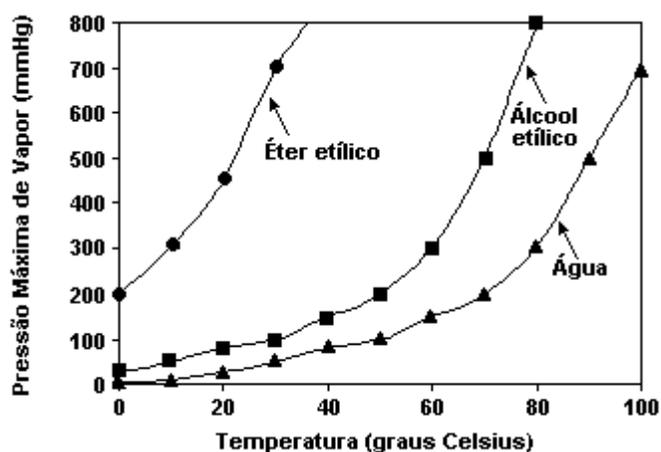
III. É menos densa que o ar, nas mesmas condições.

São corretas as afirmações contidas em

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

82) (UNESP-SP) O nível de glicose no sangue de um indivíduo sadio varia entre 0,06 e 0,11 % em massa. Em indivíduos diabéticos, a passagem da glicose para o interior da célula, através de sua membrana, é dificultada, e o nível de glicose em seu exterior aumenta, podendo atingir valores acima de 0,16 %. Uma das conseqüências desta disfunção é o aumento do volume de urina excretada pelo paciente. Identifique o fenômeno físico-químico associado a esse fato e explique por que ocorre o aumento do volume de urina.

83) (UFU-MG) O gráfico a seguir relaciona as pressões máximas de vapor e a temperatura para o éter etílico, álcool etílico e água. Em nível do mar, onde a pressão atmosférica é igual a 760 mmHg, sabe-se que os pontos de ebulição para o éter etílico, álcool etílico e água são 34,6 °C; 78,3 °C e 100 °C, respectivamente.



Em relação a esse assunto, é INCORRETO afirmar que:

- a) o álcool etílico encontra-se no estado líquido sob pressão de 760 mmHg e sob temperaturas menores que 78,3 °C.
 b) o aumento da temperatura acarreta um aumento na pressão de vapor para os líquidos exemplificados.
 c) o éter é o mais volátil dessas substâncias, pois apresenta maior pressão máxima de vapor devido a suas interações intermoleculares serem mais fortes.
 d) a pressão máxima de vapor de uma substância, em uma mesma temperatura, não depende do volume dessa substância.

84) (UFU) A respeito das propriedades das soluções, considere as afirmativas a seguir.

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.

85) (UFG-GO) Encontrei uma preta que estava a chorar, pedi-lhe uma lágrima para analisar. Recolhi-a com todo cuidado num tubo de ensaio bem esterilizado. Olhei-a de um lado, do outro e de frente: tinha um ar de gota muito transparente. Mandei vir os ácidos, as bases e os sais, as drogas usadas em casos que tais. Ensaiei a frio, experimentei ao lume, de todas as vezes deu-me o que é costume: nem sinais de negro, nem vestígios de ódio. Água (quase tudo) e cloreto de sódio. Disponível em: <<http://www.users.isr.ist.utl.pt/~cfb.Vds/v122.txt>> Acesso em: 17 mai. 2007. [Adaptado].

Considerando que Gedeão disponha de amostra suficiente de lágrima, que a constante dos gases ideais valha $0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ e que o fator de van't Hoff (i) seja igual a 2, é CORRETO afirmar:

- Considerando que o sangue apresenta pressão osmótica média igual a $8,2 \text{ atm}$ a 300 K , para que a lágrima se torne isotônica com ele, a concentração de NaCl deverá estar entre $0,16$ e $0,17 \text{ mol L}^{-1}$.
- No trecho "Ensaiei a frio, experimentei ao lume", o poeta deve ter verificado pontos de fusão e ebulição superiores à água pura, nas mesmas condições de pressão. Comportamento diferente teria sido observado caso o soluto fosse substituído por um não eletrólito, como a glicose.
- Caso Gedeão desejasse obter água pura por destilação, necessariamente deveria empregar uma destilação fracionada, pois a pressão de vapor torna-se menor com a presença do NaCl .
- Gedeão poderia separar a água do NaCl por 'osmose reversa', usando uma membrana semipermeável para separar dois compartimentos, o primeiro contendo solvente puro e o segundo, a solução. No processo, ao aplicar uma pressão inferior à osmótica do lado da solução, ocorre migração das moléculas do solvente, através da membrana, do meio mais concentrado para o menos concentrado.

86) (UERJ-RJ) 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 a seguir, admitindo que as soluções salinas apresentadas contêm 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.

87) (UFCE-CE) Os nossos ancestrais descobriram que a carne, quando era tratada com cloreto de sódio, ficava preservada do ataque bacteriano. Esse processo primitivo de conservação é usado até hoje e a conservação é por

- óxido-redução.
- anti-catálise.
- ação bactericida.
- osmose.

88) (UNESP-SP) A adição de substâncias à água afeta suas propriedades coligativas. Compare as temperaturas de fusão e ebulição de duas soluções aquosas contendo, respectivamente, 1 mol/L de NaCl e 1 mol/L de glicose, nas mesmas condições de pressão.

89) (UNICAMP-SP) Para a sobremesa, os Mitta prepararam o "Arroz-doce à moda do Joaquim". Dina explicava aos convidados: "Um dos segredos da receita é não deitar o açúcar logo no início porque ele é muito hidrofílico e compete

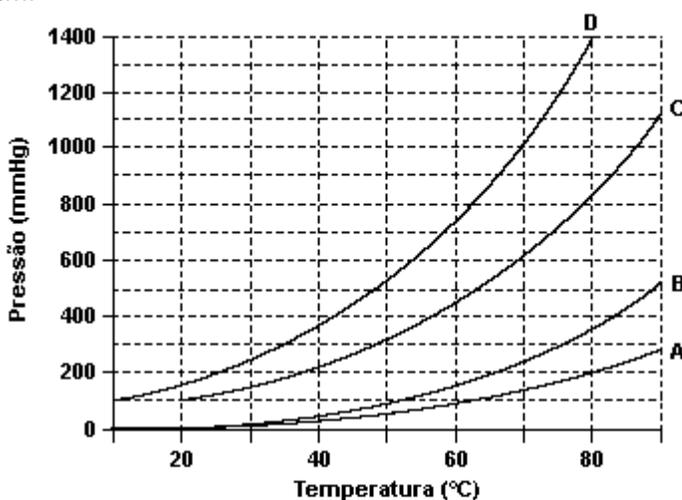
com o amido do arroz pela água, e também porque a elevada pressão osmótica dificulta a entrada de água para o interior dos grãos, não deixando que eles cozinhem de forma uniforme e completa." Como Dina usava uma linguagem muito científica, um dos convidados logo fez duas perguntas:

a) "Ô Dina, o que significa hidrofílico e como se explica isso no caso do açúcar?"

b) "Ao fazer o arroz salgado, a gente põe o sal no início e o arroz cozinha de maneira uniforme. Então, essa tal de pressão osmótica não existe no caso do sal? Por quê?"

90) (UFSCAR-SP) As curvas A, B, C e D, mostradas no gráfico, apresentam as variações das pressões de vapor em função da temperatura de quatro substâncias puras.

A tabela apresenta as fórmulas e massas molares das quatro substâncias associadas às curvas A, B, C e D, porém não necessariamente nessa ordem.



Substância	Massa molar (g/mol)
H ₂ O	18
CH ₃ COOH	60
HCCl ₃	119
CCl ₄	154

a) Considere que cada substância foi aquecida, isoladamente, até 70 °C, sob pressão de 760 mmHg. Quais das curvas (A, B, C ou D) representam as substâncias que estão no estado gasoso nessas condições? Justifique sua resposta.

b) Identifique qual curva de pressão de vapor em função da temperatura (A, B, C, ou D) corresponde àquela da substância CCl₄. Justifique sua resposta.

91) (UNICAMP-SP) A população humana tem crescido inexoravelmente, assim como o padrão de vida. Conseqüentemente, as exigências por alimentos e outros produtos agrícolas têm aumentado enormemente e hoje, apesar de sermos mais de seis bilhões de habitantes, a produção de alimentos na Terra suplanta nossas necessidades. Embora um bom tanto de pessoas ainda morra de fome e um outro tanto morra pelo excesso de comida, a solução da fome passa, necessariamente, por uma mudança dos paradigmas da política e da educação.

Não tendo, nem de longe, a intenção de aprofundar nessa complexa matéria, essa prova simplesmente toca, de leve, em problemas e soluções relativos ao desenvolvimento das atividades agrícolas, mormente aqueles referentes à Química. Sejamos críticos no trato dos danos ambientais causados pelo mau uso de fertilizantes e defensivos agrícolas,

PORTAL DE ESTUDOS EM QUÍMICA – PROF. PAULO CESAR (www.profpc.com.br)

mas não nos esqueçamos de mostrar os muitos benefícios que a Química tem proporcionado à melhoria e continuidade da vida.

No mundo do agronegócio, a criação de camarões, no interior do nordeste brasileiro, usando águas residuais do processo de dessalinização de águas salobras, tem se mostrado uma alternativa de grande alcance social. A dessalinização consiste num método chamado de osmose inversa, em que a água a ser purificada é pressionada sobre uma membrana semipermeável, a uma pressão superior à pressão osmótica da solução, forçando a passagem de água pura para o outro lado da membrana. Enquanto a água dessalinizada é destinada ao consumo de populações humanas, a água residual (25 % do volume inicial), em que os sais estão concentrados, é usada para a criação de camarões.

a) Supondo que uma água salobra que contém inicialmente 10.000 mg de sais por litros sofre a dessalinização conforme descreve o texto, calcule a concentração de sais na água residual formada em mg L^{-1} .

b) Calcule a pressão mínima que deve ser aplicada, num sistema de osmose inversa, para que o processo referente ao item "a" anterior tenha início. A pressão osmótica π de uma solução pode ser calculada por uma equação semelhante à dos gases ideais, onde "n" é o número de moles de partículas por litro de solução. Para fins de cálculo, suponha que todo o sal dissolvido na água salobra seja cloreto de sódio e que a temperatura da água seja de 27°C. Dado: constante dos gases, $R = 8.314 \text{ Pa L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

c) Supondo que toda a quantidade (em mol) de cloreto de sódio do item "b" tenha sido substituída por uma quantidade igual (em mol) de sulfato de sódio, pergunta-se: a pressão a ser aplicada na osmose à nova solução seria maior, menor ou igual à do caso anterior? Justifique sua resposta.

92) (UFAL-AL) Tem-se três soluções aquosas à mesma temperatura:

- solução aquosa 0,30 mol/L de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

- solução aquosa 0,15 mol/L de cloreto de sódio (NaCl)

- solução aquosa 0,10 mol/L de dicromato de potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)

a) O que se pode afirmar em relação à pressão osmótica dessas soluções quando cada uma delas é posta em contato, através de membrana semi-permeável, com o solvente puro? Justifique sua resposta.

b) Sob pressão de 1 atm essas soluções fervem à temperaturas diferentes da água pura, ou seja 100 °C? Justifique sua resposta.

93) (UFPR-PR) Considere dois procedimentos distintos no cozimento de feijão. No procedimento A, foi usada uma panela de pressão contendo água e feijão, e no procedimento B foi usada uma panela de pressão contendo água, feijão e sal de cozinha. Com relação a esses procedimentos, é correto afirmar:

a) O cozimento será mais rápido no procedimento A, devido ao aumento do ponto de ebulição da solução B.

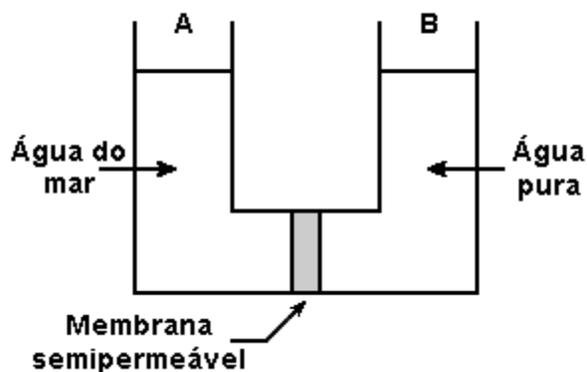
b) O cozimento será mais rápido no procedimento B, devido ao aumento do ponto de ebulição da solução B.

c) O cozimento será mais rápido no procedimento A, devido à sublimação sofrida pelo sal de cozinha.

d) O cozimento será mais rápido no procedimento B, devido à sublimação sofrida pelo sal de cozinha.

e) O tempo de cozimento será o mesmo nos procedimentos A e B.

94) (UFSCAR-SP) Considere o dispositivo esquematizado a seguir, onde os ramos A e B, exatamente iguais, são separados por uma membrana semipermeável. Esta membrana é permeável apenas ao solvente água, sendo impermeável a íons e bactérias. Considere que os níveis iniciais dos líquidos nos ramos A e B do dispositivo são iguais, e que durante o período do experimento a evaporação de água é desprezível.



- a) Algum tempo após o início do experimento, o que ocorrerá com os níveis das soluções nos ramos A e B? Justifique sua resposta.
- b) Utilizando este dispositivo, é possível obter água potável a partir da água do mar, aplicando-se uma pressão adicional sobre a superfície do líquido em um de seus ramos. Em qual ramo do dispositivo deverá ser aplicada esta pressão? Discuta qualitativamente qual deverá ser o valor mínimo desta pressão. Justifique suas respostas.

95) (PUC-MG) Considere as seguintes soluções aquosas a 25 °C e a 1 atm:

X - 0,25 mol.L⁻¹ de glicose (C₆H₁₂O₆)

Y - 0,50 mol.L⁻¹ de sulfato de potássio (K₂SO₄)

Z - 0,25 mol.L⁻¹ de ácido nítrico (HNO₃)

Sobre essas soluções, é INCORRETO afirmar que:

- a) a solução X apresenta maior temperatura de solidificação.
- b) a solução Y apresenta maior temperatura de ebulição.
- c) a ordem crescente de pressão de vapor é: X < Z < Y.
- d) as soluções X, Y e Z apresentam temperaturas de ebulição superiores à da água.

96) (PUC-RS) A água do mar é rica em sais dissolvidos, nela predominando o cloreto de sódio. A concentração de sais varia em função da região, sendo que no Mar Morto se encontra a maior concentração salina conhecida, na ordem de 35 g/100 mL de solução. Sobre a água do mar, é correto afirmar que:

- a) entra em ebulição a uma temperatura abaixo de 100 °C.
- b) é mais fácil de ser tratada, com vistas à sua potabilidade, do que a água dos rios (água doce).
- c) tem pH próximo de 0,0.
- d) evapora com mais facilidade do que a água pura.
- e) congela a uma temperatura abaixo de 0 °C.

97) (PUC-SP) A pressão osmótica (π) de uma solução corresponde à pressão externa necessária para garantir o equilíbrio entre a solução e o solvente puro separados por uma membrana semipermeável.

Considere as quatro soluções representadas a seguir:

1	2	3	4
HCl(aq) (0,01 mol/L)	C ₆ H ₁₂ O ₆ (aq) (0,01 mol/L)	HCl(aq) (0,05 mol/L)	CH ₃ CO ₂ H(aq) (0,01 mol/L)

Assinale a alternativa que melhor relaciona a pressão osmótica das quatro soluções.

- a) $\pi_1 < \pi_2 < \pi_3 < \pi_4$
- b) $\pi_1 < \pi_2 = \pi_4 < \pi_3$
- c) $\pi_1 < \pi_2 = \pi_4 < \pi_3$
- d) $\pi_2 < \pi_4 < \pi_1 < \pi_3$
- e) $\pi_1 < \pi_4 < \pi_3 < \pi_2$

98) (UFRGS-RS) O sal é utilizado para provocar o derretimento de neve e gelo nas estradas dos países frios e também para conservar a carne, como no processamento do charque.

A utilização de sal nessas duas situações corresponde, respectivamente, aos seguintes efeitos coligativos:

- a) efeito crioscópico e pressão osmótica.
- b) pressão osmótica e pressão osmótica.
- c) efeito tonoscópico e efeito crioscópico.
- d) pressão osmótica e efeito tonoscópico.
- e) efeito crioscópico e efeito crioscópico.

99) (UEL-PR) Um béquer A contém 100 mL de água pura e um béquer B contém 100 mL de solução saturada de água e cloreto de sódio. Os béqueres são colocados sobre uma chapa de aquecimento e seus conteúdos entram em ebulição à pressão atmosférica.

Em relação aos líquidos contidos nos fracos A e B durante a ebulição, é CORRETO afirmar.

- a) Os líquidos contidos nos béqueres A e B apresentam a mesma pressão de vapor, mas as temperaturas de ebulição são diferentes.
- b) Os líquidos contidos nos béqueres A e B apresentam a mesma pressão de vapor e a mesma temperatura de ebulição.
- c) Os líquidos contidos nos béqueres A e B apresentam a mesma temperatura de ebulição, mas as pressões de vapor são diferentes.
- d) Os líquidos contidos nos béqueres A e B apresentam temperatura de ebulição e pressão de vapor diferentes.
- e) A pressão de vapor do líquido contido no recipiente B depende da quantidade de sal dissolvido.

100) (UNESP-SP) O abaixamento relativo da pressão de vapor de um solvente, resultante da adição de um soluto não volátil, depende o número de partículas dissolvidas na solução resultante. Em quatro recipientes, denominados A, B, C e D, foram preparadas, respectivamente, soluções de glicose, sacarose, uréia e cloreto de sódio, de forma que seus volumes finais fossem idênticos, apresentando composições conforme especificado na tabela:

Recipiente	Substância	Massa molar (g/mol)	Massa dissolvida (g)
A	$C_6H_{12}O_6$	180,2	18,02
B	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342,3	34,23
C	$CO(NH_2)_2$	60,1	6,01
D	NaCl	58,4	5,84

- a) todas as soluções apresentam a mesma pressão de vapor.
- b) a solução de sacarose é a que apresenta a menor pressão de vapor.
- c) a solução de cloreto de sódio é a que apresenta a menor pressão de vapor.
- d) a solução de glicose é a que apresenta a menor pressão de vapor.
- e) as pressões de vapor das soluções variam na seguinte ordem: ureia = cloreto de sódio > glicose.

GABARITO

- 01) D
- 02) a) Aproximadamente 10°C.
b) Devido às pontes de hidrogênio existentes entre as moléculas do 1- butanol.
- 03) a) O solvente puro tem maior PMV, por isso que H₂O(v) vai de I para II, através do ar que é a membrana semi-permeável.
b) O ponto de congelamento no início é menor, pois possui maior n_i. de partículas dispersas, com a diluição o n^o de partículas por unidade vai diminuindo e o ponto de congelamento vai aumentar.
- 04) D
- 05) A
- 06) A
- 07) a) $\pi = 771,9$ kPa; b) Não, porque apresenta concentração menor.
- 08) E
- 09) a) As células sangüíneas murcharão; b) 14,76 atm.
- 10) a) HCl: maior quantidade de íons dispersos; b) pH = 2, Ácido acético tem pH maior → ácido mais fraco
- 11) a) - Líquidos puros - I e II; - Mais volátil - I (menor PMV); b) II e IV - adição de solução não volátil diminui a PMV.
- 12) C
- 13) a) Temperatura de ebulição do C₂H₅Cl ≈ 10°C; Temperatura de ebulição do HCCl₃ ≈ 60°C.
b) A adição de um soluto não volátil num líquido puro diminui a pressão de vapor do mesmo (tonoscopia).
- 14) a) $P_4 = P_3 < P_1 < P_2$ a pressão osmótica é diretamente proporcional ao n^o de partículas dispersas.
b) Passagem do solvente de uma solução menos concentrada para outra mais concentrada através de uma membrana semi-permeável.
- 15) A
- 16) ZnCl₂ - curva C, NaCl - curva B → quanto maior o n^o de partículas em solução menor a PMV.
- 17) a) Diferentes pressões osmóticas; b) Murchamento ou ruptura.
- 18) D
- 19) D
- 20) D
- 21) C
- 22) D
- 23) D
- 24) C
- 25) C
- 26) E
- 27) E
- 28) Propriedades coligativas estão relacionadas como o número de partículas dispersas. A adição de um soluto ao solvente puro provocará uma diminuição do ponto de congelamento desse solvente. Quanto maior a concentração de partículas dispersas na solução, maior o efeito coligativo.
- Cálculo do número de partículas dispersas em 4 litros de água:
- a) glicerina → glicerina
1 mol → 1 mol de moléculas
- b) Na₂SO₄(s) → 2 Na⁺(aq) + SO₄²⁻(aq)
1 mol → 3 mol de íons
- c) NaNO₃ → Na⁺(aq) + NO₃⁻(aq)
1 mol → 2 mol de íons

PORTAL DE ESTUDOS EM QUÍMICA – PROF. PAULO CESAR (www.profpc.com.br)

Teremos o maior abaixamento da temperatura do início do congelamento da água na dissolução do sulfato de sódio.

29) A

30) A

31) a) Admitindo-se a existência de líquido nos frascos, a temperatura máxima alcançada pelo sistema constituído pelo líquido X e frasco é 50°C (durante o processo de ebulição). Esse frasco poderá ser tocado com a mão, sem que se corra risco de queimaduras.

No sistema constituído pelo líquido Y e frasco, a temperatura máxima alcançada é 100°C, quando atinge o equilíbrio com a chapa elétrica de aquecimento. Neste caso, poderá haver risco de queimaduras, se o frasco em questão for tocado com a mão.

b) A adição de um soluto não volátil eleva a temperatura de ebulição de um líquido. Portanto:

- o líquido X poderá atingir uma temperatura superior a 50°C, antes de entrar em ebulição.

- a temperatura máxima que o líquido Y atingirá será 100°C, mesmo com a presença de soluto não-volátil, porque é igual à temperatura de aquecimento da chapa.

32) a) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2 \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{CO}_2(\text{g})$

O carbonato de cálcio insolúvel é transformado em acetato de cálcio solúvel.

b) Osmose é a passagem do solvente através de uma membrana semipermeável no meio menos concentrado (hipotônico) para o meio mais concentrado (hipertônico).

O fenômeno nos dois casos é osmótico

O ovo sem casca incha na água, porque a água é hipotônica em relação ao conteúdo dele.

Na salmoura, murcha, porque esta é hipertônica (maior pressão osmótica) em relação ao conteúdo do ovo.

33) B

34) E

35) E

36) D

37) E

38) D

39) A

40) F F V V

41) C

42) B

43) A pressão de vapor de uma substância aumenta com o aumento da temperatura. Quando a pressão de vapor se iguala à pressão local (pressão atmosférica), o líquido entra em ebulição; portanto, em um local onde a pressão atmosférica é 0,7atm, a água entra em ebulição em uma temperatura menor que 100°C.

44) a) Na mesma temperatura, duas soluções isotônicas devem apresentar o mesmo número total de partículas de soluto (moléculas e/ou íons) por litro de solução.

Vamos admitir 1,0L de cada solução e que ambas tenham $d=1\text{g/mL}$.

SOLUÇÃO 0,9% de NaCl

$d = 1 \text{ g/mL}$

1,0 L \rightarrow 1000 g

MASSA DE NaCl

100g solução _____ 0,9 g NaCl

1000g solução _____ x g NaCl

x = 9 g NaCl

QUANTIDADE EM MOL DE NaCl

1 mol _____ 58,5 g

n mol _____ 9 g

$n = 0,154$ mol

Como cada fórmula NaCl contém 2 íons:

$2 \cdot (0,154) = 0,3$ mol

SOLUÇÃO 5,5% DE GLICOSE

massa de glicose em 1,0 L de solução = 55 g

QUANTIDADE EM MOL DE GLICOSE

1 mol _____ 180 g

n mol _____ 55 g

$n = 0,3$ mol

Como as moléculas de glicose não ionizam (soluto molecular), cada litro de solução terá 0,3mol de partículas (moléculas) dissolvidas.

Conclusão: ambas as soluções são isotônicas, já que apresentam o mesmo número (0,3mol) de partículas de soluto para cada litro do sistema.

b) Uma solução de NaCl a 5,5% terá maior pressão osmótica que o fluido do interior da célula vermelha.

Nessas condições, se essa solução for utilizada em injeção endovenosa, poderá provocar o murchamento das células vermelhas, já que passará água (osmose) de dentro delas (meio hipotônico) para fora (meio hipertônico).

45) D

46) a) Linha contínua → solvente (líquido puro); Linha pontilhada → solução

A dissolução de um soluto não-volátil num líquido baixa a pressão de vapor do líquido.

b) A temperatura de ebulição do líquido puro (solvente) ao nível do mar é aproximadamente igual à temperatura na qual a sua pressão de vapor é igual a 1,0 atm. A leitura do gráfico mostra que essa temperatura é aproximadamente $(76 \pm 1)^\circ\text{C}$.

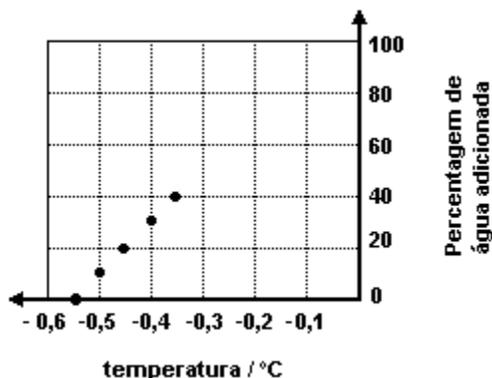
47) C

48) F F F V F

49) B

50) D

51) a) Observe o gráfico a seguir:



b) Ocorre uma diluição diminuindo proporcionalmente as partículas de soluto em relação à solução.

52) A

53) 1 = Éter dietílico

2 = Etanol

3 = Solução aquosa de uréia

Justificativas:

PORTAL DE ESTUDOS EM QUÍMICA – PROF. PAULO CESAR (www.profpc.com.br)

Curva 3 = Elevação ebulioscópica (aumento da temperatura de ebulição) devido à presença de um soluto não volátil.

Curvas 1 e 2 = A maior interação entre as moléculas de etanol, devido às ligações hidrogênio, resulta em uma temperatura de ebulição maior do que a do éter dietílico.

54) A

55) 01

56) C

57) D

58) C

59) A

60) a) Como o sangue humano possui uma pressão osmótica da ordem de 7,8 atm, a solução de glicose injetada no paciente também deve ter uma pressão osmótica da ordem de 7,8 atm, pois deve ser isotônica em relação ao sangue.

b) $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

1 mol-----1 mol, logo $q = 2$.

$$i = 1 + \alpha(q - 1)$$

$$i = 1 + 1(2 - 1) = 2$$

$$\pi = i \cdot R \cdot T \cdot C$$

$$\pi = 2 \times 0,082 \times 298 \times 0,16 = 7,8 \text{ atm}$$

61) E

62) a) 1,6 L; b) As células do sangue tem maior pressão osmótica, por isso receberão água da solução injetada, a células inchará devido a entrada de solvente.

63) C

64) A

65) B

66) D

67) D

68) B

69) E

70) A disposição das correntes, em ordem crescente de temperatura de congelamento à pressão atmosférica, é: corrente 2 < corrente 1 < corrente 3. De acordo com os princípios de crioscopia, o aumento da concentração de um soluto não volátil, como um sal, diminui a temperatura de congelamento da solução.

71) a) $P = (n/V) \times R \times T = (\text{molaridade}) \times R \times T \rightarrow P = 0,31 \times 0,082 \times 300 = 7,62 \text{ atm} \rightarrow$ Classificação: solução isotônica.

b) Solução de glicose: curva A. Sendo um soluto não eletrolítico, apresenta menor número de partículas dissolvidas e, portanto, maior pressão de vapor.

72) D

73) C

74) D

75) 01 + 16 = 17

76) D

77) B

78) C

79) C

80) a) Na cidade A. De acordo com o diagrama de fases, a pressão a ser exercida na água para que ocorra a liquefação é menor.

b) Como B está a aproximadamente 2400 m de altitude, a pressão atmosférica é menor. Conseqüentemente a temperatura de fusão da água será maior que em A, e a temperatura de ebulição será menor que em A.

81) B

82) O fenômeno químico descrito é a osmose. Como nos indivíduos diabéticos a passagem da glicose (soluto) para o interior da célula, através de sua membrana, é dificultada, teremos uma pressão de vapor maior no interior da célula e menor do lado de fora. Com isso o solvente fluirá do meio de maior pressão de vapor (menos concentrado ou hipotônico) para o meio de menor pressão de vapor (mais concentrado ou hipertônico). Ou seja, o solvente migrará do interior da célula para o exterior e será eliminado na urina.

83) C

84) D

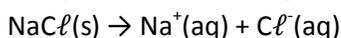
85) A

86) Amostra B. Por apresentar maior número de partículas dissolvidas; diluição: $V_1 = 1 \text{ L}$.

87) D

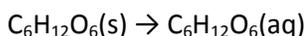
88) As propriedades coligativas estão associadas ao número de partículas presentes num certo volume de solução.

Comparando volumes iguais:



1 mol 1 mol 1 mol

1 mol → 2 mols de partículas



1 mol → 1 mol de partículas

Podemos notar que na solução de NaCl o número de partículas é maior, isto significa que a pressão de vapor do solvente é menor e que as forças de atração dipolo-íon são acentuadas, conseqüentemente a temperatura de ebulição desta solução é mais elevada do que da solução de glicose.

Nas mesmas condições de pressão a temperatura de fusão da solução de NaCl será menor do que da solução de glicose, pois a presença de partículas em maior quantidade provoca um abaixamento na temperatura de fusão.

89) a) A sacarose (principal componente do açúcar), é uma substância hidrofílica, ou seja, tem afinidade com a água, pois, devido à presença de grupos hidroxila (- OH), formam-se ligações de hidrogênio em solução aquosa.

b) Devido à presença de íons Na^+ e Cl^- , uma solução aquosa de NaCl apresenta pressão osmótica. A pressão osmótica é diretamente proporcional à concentração de partículas. Na preparação do arroz salgado, a quantidade de sal utilizada é muito pequena. A pressão osmótica originada pelos íons dificulta a entrada da água no interior dos grãos. Já no caso do preparo do arroz doce, como a quantidade de açúcar é maior, a pressão osmótica também será.

90) a) Somente a substância associada à curva D tem temperatura de ebulição inferior a 70°C a 760 mmHg , portanto, é a única no estado gasoso. $T_E(D) = 60^\circ\text{C}$ (1 atm)

b) TE em ordem crescente: $D < C < B < A$ ($\text{HCCl}_3 < \text{CCl}_4 < \text{H}_2\text{O} < \text{CH}_3\text{COOH}$)

Embora o CCl_4 seja apolar, apresenta TE superior ao do HCCl_3 porque a polaridade do HCCl_3 é muito pequena. Nesse caso, prevalece a influência da maior massa molar do CCl_4 .

91) a) $C_1V_1 = C_2V_2 \rightarrow 10\,000 \text{ mg/L} \cdot V = C_2 \cdot 0,25 V \rightarrow C_2 = 40\,000 \text{ mg/L}$.

b) $\pi = 3410,9 \text{ kPa}$.

c) Como a solução de sulfato de sódio apresenta maior quantidade de partículas a pressão a ser aplicada será maior nessa solução.

92) a) A pressão osmótica é maior quando o número de partículas na solução é maior.

Número de partículas na solução de glicose em um litro: $0,30 \text{ mol}$.

Número de partículas na solução de NaCl em um litro: $0,30 \text{ mol}$.

Número de partículas na solução de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ em um litro: $0,30 \text{ mol}$.

Como o número de partículas é o mesmo a pressão osmótica dessas soluções é igual.

b) Sim. Porque a pressão de vapor dessas soluções é menor do que a da água pura.

93) B

PORTAL DE ESTUDOS EM QUÍMICA – PROF. PAULO CESAR (www.profpc.com.br)

94) a) A água atravessa a membrana semipermeável da região de maior pressão de vapor (meio hipotônico: água pura) para o meio de menor pressão de vapor (hipertônico: água do mar), deduzimos que o nível da solução no ramo A vai aumentar e no ramo B vai diminuir.

b) A água potável pode ser obtida a partir de água do mar pelo processo de osmose reversa. Deve-se aplicar uma pressão superior à pressão osmótica, no ramo hipertônico, ou seja, no ramo onde estiver a água do mar.

A pressão osmótica é uma "contra-pressão", ou seja, deve ser aplicada para que não ocorra a migração do solvente. Num processo inverso à osmose, deve-se aplicar uma pressão superior à pressão osmótica.

95) C

96) E

97) D

98) A

99) A

100) C