



Exercício 1

(ENEM 2020) As panelas de pressão reduzem o tempo de cozimento dos alimentos por elevar a temperatura de ebulição da água. Os usuários conhecedores do utensílio normalmente abaixam a intensidade do fogo em panelas de pressão após estas iniciarem a saída dos vapores.

Ao abaixar o fogo, reduz-se a chama, pois assim evita-se o(a)

- a) aumento da pressão interna e os riscos de explosão.
- b) dilatação da panela e a desconexão com sua tampa.
- c) perda da qualidade nutritiva do alimento.
- d) deformação da borracha de vedação.
- e) consumo de gás desnecessário.

Exercício 2

(Pucrs 2015) Tanto distúrbios intestinais graves quanto a disputa em uma maratona podem levar a perdas importantes de água e eletrólitos pelo organismo. Considerando que essas situações exigem a reposição cuidadosa de substâncias, um dos modos de fazê-lo é por meio da ingestão de soluções isotônicas. Essas soluções

- a) contêm concentração molar de cloreto de sódio igual àquela encontrada no sangue.
- b) contêm massa de cloreto de sódio igual à massa de sacarose em dado volume.
- c) têm solvente com capacidade igual à do sangue para passar por uma membrana semipermeável.
- d) apresentam pressão osmótica igual à pressão atmosférica.
- e) apresentam pressão osmótica igual à da água.

Exercício 3

(Ita 2014) A pressão de vapor de uma solução ideal contendo um soluto não-volátil dissolvido é diretamente proporcional à

- a) fração molar do soluto.
- b) fração molar do solvente.
- c) pressão osmótica do soluto.
- d) molaridade, em mol/L do solvente.
- e) molalidade, em mol/kg do solvente.

Exercício 4

(G1 - ifsc 2011) A origem da palavra coligar provém do latim "colligare", que significa unir, ligar, juntar, juntar para um fim comum. Na química das soluções, constantemente imaginamos qual interação ocorre entre o soluto e o solvente.

A correlação entre as propriedades físicas de soluções e a sua composição levou a um grande avanço no entendimento da química de soluções. Três cientistas, laureados com o prêmio Nobel de Química, contribuíram significativamente para esse desenvolvimento: Jacobus Henricus van't Hoff (1852-1911), Svante August Arrhenius (1859-1927) e Wilhelm Ostwald (1853-1932) laureado com o Nobel de Química, em 1909. Vários outros cientistas, não agraciados com a distinção, também colaboraram expressivamente para o atual estágio dessa área da Físico-Química, destacando-se entre esses, François-Marie Raoult (1830-1901) [...].

HIOKA, N; SANTOS, R.A; VIDOTTI, E.C. et al. Determinação da Massa mole por Crioscopia: Terc-Butanol, um solvente experimentalmente adequado. *Química Nova*. vol. 25 nº.5. São Paulo Oct. 2002. (doi: 10.1590/S0100-40422002000500022).

Com base no texto acima, assinale a alternativa correta.

a) Sob as mesmas condições de temperatura, uma solução salina apresenta pressão de vapor maior, quando comparada à pressão de vapor da água pura, pois o sal intensifica o efeito da pressão de vapor em relação ao solvente puro.

b) O abaixamento da pressão de vapor do solvente depende da natureza do soluto, em soluções moleculares com a mesma concentração o abaixamento observado será sempre o mesmo.

c) A passagem das moléculas do solvente para fase gasosa requer ganho de energia para que as mesmas ultrapassem a pressão atmosférica. Numa cidade localizada acima do nível do mar a pressão de vapor na ebulição de uma solução aquosa será maior quando comparada à outra localizada no nível do mar (ambas as cidades encontram-se a mesma temperatura e as soluções são formadas pelo mesmo soluto e mesma concentração molar).

d) O fator Van't Hoff (i) é importante, pois analisa o aumento da intensidade do efeito coligativo de uma solução iônica em relação a uma solução molecular, esta leva apenas o número de íons formado pelo soluto em solução.

e) A temperatura de congelamento de uma solução iônica pode ser a mesma de uma solução molecular, porém o soluto iônico deve estar totalmente dissociado e ambas devem apresentar a mesma concentração molecular inicial.

Exercício 5

(Ita 2017) A pressão de vapor da água pura é de 23,8 torr a 25 °C. São dissolvidos 10,0 g de cloreto de sódio em 100,0 g de água pura a 25 °C. Assinale a opção que indica o valor do abaixamento da pressão de vapor da solução, em torr.

- a) 22,4
- b) 11,2
- c) 5,6
- d) 2,8
- e) 1,4

Exercício 6

(Ita 2013) Assinale a alternativa CORRETA para o líquido puro com a maior pressão de vapor a 25°C.

- a) n-Butano, C₄H₁₀
- b) n-Octano, C₈H₁₈
- c) Propanol, C₃H₇OH
- d) Glicerol, C₃H₅(OH)₃
- e) Água, H₂O

Exercício 7

(Upe 2015) Os grãos de milho são ricos em amido e água. Os grãos de "milho para pipoca" têm menos água, e o seu pericarpo tem uma casca mais resistente que os grãos de milho verde. Na produção da pipoca, a temperatura atinge valores acima de 200 °C havendo transferência de calor tanto para a água quanto para o amido, culminando com o pipocar característico. O amido, antes sólido, com o aquecimento, começa a virar uma espécie de gelatina, aumentando de tamanho. Com o estouro, há liberação da água, e o amido gelatinizado, em contato com o ar, se transforma na espuma branca que comemos.

Assinale a alternativa que apresenta os fenômenos observados na preparação da pipoca, conforme descrição no texto.

- a) Ebulição da água e sublimação do amido
- b) Vaporização da água e combustão do amido
- c) Vaporização da água e modificação química do amido
- d) Redução da pressão de vapor da água e fusão do amido

e) Decomposição da água e do amido, liberando os gases que estouram o grão

Exercício 8

(Ufsc 2020) A fórmula da água e muitas de suas propriedades são amplamente conhecidas. A água, considerada um “solvente universal”, é fundamental para a existência da vida e compõe uma porção significativa do nosso planeta. Sobre a água e suas características, é correto afirmar que:

Dados:

$H = 1,0; O = 16,0; Na = 22,9; Cl = 35,5.$

- 01) devido ao caráter covalente das ligações entre oxigênio e hidrogênio na água, ela é incapaz de solubilizar compostos com elevado caráter iônico.
- 02) a água é capaz de interagir por ligações de hidrogênio com substâncias como cloreto de sódio, por isso é fácil dissolver sal de cozinha para preparar um saboroso alimento.
- 04) ao colocar uma garrafa com refrigerante no congelador, é possível que ela se rompa, pois a água passa por uma expansão de volume entre 0 e 4 °C.
- 08) a água não é capaz de interagir com substâncias $_{12}H_{22}O_{11}$, por isso é tão difícil adoçar um a sacarose (Cafezinho).
- 16) sob condições atmosféricas idênticas, ao adicionar sal de cozinha à água para o cozimento de macarrão, a água entrará em ebulição em uma temperatura superior à da água pura.
- 32) o cozimento de alimentos em água aquecida em pressão, que facilitam a uma panela de pressão é acelerado, porque a água $_{3}O^{+}e^{-}$ decomposição OH^{-} dos alimentos.
- 64) em uma solução preparada pela mistura de 58,4 g de NaCl em 162 g de água, a fração molar do soluto é 0,9 e a fração molar do solvente é 0,1.

Exercício 9

(Ufsj 2012) Considere as soluções aquosas abaixo a uma pressão de 1,0 atm

- Solução A: 0,6 mol/L de glicose.
- Solução B: 0,1 mol/L de ácido nítrico.
- Solução C: 0,2 mol/L de cloreto de magnésio.

Sobre essas soluções, é **CORRETO** afirmar que

- a) as soluções A e C apresentam o mesmo ponto de congelamento.
- b) as três soluções apresentam ponto de ebulição abaixo de 100°C.
- c) a solução B apresenta o maior ponto de ebulição.
- d) a solução C é a que apresenta menor pressão de vapor.

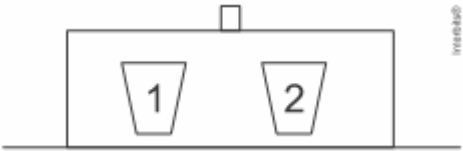
Exercício 10

(Uece 2017) No laboratório de química, onde é comum recolher-se um gás pelo deslocamento de água, foram coletados 400 mL de gás oxigênio a 25 °C e 1 atm de pressão. Sabendo-se que a pressão de vapor da água na mesma temperatura é 0,03 atm é correto afirmar que o volume de oxigênio seco obtido nas mesmas condições de temperatura e pressão é

- a) 328,0 mL
- b) 388,0 mL
- c) 368,0 mL
- d) 354,0 mL

Exercício 11

(Uern 2015) Um estudante de química, realizando um experimento em laboratório, colocou dois copos iguais e nas mesmas condições de temperatura e pressão, dentro de uma tampa transparente. No copo 1 continha apenas água e, no copo 2, uma solução de 0,3 mol/L de cloreto de sódio.



Com relação ao experimento, é correto afirmar que o estudante chegou à seguinte conclusão:

- a) O ponto de ebulição nos dois copos é igual.
- b) A pressão de vapor no copo 1 é menor que a do copo 2.
- c) A solução presente no copo 2 congela mais rápido que a do copo 1.
- d) Com o decorrer do tempo, o volume do copo 1 diminui e o do copo 2 aumenta.

Exercício 12

(Mackenzie 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 °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.

Exercício 13

(Ufpr 2012) **Boiar no Mar Morto: luxo sem igual**

É no ponto mais baixo da Terra que a Jordânia guarda seu maior segredo: o Mar Morto. Boiar nas águas salgadas do lago formado numa depressão, a 400 metros abaixo do nível do mar, é a experiência mais inusitada e necessária dessa jornada, mas pode estar com os anos contados. A superfície do Mar Morto tem encolhido cerca de 1 metro por ano e pode sumir completamente até 2050.

(Camila Anauate. O Estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.estadao.com.br/noticias/suplementos,boiar-no-mar-morto-luxo-semigual,175377,0.htm>>. Acessado em 08/08/2011)

A alta concentração salina altera uma propriedade da água pura, tornando fácil boiar no Mar Morto.

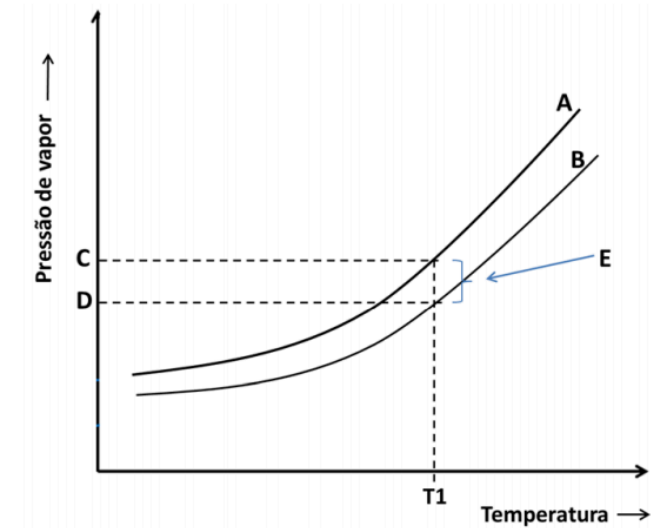
Assinale a alternativa correspondente a essa alteração.

- a) Aumento da tensão superficial.
- b) Aumento da densidade.
- c) Aumento da pressão de vapor.

- d) Aumento da temperatura de ebulição.
- e) Aumento da viscosidade.

Exercício 14

(UFSC 2019) Para completar uma saborosa refeição com carne e salada, nada como uma salada de maionese com batatas cozidas. O cozimento é usualmente realizado acrescentando-se batatas picadas a uma panela que contém uma solução de água e sal de cozinha em ebulição. Todavia, ao acrescentar sal à água, altera-se sua curva de aquecimento. A figura abaixo ilustra a variação na pressão de vapor em função da temperatura (sem escalas) para a água pura e para a solução de sal de cozinha (cloreto de sódio) em água.



Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

- 01. a curva correspondente à solução de sal de cozinha em água é representada pela letra A, ao passo que o comportamento da água pura é representado pela curva B.
- 02. a temperatura de ebulição da água utilizada para cozinhar a batata (solução de sal de cozinha em água) será maior do que a temperatura de ebulição da água pura.
- 04. o abaixamento da pressão de vapor, a redução do ponto de congelamento, a elevação do ponto de ebulição e a pressão osmótica são propriedades coligativas que independem da concentração do soluto.
- 08. a magnitude da variação na pressão de vapor, representada pela letra E, independe da quantidade de sal de cozinha adicionada à água para cozimento.
- 16. o ponto C corresponde à pressão de vapor da solução de sal de cozinha em água na temperatura T1.
- 32. a quantidade de moléculas em fase gasosa presentes em temperatura ambiente na solução de sal de cozinha é menor a 25 °C do que a 90 °C.

Exercício 15

(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%.

Exercício 16

(Uece 2015) A purificação da água através do processo de osmose é citada, em 1624, na obra *Nova Atlântida*, de Francis Bacon (1561-1626). A dessalinização de uma solução de sulfato de alumínio pelo processo citado acima ocorre utilizando-se uma membrana semipermeável. Considerando a concentração em

quantidade de matéria da solução 0,4 mol/L, admitindo-se o sal totalmente dissociado e a temperatura de 27 °C a diferença da pressão osmótica que se estabelece entre os lados da membrana no equilíbrio, medida em atmosferas, é

- a) 39,36
- b) 49,20
- c) 19,68
- d) 29,52

Exercício 17

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A Grande Fonte Prismática descarrega uma média de 2548 litros de água por minuto, é a maior de Yellowstone, com 90 metros de largura e 50 metros de profundidade, e funciona como muitos dos recursos hidrotermais do parque. A água subterrânea profunda é aquecida pelo magma e sobe à superfície sem ter depósitos minerais como obstáculos. À medida que atinge o topo, a água se resfria e afunda, sendo substituída por água mais quente vinda do fundo, em um ciclo contínuo. A água quente também dissolve parte da sílica, SiO₂(s), presente nos riolitos, rochas ígneas vulcânicas, sobre o solo, criando uma solução que forma um depósito rochoso sedimentar e silicoso na área ao redor da fonte. Os pigmentos iridescentes são causados por micróbios — cianobactérias — que se desenvolvem nessas águas quentes. Movendo-se da extremidade mais fria da fonte ao longo do gradiente de temperatura, a cianobactéria *Calothrix* vive em temperaturas não inferiores a 30°C, também pode viver fora da água e produz o pigmento marrom, que emoldura a fonte. A *Phormidium*, por outro lado, vive entre 45°C e 60°C e cria o pigmento laranja, ao passo que *Synechococcus* suporta temperaturas de até 72°C e é verde-amarelo.

(A GRANDE... 2013. p. 62-63).

(Uneb 2014) Considerando-se as informações do texto sobre A Grande Fonte Prismática de Yellowstone, a terceira maior fonte de água hidrotermal do planeta, é correto afirmar:

- a) A água da Grande Fonte Prismática de Yellowstone é própria para beber.
- b) A pressão de vapor da solução aquosa de sílica a 100°C é maior que a da água pura nessa temperatura.
- c) A presença (aq), na água hidrotermal de Yellowstone, produz abaixamento de sílica, SiO₂ do ponto de ebulição da água, à pressão local.
- d) O ciclo contínuo de substituição da água fria por água quente ocorre de acordo com a variação da densidade em função da temperatura da água.
- e) O depósito de rocha sedimentar silicosa na área ao redor da fonte vai se formando à medida que o coeficiente de solubilidade de SiO₂ com o aumento da temperatura.

Exercício 18

(Ita 2013) Assinale a opção CORRETA para a propriedade físico-química cujo valor diminui com o aumento de forças intermoleculares.

- a) Tensão superficial
- b) Viscosidade
- c) Temperatura de ebulição
- d) Temperatura de solidificação
- e) Pressão de vapor

Exercício 19

(Uece 2016) O soro fisiológico e a lágrima são soluções de cloreto de sódio a 0,9% em água, sendo isotônicos em relação às hemácias e a outros líquidos do organismo. Considerando a densidade absoluta da solução 1 g/mL a 27 °C, a pressão osmótica do soro fisiológico será aproximadamente

Dados: Na = 23; Cl=35,5; R=0,082atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

- a) 10,32 atm.
- b) 15,14 atm.
- c) 7,57 atm.
- d) 8,44 atm.

Exercício 20

(Acafe 2016) Assinale a alternativa que contém o ponto de congelamento de uma solução aquosa de nitrato de cromo III na concentração 0,25 mol/kg.

Dado: Constante crioscópica molal da água (Kc)=1,86 °C·kg·mol⁻¹.

- a) -0,46 °C
- b) -1,39 °C
- c) -0,93 °C
- d) -1,86 °C

Exercício 21

(Ita 2018) São feitas as seguintes proposições a respeito de propriedades coligativas:

- I. A pressão osmótica depende do tipo de solvente para um dado soluto.
- II. A criometria usa o abaixamento do ponto de congelamento do solvente para medir a massa molar do soluto.
- III. Na ebuliometria, a variação da temperatura de ebulição depende da concentração molal de soluto não volátil utilizado.
- IV. Na tonometria, ocorre abaixamento da pressão de vapor de uma solução que contém um soluto não volátil, em relação ao solvente puro.

Das proposições acima é(são) CORRETA(S)

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

Exercício 22

(Uece 2015) A purificação da água através do processo de osmose é citada, em 1624, na obra Nova Atlântida, de Francis Bacon (1561-1626). A dessalinização de uma solução de sulfato de alumínio pelo processo citado acima ocorre utilizando-se uma membrana semipermeável. Considerando a concentração em quantidade de matéria da solução 0,4 mol/L, 0 admitindo-se o sal totalmente dissociado e a temperatura de 27 °C, a diferença da pressão osmótica que se estabelece entre os lados da membrana no equilíbrio, medida em atmosferas, é

- a) 39,36.
- b) 49,20.
- c) 19,68.
- d) 29,52.

Exercício 23

(Acafe 2014) O abaixamento da pressão de vapor do solvente em soluções não eletrolíticas podem ser estudadas pela Lei de Raoult:

$$P_1 = X_1 \cdot P_1^o$$

onde P₁ é a pressão de vapor do solvente na solução, X₁ é a pressão de vapor do solvente puro à mesma temperatura e X₁ é a fração molar do solvente. Qual a variação da pressão de vapor do solvente (em módulo) de uma solução que possui 18g de glicose em 90g da água a 40°C?

Dados: Considere que a pressão de vapor da água a 40°C = 55,3 mmHg; massa molar da glicose = 180 g/mol; massa molar da água = 18 g/mol).

- a) 3,4 mmHg
- b) 54,2 mmHg
- c) 2,4 mmHg
- d) 1,1 mmHg

Exercício 24

(Unicamp 2020) “O sal faz a água ferver mais rápido?” Essa é uma pergunta frequente na internet, mas não tente responder com os argumentos lá apresentados. Seria muito difícil responder à pergunta tal como está formulada,

pois isso exigiria o conhecimento de vários parâmetros termodinâmicos e cinéticos no aquecimento desses líquidos. Do ponto de vista termodinâmico, entre tais parâmetros, caberia analisar os valores de calor específico e de temperatura de ebulição da solução em comparação com a água pura. Considerando massas iguais (água pura e solução), se apenas esses parâmetros fossem levados em consideração, a solução ferveria mais rapidamente se o seu calor específico fosse

- a) menor que o da água pura, observando-se ainda que a temperatura de ebulição da solução é menor.
- b) maior que o da água pura, observando-se ainda que a temperatura de ebulição da solução é menor.
- c) menor que o da água pura, observando-se, no entanto, que a temperatura de ebulição da solução é maior.
- d) maior que o da água pura, observando-se, no entanto, que a temperatura de ebulição da solução é maior.

Exercício 25

(Pucmg 2015) Analise as soluções aquosas abaixo.

- I. solução de glicose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 0,1mol/L.
- II. solução de sulfato de cobre ($CuSO_4$) 0,1mol/L.
- III. solução de cloreto de potássio (KCl) 0,2mol/L.
- IV. solução de nitrato de prata ($AgNO_3$) 0,5mol/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.

Exercício 26

(Udesc 2015) A pressão de vapor de um solvente líquido diminui devido à presença de um soluto não volátil (efeito tonoscópico), afetando a temperatura de fusão (efeito crioscópico) e a temperatura de vaporização do solvente (efeito ebulioscópico). Faz-se uso destes fenômenos, por exemplo, nos anticongelantes utilizados nos radiadores de automóveis e nos sais empregados para fundir gelo em regiões onde há ocorrência de neve. Os líquidos A, B, C e D, listados abaixo, estão a 1 atm e a 25 °C e apresentam, respectivamente, pressões de vapor P_A, P_B, P_C e P_D.

Líquido A: 100 mL de solução 0,01 mol/L de NaCl em água.
Líquido B: 100 mL de água.
Líquido C: 100 mL de solução 0,01 mol/L de glicose em água.
Líquido D: 50 mL de água.

Assinale a alternativa **correta** com relação à pressão de vapor dos líquidos A, B, C e D.

- a) P_D = P_B > P_C > P_A
- b) P_A > P_C > P_B > P_D.
- c) P_A= P_C> P_D> P_B
- d) P_D> P_B>P_A= P_C
- e) P_D> P_A= P_C> P_B

Exercício 27

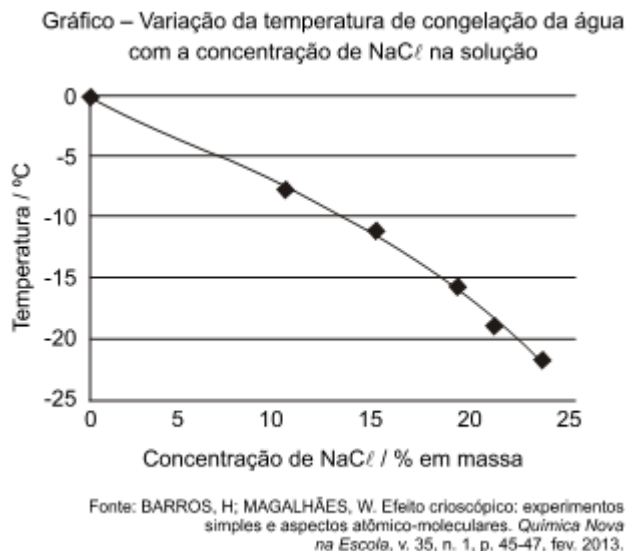
(Uece 2014) A descoberta do fenômeno da osmose foi atribuída a René Joachim Henri Dutrochet (1776 – 1847), físico e botânico francês, autor do termo "osmose". Sua pesquisa teve fundamental importância para explicar o processo da respiração celular. A pressão osmótica utilizada para interromper a osmose de uma determinada solução de glicose (C₆H₁₂O₆) contendo 10 g/L a 15 °C é

Dado: $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- a) 2,62 atm.
- b) 1,83 atm.
- c) 2,92 atm.
- d) 1,31 atm.

Exercício 28

(Pucrs 2014) O gráfico representa o efeito crioscópico observado pela adição de quantidades gradativas de cloreto de sódio à água, o que pode ter várias finalidades, como, por exemplo, auxiliar na fabricação de sorvete.



Com base no gráfico, é correto afirmar que

- a) a adição de cloreto de sódio eleva a pressão de vapor da água.
- b) a adição de 15g de NaCl para cada 100g de solução provoca um abaixamento de cerca de 11°C na temperatura de congelação.
- c) a solução passa a fundir em torno de 8°C com a adição de 10g de NaCl em 100g de solução.
- d) é necessária uma temperatura abaixo de -15°C para congelar a solução formada por 10,0kg de água e 1,0kg de sal de cozinha.
- e) é possível baixar o ponto de congelação de 0,5L de água a -10°C, pela adição de 50g de NaCl.

Exercício 29

(Usf 2016) A adição de determinados solutos em meio aquoso muda algumas das propriedades físicas do solvente. Considere três recipientes que contenham 0,1 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.

Exercício 30

(Enem PPL 2017) A horticultura tem sido recomendada para a agricultura familiar, porém as perdas são grandes devido à escassez de processos compatíveis para conservar frutas e hortaliças. O processo, denominado desidratação osmótica, tem se mostrado uma alternativa importante nesse sentido, pois origina produtos com boas condições de armazenamento e qualidade semelhante à matéria-prima.

GOMES, A. T.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, n. 3, set.-dez. 2007 (adaptado).

Esse processo para conservar os alimentos remove a água por

- a) aumento do ponto de ebulição do solvente.
- b) passagem do soluto através de uma membrana semipermeável.
- c) utilização de solutos voláteis, que facilitam a evaporação do solvente.
- d) aumento da volatilidade do solvente pela adição de solutos ao produto.
- e) pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.

Exercício 31

(Unicamp 2015) Muito se ouve sobre ações em que se utilizam bombas improvisadas. Nos casos que envolvem caixas eletrônicos, geralmente as bombas são feitas com dinamite (TNT-trinitrotolueno), mas nos atentados terroristas geralmente são utilizados explosivos plásticos, que não liberam odores. Cães farejadores detectam TNT em razão da presença de resíduos de DNT (dinitrotolueno), uma impureza do TNT que tem origem na nitração incompleta do tolueno. Se os cães conseguem farejar com mais facilidade o DNT, isso significa que, numa mesma temperatura, esse composto deve ser

- a) menos volátil que o TNT, e portanto tem uma menor pressão de vapor.
- b) mais volátil que o TNT, e portanto tem uma menor pressão de vapor.
- c) menos volátil que o TNT, e portanto tem uma maior pressão de vapor.
- d) mais volátil que o TNT, e portanto tem uma maior pressão de vapor.

Exercício 32

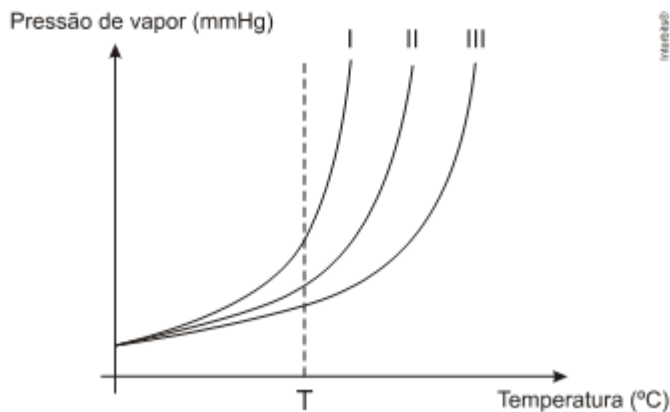
(ENEM 2017) Alguns tipos de dessalinizadores usam o processo de osmose reversa para obtenção de água potável a partir da água salgada. Nesse método, utiliza-se um recipiente contendo dois compartimentos separados por uma membrana semipermeável: em um deles coloca-se água salgada e no outro recolhe-se a água potável. A aplicação de pressão mecânica no sistema faz a água fluir de um compartimento para o outro. O movimento das moléculas de água através da membrana é controlado pela pressão osmótica e pela pressão mecânica aplicada.

Para que ocorra esse processo é necessário que as resultantes das pressões osmótica e mecânica apresentem:

- a) mesmo sentido e mesma intensidade.
- b) sentidos opostos e mesma intensidade.
- c) sentidos opostos e maior intensidade da pressão osmótica.
- d) mesmo sentido e maior intensidade da pressão osmótica.
- e) sentidos opostos e maior intensidade da pressão mecânica.

Exercício 33

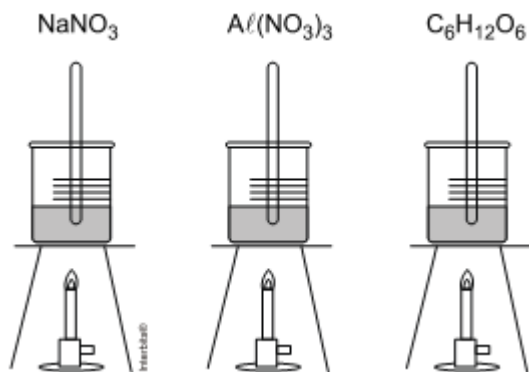
(Mackenzie 2013) Em um laboratório, são preparadas três soluções **A**, **B** e **C**, contendo todas elas a mesma quantidade de um único solvente e cada uma delas, diferentes quantidades de um único soluto não volátil. Considerando que as quantidades de soluto, totalmente dissolvidas no solvente, em **A**, **B** e **C**, sejam crescentes, a partir do gráfico abaixo, que mostra a variação da pressão de vapor para cada uma das soluções em função da temperatura, é correto afirmar que, a uma dada temperatura “T”,



- a) a curva **C** corresponde à curva **I**, pois quanto maior a quantidade de soluto não volátil dissolvido em um solvente, menor é a pressão de vapor dessa solução.
- b) a curva **A** corresponde à curva **III**, pois quanto menor a quantidade de soluto não volátil dissolvido em um solvente, maior é a pressão de vapor dessa solução.
- c) as curvas **A, B e C** respectivamente correspondem aos solutos **III, II e I**, pois quanto maior a quantidade de um soluto não volátil dissolvido em um solvente, maior a pressão de vapor da solução.
- d) as curvas **A, B e C** respectivamente correspondem aos solutos **I, II e III**, pois quanto menor a quantidade de um soluto não volátil dissolvido em um solvente, maior a pressão de vapor da solução.
- e) a solução **B** é a mais volátil, que é representada pela curva **II**.

Exercício 34

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



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

- glicose e nitrato de alumínio.
- glicose e nitrato de sódio.
- nitrato de alumínio e glicose.
- nitrato de alumínio e nitrato de alumínio.
- nitrato de sódio e glicose.

Exercício 35

(ENEM 2017) Na Idade Média, para elaborar preparados a partir de plantas produtoras de óleos essenciais, as coletas das espécies eram realizadas ao raiar do dia. Naquela época, essa prática era fundamentada misticamente pelo efeito mágico dos raios lunares, que seria anulado pela emissão dos raios solares. Com a evolução da ciência, foi comprovado que a coleta de algumas espécies ao raiar do dia garante a obtenção de material com maiores quantidades de óleos essenciais.

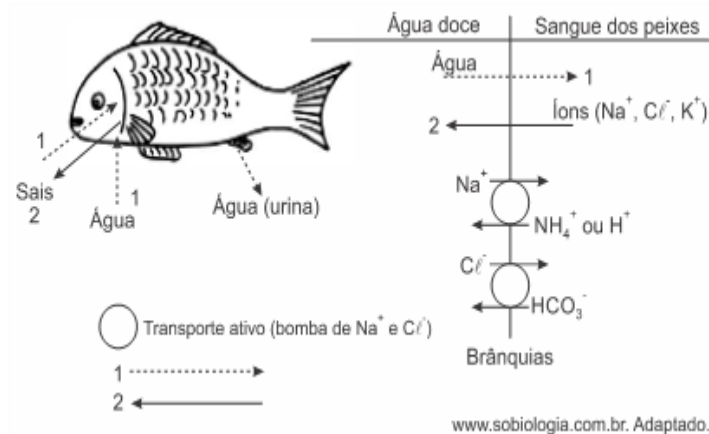
A explicação científica que justifica essa prática se baseia na:

- volatilização das substâncias de interesse.

- polimerização dos óleos catalisada pela radiação solar.
- solubilização das substâncias de interesse pelo orvalho.
- oxidação do óleo pelo oxigênio produzido na fotossíntese.
- liberação das moléculas de óleo durante o processo de fotossíntese.

Exercício 36

(Uema 2016) Os peixes ósseos marinhos evoluíram ao que tudo indica de ancestrais de água doce, que possuem a tonicidade de seus líquidos internos bem maior que a tonicidade da água doce. Por isso, eles estão continuamente ganhando água do meio e perdendo sais, conforme o esquema abaixo.



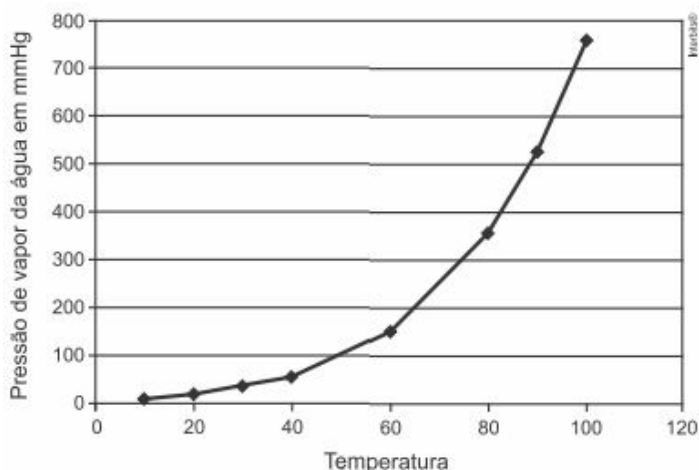
Pode(m)-se identificar o(s) seguinte(s) tipo(s) de transporte(s) no esquema, apontados pelas setas 1 e 2:

- liberação de bomba de Na^+ e Cl^- pelo peixe.
- liberação de íons carbonatos pelo peixe.
- transporte ativo e osmose.
- difusão e transporte ativo.
- osmose e difusão.

Exercício 37

(ENEM) A tabela a seguir registra a pressão atmosférica em diferentes altitudes, e o gráfico relaciona a pressão de vapor da água em função da temperatura.

Altitude (km)	Pressão Atmosférica (mmHg)
0	760
1	600
2	480
4	300
6	170
8	120
10	100



Um líquido, num frasco aberto, entra em ebulição a partir do momento em que a sua pressão de vapor se iguala à pressão atmosférica. Assinale a opção correta, considerando a tabela, o gráfico e os dados apresentados, sobre as seguintes cidades:

Natal (RN)	nível do mar
Campos do Jordão (SP)	altitude 1628m
Pico da Neblina (RR)	altitude 3014m

A temperatura de ebulição será:

- maior em Campos do Jordão.
- menor em Natal.
- menor no Pico da Neblina.
- igual em Campos do Jordão e Natal.
- não dependerá da altitude.

Exercício 38

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Com base no texto abaixo, responda à(s) questão(ões).

Emissões veiculares são responsáveis por 80% da poluição na RMC, aponta estudo

Dados podem ser ferramenta para planejamento, manutenção e controle da qualidade do ar

Estudo da qualidade do ar da Região Metropolitana de Campinas (RMC) concluiu que cerca de 80% da poluição atmosférica é resultante principalmente das emissões veiculares. A pesquisa considerou os poluentes monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC) e material particulado (MP). O trabalho foi aprofundado no monitoramento de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs). Os COVs são constituídos principalmente de hidrocarbonetos, aldeídos e cetonas, entre outros compostos, que se encontram no estado gasoso à pressão e temperatura ambientes e participam

pela ação da luz e de reações fotoquímicas, dando origem a compostos que podem ser mais nocivos que os originais. O monitoramento foi realizado inicialmente em dez locais e depois se concentrou em cinco deles, em vista da seleção entre os que revelaram características semelhantes.

Jornal da Unicamp (Campinas, 13 a 26 de junho de 2011 – ANO XXV – N°498).

Autor: Carmo Gallo Netto

(Uepb 2012) Os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) são emitidos, dentre outros, por veículos automotores e são a fração de compostos orgânicos total em uma amostra, os quais possuem alta pressão de vapor sob condições normais, a tal ponto de vaporizar. Qual o conceito de pressão de vapor?

- Pressão de um líquido quando em contato com o vapor de seu próprio gás.
- Pressão de um vapor na atmosfera.
- Pressão exercida por um vapor quando está em equilíbrio dinâmico com o líquido que lhe deu origem.
- Pressão de um gás em equilíbrio dinâmico com o líquido que lhe deu origem.
- Pressão de um gás na atmosfera.

Exercício 39

UEL 2020



"Lycurgus cup", 4th C AD Vidro, Altura: 15,8 cm (6.2 pol.) Museu Britânico

A presença de nanomateriais é bem perceptível no cálice de Lycurgus que muda sua coloração, passando de verde para vermelha, quando exposto à luz branca. Isso ocorre devido à presença de nanopartículas de ouro e prata na composição do vidro do cálice.

Admitindo o comportamento ideal de uma solução aquosa não coloidal contida no cálice, formada por 200 mL de água pura (solvente) e por nanopartículas metálicas de ouro e prata (solutos não eletrólitos) que se desprenderam da parede interna sob pressão de 1,0 atm e com base nos conceitos sobre propriedades coligativas, assinale a alternativa correta.

- A temperatura de solidificação da solução aquosa é maior que a do solvente puro.
- A temperatura de ebulição da solução aquosa é maior que a do solvente puro.
- A densidade da solução é menor que a do solvente puro.
- A pressão de vapor do solvente na solução é maior que da água pura, sob mesma temperatura.
- A elevação da temperatura de solidificação da solução depende da natureza química do soluto não volátil.

Exercício 40

(Unicamp 2021) Em 2020, o Brasil foi impactado com a notícia de que muitas pessoas haviam se contaminado ao ingerir cerveja. Como se apurou mais tarde, a bebida havia sido contaminada por dietilenoglicol. O fabricante argumentou que havia comprado monoetilenoglicol, e que o dietilenoglicol chegou ao produto por contaminação ou por engano. A respeito desse episódio, pode-se

afirmar que, se o dietilenoglicol, que estava dissolvido em água, fosse utilizado no sistema de

- a) resfriamento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por etanol, mas não por sal de cozinha.
- b) aquecimento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por etanol.
- c) resfriamento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por sal de cozinha.
- d) aquecimento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por etanol, mas não por sal de cozinha.

Exercício 41

(Ufu 2011) O estudo das propriedades coligativas das soluções permite-nos prever as alterações nas propriedades de seu solvente.

A respeito das propriedades coligativas, assinale a alternativa correta.

- a) Se for colocada água com glutamato de monossódio dissolvido para congelar em uma geladeira, a temperatura de fusão da água na solução permanecerá a mesma que a da água pura.
- b) As propriedades coligativas independem do número de partículas do soluto na solução, da natureza das partículas e de sua volatilidade.
- c) Se forem preparadas duas soluções aquosas de mesma concentração, uma de glutamato de monossódio e outra de açúcar, a temperatura de ebulição da água na solução será maior que a da água na solução de açúcar.
- d) Em uma panela tampada, a pressão de vapor da solução aquosa de glutamato de monossódio é maior do que a pressão de vapor da água pura porque a presença do sal facilita a evaporação do solvente.

Exercício 42

(ENEM 2011) A cal (óxido de cálcio, CaO), cuja suspensão em água é muito usada como uma tinta de baixo custo, dá uma tonalidade branca aos troncos de árvores. Essa é uma prática muito comum em praças públicas e locais privados, geralmente usada para combater a proliferação de parasitas. Essa aplicação, também chamada de caiação, gera um problema: elimina microrganismos benéficos para a árvore.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 1 abr. 2010 (adaptado).

A destruição do microambiente, no tronco de árvores pintadas com cal, é devida ao processo de

- a) difusão, pois a cal se difunde nos corpos dos seres do microambiente e os intoxica.
- b) osmose, pois a cal retira água do microambiente, tornando-o inviável ao desenvolvimento de microrganismos.
- c) oxidação, pois a luz solar que incide sobre o tronco ativa fotoquimicamente a cal, que elimina os seres vivos do microambiente.
- d) aquecimento, pois a luz do Sol incide sobre o tronco e aquece a cal, que mata os seres vivos do microambiente.
- e) vaporização, pois a cal facilita a volatilização da água para a atmosfera, eliminando os seres vivos do microambiente.

Exercício 43

(Enem 2012) Osmose é um processo espontâneo que ocorre em todos os organismos vivos e é essencial à manutenção da vida. Uma solução 0,15 mol/L de NaCl (cloreto de sódio) possui a mesma pressão osmótica das soluções presentes nas células humanas.

A imersão de uma célula humana em uma solução 0,20 mol/L de NaCl tem, como consequência, a:

- a) absorção de íons Na+ sobre a superfície da célula.
- b) difusão rápida de íons Na+ para o interior da célula.
- c) diminuição da concentração das soluções presentes na célula.
- d) transferência de íons Na+ da célula para a solução.
- e) transferência de moléculas de água do interior da célula para a solução.

Exercício 44

(Unesp 2018) A concentração de cloreto de sódio no soro fisiológico é 0,15 mol/L. Esse soro apresenta a mesma pressão osmótica que uma solução aquosa 0,15 mol/L de

- a) sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$
- b) sulfato de sódio, Na_2SO_4
- c) sulfato de alumínio, $Al_2(SO_4)_3$
- d) glicose, $C_6H_{12}O_6$
- e) cloreto de potássio, KCl

Exercício 45

(Unesp 2018) A concentração de cloreto de sódio no soro fisiológico é 0,15 mol/L. Esse soro apresenta a mesma pressão osmótica que uma solução aquosa 0,15 mol/L de

- a) sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$
- b) sulfato de sódio, Na_2SO_4
- c) sulfato de alumínio, $Al_2(SO_4)_3$
- d) glicose, $C_6H_{12}O_6$
- e) cloreto de potássio, KCl

Exercício 46

(Mackenzie 2016) Ao investigar as propriedades coligativas das soluções, um estudante promoveu o congelamento e a ebulição de três soluções aquosas de solutos não voláteis (**A**, **B** e **C**), ao nível do mar. O resultado obtido foi registrado na tabela abaixo.

Solução	Ponto de congelamento (°C)	Ponto de ebulição (°C)
A	-1,5	101,5
B	-3,0	103,0
C	-4,5	104,0

Após a análise dos resultados obtidos, o estudante fez as seguintes afirmações:

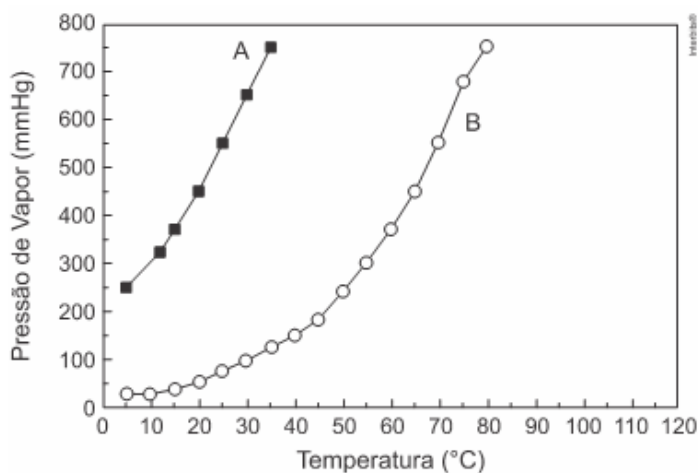
- I. a solução **A** é aquela que, dentre as soluções analisadas, apresenta maior concentração em mol·L⁻¹.
- II. a solução **B** é aquela que, dentre as soluções analisadas, apresenta menor pressão de vapor.
- III. a solução **C** é aquela que, dentre as soluções analisadas, apresenta menor volatilidade.

De acordo com os dados fornecidos e com seus conhecimentos, pode-se dizer que apenas

- a) a afirmação I está correta.
- b) a afirmação II está correta.
- c) a afirmação III está correta.
- d) as afirmações I e II estão corretas.
- e) as afirmações II e III estão corretas.

Exercício 47

(Unicamp 2020) O “Ebulidor de Franklin” é um brinquedo constituído de dois bulbos de vidro conectados por um tubo espiralado, preenchido com líquido colorido. Seu uso consiste em encostar a mão na base do bulbo inferior, fazendo com que o líquido seja aquecido e ascenda para o bulbo superior. Popularmente, a libido de uma pessoa é avaliada com base na quantidade de líquido que ascende. O sucesso de venda, obviamente, é maior quanto mais positivamente o brinquedo indicar uma “alta libido”. Abaixo apresenta-se um gráfico da pressão de vapor em função da temperatura para dois líquidos, A e B, que poderiam ser utilizados para preencher o “Ebulidor de Franklin”.



Considerando essas informações, é correto afirmar que a pressão no interior do brinquedo

- não se altera durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido A teria mais sucesso de vendas.
- aumenta durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido A teria mais sucesso de vendas.
- não se altera durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido B teria mais sucesso de vendas.
- aumenta durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido B teria mais sucesso de vendas.

Exercício 48

(ENEM 2010) A lavoura arrozeira na planície costeira da região sul do Brasil comumente sofre perdas elevadas devido à salinização da água de irrigação, que ocasiona prejuízos diretos, como a redução de produção da lavoura. Solos com processo de salinização avançado não são indicados, por exemplo, para o cultivo de arroz. As plantas retiram a água do solo quando as forças de embebição dos tecidos das raízes são superiores às forças com que a água é retida no solo.

WINKEL, H.L.; TSCHIEDEL, M. Cultura do arroz: salinização de solos em cultivos de arroz. Disponível em: <http://agropage.tripod.com/saliniza.html>. Acesso em: 25 jun. 2010 (adaptado).

A presença de sais na solução do solo faz com que seja dificultada a absorção de água pelas plantas, o que provoca o fenômeno conhecido por seca fisiológica, caracterizado pelo(a):

- aumento da salinidade, em que a água do solo atinge uma concentração de sais maior que a das células das raízes das plantas, impedindo, assim, que a água seja absorvida.
- aumento da salinidade, em que o solo atinge um nível muito baixo de água, e as plantas não têm força de sucção para absorver a água.

- diminuição da salinidade, que atinge um nível em que as plantas não têm força de sucção, fazendo com que a água não seja absorvida.
- aumento da salinidade, que atinge um nível em que as plantas têm muita sudação, não tendo força de sucção para superá-la.
- diminuição da salinidade, que atinge um nível em que as plantas ficam túrgidas e não têm força de sudação para superá-la.

Exercício 49

(ENEM 2010) Sob pressão normal (ao nível do mar), a água entra em ebulição à temperatura de 100 °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.

Exercício 50

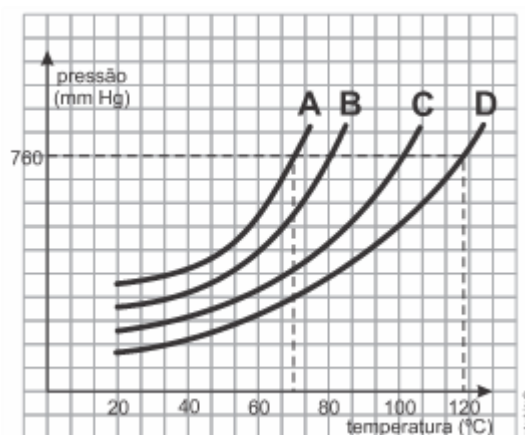
(ENEM PPL 2018) Bebidas podem ser refrigeradas de modo mais rápido utilizando-se caixas de isopor contendo gelo e um pouco de sal grosso comercial. Nesse processo ocorre o derretimento do gelo com consequente formação de líquido e resfriamento das bebidas. Uma interpretação equivocada, baseada no senso comum, relaciona esse efeito à grande capacidade do sal grosso de remover calor do gelo.

Do ponto de vista científico, o resfriamento rápido ocorre em razão da

- variação da solubilidade do sal.
- alteração da polaridade da água.
- elevação da densidade do líquido.
- modificação da viscosidade do líquido.
- diminuição da temperatura de fusão do líquido.

Exercício 51

(Ueg 2015) As propriedades físicas dos líquidos podem ser comparadas a partir de um gráfico de pressão de vapor em função da temperatura, como mostrado no gráfico hipotético a seguir para as substâncias A, B, C e D.



Segundo o gráfico, o líquido mais volátil será a substância

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

Exercício 52

(Enem 2017) Uma das estratégias para conservação de alimentos é o salgamento, adição de cloreto de sódio (NaCl), historicamente utilizado por tropeiros, vaqueiros e sertanejos para conservar carnes de boi, porco e peixe.

Gabarito

Exercício 1

e) consumo de gás desnecessário.

Exercício 2

c) têm solvente com capacidade igual à do sangue para passar por uma membrana semipermeável.

Exercício 3

b) fração molar do solvente.

Exercício 4

b) O abaixamento da pressão de vapor do solvente depende da natureza do soluto, em soluções moleculares com a mesma concentração o abaixamento observado será sempre o mesmo.

Exercício 5

e) 1,4

Exercício 6

a) n-Butano, C₄H₁₀

Exercício 7

c) Vaporização da água e modificação química do amido

Exercício 8

04) ao colocar uma garrafa com refrigerante no congelador, é possível que ela se rompa, pois a água passa por uma expansão de volume entre 0

e 4 °C.

16) sob condições atmosféricas idênticas, ao adicionar sal de cozinha à água para o cozimento de macarrão, a água entrará em ebulição em uma temperatura superior à da água pura.

Exercício 9

a) as soluções A e C apresentam o mesmo ponto de congelamento.

Exercício 10

b) 388,0 mL

Exercício 11

d) Com o decorrer do tempo, o volume do copo 1 diminui e o do copo 2 aumenta.

Exercício 12

e) todas as afirmações são verdadeiras.

O que ocorre com as células presentes nos alimentos preservados com essa técnica?

- a) O sal adicionado diminui a concentração de solutos em seu interior.
- b) O sal adicionado desorganiza e destrói suas membranas plasmáticas.
- c) A adição de sal altera as propriedades de suas membranas plasmáticas.
- d) Os íons Na^+ e Cl^- provenientes da dissociação do sal entram livremente Na Cl nelas.
- e) A grande concentração de sal no meio extracelular provoca a saída de água de dentro delas.

Exercício 13

b) Aumento da densidade.

Exercício 14

02. a temperatura de ebulição da água utilizada para cozinhar a batata (solução de sal de cozinha em água) será maior do que a temperatura de ebulição da água pura.

32. a quantidade de moléculas em fase gasosa presentes em temperatura ambiente na solução de sal de cozinha é menor a 25 °C do que a 90 °C.

Exercício 15

d) 95%.

Exercício 16

b) 49,20

Exercício 17

d) O ciclo contínuo de substituição da água fria por água quente ocorre de acordo com a variação da densidade em função da temperatura da água.

Exercício 18

e) Pressão de vapor

Exercício 19

c) 7,57 atm.

Exercício 20

d) -1,86 °C

Exercício 21

c) apenas II, III e IV.

Exercício 22

b) 49,20.

Exercício 23

d) 1,1 mmHg

Exercício 24

c) menor que o da água pura, observando-se, no entanto, que a temperatura de ebulição da solução é maior.

Exercício 25

c) A pressão de vapor da solução II é mais alta que a pressão de vapor da solução I.

Exercício 26

a) $P_D = P_B > P_C > P_A$

Exercício 27

d) 1,31 atm.

Exercício 28

b) a adição de 15g de NaCl para cada 100g de solução provoca um abaixamento de cerca de 11°C na temperatura de congelação.

Exercício 29

c) a solução de nitrato de cálcio é que apresentava o menor valor de pressão de vapor.

Exercício 30

e) pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.

Exercício 31

d) mais volátil que o TNT, e portanto tem uma maior pressão de vapor.

Exercício 32

e) sentidos opostos e maior intensidade da pressão mecânica.

Exercício 33

d) as soluções **A**, **B** e **C** correspondem respectivamente às curvas **I**, **II** e **III**, pois quanto menor a quantidade de um soluto não volátil dissolvido em um solvente, maior a pressão de vapor da solução.

Exercício 34

a) glicose e nitrato de alumínio.

Exercício 35

a) volatilização das substâncias de interesse.

Exercício 36

e) osmose e difusão.

Exercício 37

c) menor no Pico da Neblina.

Exercício 38

c) Pressão exercida por um vapor quando está em equilíbrio dinâmico com o líquido que lhe deu origem.

Exercício 39

b) A temperatura de ebulição da solução aquosa é maior que a do solvente puro.

Exercício 40

c) resfriamento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por sal de cozinha.

Exercício 41

c) Se forem preparadas duas soluções aquosas de mesma concentração, uma de glutamato de monossódio e outra de açúcar, a temperatura de ebulição da água na solução será maior que a da água na solução de açúcar.

Exercício 42

b) osmose, pois a cal retira água do microambiente, tornando-o inviável ao desenvolvimento de microrganismos.

Exercício 43

e) transferência de moléculas de água do interior da célula para a solução.

Exercício 44

e) cloreto de potássio, KCl

Exercício 45

e) cloreto de potássio,



Exercício 46

c) a afirmação III está correta.

Exercício 47

b) aumenta durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido A teria mais sucesso de vendas.

Exercício 48

a) aumento da salinidade, em que a água do solo atinge uma concentração de sais maior que a das células das raízes das plantas, impedindo, assim, que a água seja absorvida.

Exercício 49

d) proporciona uma queda de pressão no interior da seringa que diminui o ponto de ebulição da água.

Exercício 50

e) diminuição da temperatura de fusão do líquido.

Exercício 51

a) A

Exercício 52

e) A grande concentração de sal no meio extracelular provoca a saída de água de dentro delas.