

Lista de Exercícios – Propriedades Coligativas (Tonoscopia, Ebulioscopia, Crioscopia e Osmoscopia)

01 - (UniRV GO)

A respeito das propriedades das soluções e substâncias, abaixo mencionadas, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- A água do mar ferve a uma temperatura mais baixa que a água pura, ambas ao nível do mar.
- Uma amostra de gelo seco se fundirá a 0°C , não importa se você tem um cubo de gelo ou um iceberg.
- Uma solução aquosa de sacarose é capaz de conduzir corrente elétrica.
- Uma solução aquosa de cloreto de sódio conduz corrente elétrica porque possui íons Na^+ e Cl^- dissolvidos.

02 - (UNICAMP SP)

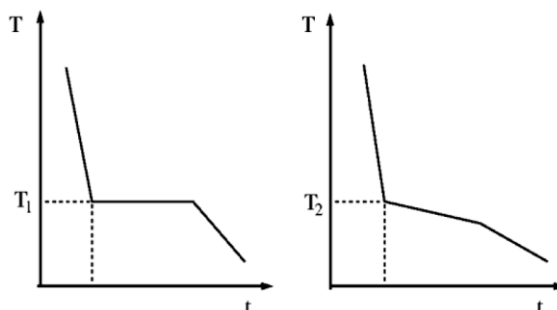
O etilenoglicol é uma substância muito solúvel em água, largamente utilizado como aditivo em radiadores de motores de automóveis, tanto em países frios como em países quentes.

Considerando a função principal de um radiador, pode-se inferir corretamente que

- a solidificação de uma solução aquosa de etilenoglicol deve começar a uma temperatura mais elevada que a da água pura e sua ebulição, a uma temperatura mais baixa que a da água pura.
- a solidificação de uma solução aquosa de etilenoglicol deve começar a uma temperatura mais baixa que a da água pura e sua ebulição, a uma temperatura mais elevada que a da água pura.
- tanto a solidificação de uma solução aquosa de etilenoglicol quanto a sua ebulição devem começar em temperaturas mais baixas que as da água pura.
- tanto a solidificação de uma solução aquosa de etilenoglicol quanto a sua ebulição devem começar em temperaturas mais altas que as da água pura.

03 - (UFRGS RS)

As figuras abaixo representam a variação da temperatura, em função do tempo, no resfriamento de água líquida e de uma solução aquosa de sal.



Considere as seguintes afirmações a respeito das figuras.

- A curva da direita representa o sistema de água e sal.
- $T_1 = T_2$.
- T_2 é inferior a 0°C .

Quais estão corretas?

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

04 - (IFGO)

As propriedades coligativas indicam alterações nas propriedades físico químicas de uma substância a partir da adição de um soluto. Uma dessas propriedades é bastante utilizada quando se deseja fazer com que as bebidas de uma festa possam ficar geladas mais rapidamente. Consiste basicamente na adição de cloreto de sódio sobre o gelo que estava resfriando as bebidas. A propriedade que explica a ocorrência desse fenômeno é conhecida como

- a) ebulioscopia.
- b) glaciação.
- c) crioscopia.
- d) pressão osmótica.
- e) pressão de vapor.

05 - (PUC RS)

Analise o texto e as afirmativas que seguem.

Uma forma de gelar bebidas rapidamente consiste em preparar um recipiente com gelo e água e adicionar sal grosso ou álcool. A mistura assim produzida é denominada mistura refrigerante, pois atinge temperaturas abaixo de 0 °C e proporciona um excelente meio de gelar as latas e garrafas colocadas dentro dele.

Sobre esse processo, afirma-se:

- I. Uma mistura de gelo, água e açúcar pode ser usada como mistura refrigerante.
- II. A temperatura de congelamento de uma mistura de gelo, água e areia é de cerca de 0 °C.
- III. Uma mistura de gelo, água e álcool tem duas fases e três componentes.
- IV. A adição de sal grosso ao gelo com água proporciona temperaturas mais baixas do que a adição de sal fino na mesma quantidade.

De acordo com as informações acima, são corretas apenas as afirmativas

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

06 - (UEM PR)

Considere que as soluções aquosas descritas abaixo são homogêneas e assinale o que for correto.

01. Uma solução aquosa com concentração molal 0,20 mol/kg de MgCl_2 apresenta menor pressão de vapor do que uma solução 0,25 mol/kg de KNO_3 .
02. Uma solução 0,20 mol/L de BaCl_2 apresenta praticamente os mesmos efeitos coligativos que uma solução 0,30 mol/L de NaCl .
04. Considere uma solução preparada pela dissolução de 9,8 g de ácido sulfúrico em 1000 g de água sob pressão de 1 atm. Sabendo que a água da solução apresentou uma temperatura de solidificação igual a $-0,372\text{ }^\circ\text{C}$, o grau de ionização (α) do ácido nessa solução é de 50%.
Dado: constante crioscópica da água = $1,86\text{ }^\circ\text{C/molal}$.
08. A temperatura do início de ebulição da água na solução descrita na alternativa acima é $100,104\text{ }^\circ\text{C}$. Dado: constante ebulioscópica da água = $0,52\text{ }^\circ\text{C/molal}$.
16. Os pontos de ebulição e de congelamento dos solventes nas soluções não são alterados quando se adiciona um soluto não volátil.

07 - (UNITAU SP)

Em países muito frios, é adicionado ao líquido de arrefecimento do motor o propanotriol (glicerol), composto de água e aditivos anticorrosivos, para evitar que a solução congele, o que provocaria danos ao motor e aos seus componentes.

Assinale a alternativa que apresenta a quantidade de propanotriol que deve ser adicionada a cada 100 g de água, para que a temperatura de solidificação da solução seja inferior a $-30\text{ }^\circ\text{C}$.

Dados: constante criométrica da água = $1,86\text{ }^\circ\text{C/mol}$.

- a) 31 g
- b) 63 g
- c) 98 g
- d) 123 g
- e) 148 g

08 - (UNITAU SP)

Ao ser adicionado um soluto não volátil a um líquido puro, são observadas diversas alterações na solução em relação ao líquido puro. Assinale a alternativa INCORRETA em relação às diversas alterações observadas.

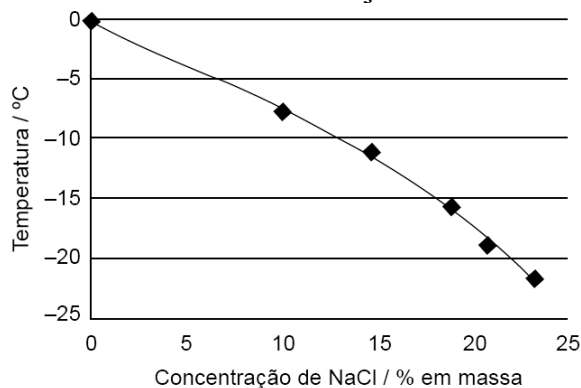
- a) Uma solução contendo qualquer soluto exibe abaixamento da pressão de vapor e abaixamento da temperatura de congelamento.
- b) Entre soluções aquosas 1 molar de eletrólitos fortes, cloreto de sódio, nitrato de zinco e nitrato de potássio, a solução de nitrato de zinco apresenta a maior diminuição do ponto de congelamento.
- c) Considerando duas soluções, 1 e 2, a solução 1 é considerada hipertônica em relação à solução 2, se a pressão osmótica da solução 1 for maior que a pressão osmótica da solução 2.
- d) Uma solução contendo qualquer soluto exibe aumento da temperatura de ebulição e aumento da pressão osmótica.
- e) O cozimento de alimentos em soluções aquosas com temperos dissolvidos provoca o aumento da temperatura de ebulição e a diminuição da pressão de vapor.

09 - (PUC RS)

Análise o texto e o gráfico apresentados a seguir.

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.

Gráfico – Variação da temperatura de congelação da água com a concentração de NaCl na solução



Fonte: BARROS, H; MAGALHÃES, W. Efeito crioscópico: experimentos simples e aspectos atômico-moleculares. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 45-47, fev. 2013.

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.

10 - (UFU MG)

No passado se fazia sorvete, colocando o recipiente com seu preparado líquido em outro recipiente contendo a mistura de gelo com sal. Essa técnica permitia que o sorvete se formasse, pois

- a) a mistura de gelo com sal chega a temperaturas menores que 0°C, resfriando o líquido do sorvete até congelá-lo.
- b) o gelo tem sua temperatura de congelamento aumentada pela presença do sal, resfriando o líquido do sorvete para congelá-lo.
- c) a temperatura de congelamento do gelo, pelo efeito crioscópico, é alterada, independentemente da quantidade de sal.
- d) o sal diminui a temperatura de fusão do gelo, sem, contudo, alterar seu estado físico, fazendo com que o sorvete se forme.

11 - (UFSC)

Em 22 de julho de 2013, a presença de uma massa de ar polar na Região Sul do Brasil abaixou a temperatura, provocando geadas e neve nas regiões tradicionalmente mais frias. O registro de neve mais surpreendente foi no Morro do Cambirela, em Palhoça, na Grande Florianópolis. Algumas rodovias de Santa Catarina ficaram cobertas de neve e a Polícia Militar Rodoviária realizou a Operação Neve na Pista 2013, na qual uma equipe monitorava

as estradas e, nos trechos mais críticos da serra catarinense, depositou sal (cloreto de sódio) para evitar a formação de gelo.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2013/07/devido-ao-frio-intenso-pmr-v-realiza-operacao-neve-na-pista-2013.html>> [Adaptado] Acesso em: 14 ago. 2013.

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. No ponto de solidificação de um líquido puro, a pressão de vapor na fase líquida é maior que a pressão de vapor na fase sólida.
02. A propriedade coligativa que estuda o abaixamento do ponto de solidificação do solvente causado pela adição de um soluto não volátil é a crioscopia.
04. O abaixamento da temperatura de solidificação é menor em uma solução 1 mol/L de cloreto de sódio (NaCl) do que em uma solução $0,5 \text{ mol/L}$ de cloreto de cálcio (CaCl_2).
08. A adição de cloreto de sódio sobre a neve diminui a pressão de vapor da fase líquida.
16. Uma solução 1 mol/L de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) congela em temperatura mais alta que uma solução 1 mol/L de cloreto de sódio (NaCl).
32. As propriedades coligativas dependem do número de partículas de um soluto não volátil dissolvido em um solvente.
64. O cloreto de sódio aumenta a temperatura de solidificação da água, acelerando o processo de degelo da neve.

12 - (UNITAU SP)

Propriedades de soluções que dependem essencialmente da concentração de partículas do soluto, em vez da sua natureza química, são denominadas propriedades coligativas. Uma solução anticongelante foi preparada com 10 mL de etileno glicol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$; $d = 1,12 \text{ g/mL}$; massa molar = 62 g/mol) em 100 g de água. Assim, o ponto de congelamento dessa mistura (constante do ponto de congelamento molal = $1,86 \text{ }^\circ\text{C}$) estará entre

- a) 0 e $-1 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) -1 e $-2 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) -2 e $-3 \text{ }^\circ\text{C}$.
- d) -3 e $-4 \text{ }^\circ\text{C}$.
- e) -4 e $-5 \text{ }^\circ\text{C}$.

13 - (ACAFE SC)

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

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

A ordem crescente do ponto de ebulição dessas soluções é:

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

14 - (UEMG)

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

Considere as três soluções aquosas a seguir:

Solução A = NaCl 0,1 mol/L

Solução B = sacarose 0,1 mol/L

Solução C = CaCl₂ 0,1 mol/L

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

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

15 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública)

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

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

- 01. O iodeto de potássio, KI(s), é solúvel no tetracloreto de carbono, CCl₄(ℓ), devido à formação de interações íon-dipolo.
- 02. O soro fisiológico é uma solução eletrolítica porque contém cátions sódio e ânions cloreto dissociados em água.
- 03. O etilenoglicol, C₂H₆O₂, é um soluto não ionizável utilizado como anticongelante porque aumenta o ponto de congelamento de líquidos puros.
- 04. A temperatura de ebulição do soro glicosado é menor do que a da água pura devido as interações entre as moléculas do soluto e as do solvente.
- 05. A adição de etanol em água é um processo exotérmico, o que indica a absorção de energia na formação de ligações de hidrogênio entre as moléculas de etanol e de água.

16 - (USF SP)

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

- I. Sacarose - C₁₂H₂₂O₁₁.
- II. Cloreto de sódio - NaCl.
- III. Nitrato de cálcio - Ca(NO₃)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.

17 - (UECE)

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%.

18 - (Mackenzie SP)

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.

19 - (UEM PR)

Assinale o que for correto.

- 01. Uma solução de ácido sulfúrico com grau de ionização de 61% a 18 °C possui fator de Van't Hoff (i) 2,22.
- 02. Para soluções onde o soluto não ioniza ou dissocia, o fator de Van't Hoff (i) é igual a zero.
- 04. Uma solução 0,3 mol/L de NaCl com grau de dissociação de 100% é hipotônica em relação a uma solução 0,5 mol/L de sacarose na mesma temperatura.

08. Eletroforese é a migração de todas as partículas do disperso de um coloide para o mesmo polo quando o disperso for submetido a um campo elétrico.
16. A principal função da hemodiálise é remover as substâncias tóxicas do organismo, deixando-as difundirem-se para fora do sangue por meio de ultrafiltros.

20 - (UNIFOR CE)

A pressão osmótica é a pressão que deve ser aplicada sobre uma membrana semipermeável para evitar que o solvente atravesse a membrana.

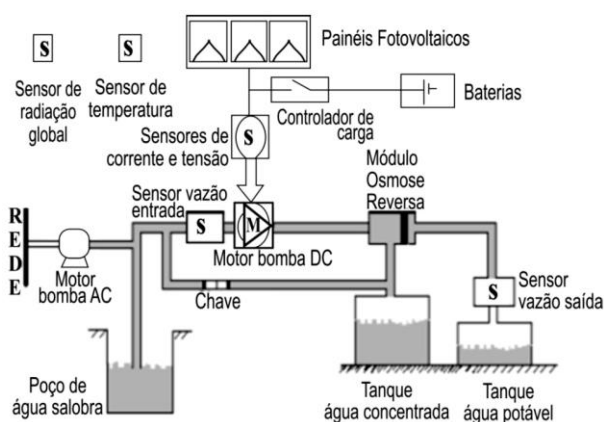
Considere as seguintes soluções aquosas:

- I. $C_6H_{12}O_6$ $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L
- II. HCl $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L
- III. Na_2SO_4 $1,5 \times 10^{-2}$ mol/L
- IV. C_6H_{12} $1,5 \times 10^{-2}$ mol/L

A alternativa que melhor relaciona a pressão osmóticas das soluções é

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

21 - (UFU MG)



CARVALHO, P. M.; Montenegro, F. M.

Experiências adquiridas na implementação da primeira instalação de osmose reversa acionada por painéis fotovoltaicos do Brasil. An. 3. Enc. Energ. Meio Rural, 2003.

O processo de obtenção de água potável contida em um poço de água salobra é descrito na figura. Pela análise dessa figura, é possível concluir que o processo de

- a) dessalinização da água ocorre pela passagem da mistura na bomba DC, que retira por osmose reversa a água pura da mistura, fazendo com que a água seja depositada no tanque apropriado.
- b) obtenção de água pura ocorre pela passagem da mistura ao sensor de vazão, que promove uma destilação simples seguida de uma osmose reversa que promoverá o deságue da água no tanque de água potável.
- c) purificação da água ocorre quando ela é submetida ao módulo de osmose, que promoverá passagem espontânea da água da mistura para o recipiente de água potável.

- d) potabilização da água ocorre no módulo de osmose reversa que, por pressão controlada, faz com que a água da mistura passe por uma membrana semipermeável e seja depositada no tanque de água potável.

22 - (UNITAU SP)

A pressão osmótica de 6,6 mg de proteína em 10 mL de solução é 2,46 torr, a 27 °C. Qual é a massa molar da proteína? Considere $R = 0,08206 \text{ atm.L.mol}^{-1}.K^{-1}$

23 - (UNIFOR CE)

A osmose é a passagem espontânea de um solvente por uma membrana semipermeável, indo de uma solução menos concentrada para uma solução mais concentrada. E a pressão osmótica é a pressão externa que deve ser aplicada a uma solução mais concentrada para evitar a diluição (osmose).

Adaptado: <http://brasilescola.uol.com.br/quimica/pressao-osmotica.htm>

Qual das soluções abaixo deve apresentar maior pressão osmótica?

- a) 0,050 M de ácido clorídrico.
- b) 0,050 M de glicose.
- c) 0,050 M de nitrato de magnésio.
- d) 0,050 M de cloreto de sódio.
- e) 0,050 M de nitrato de potássio.

24 - (UDESC SC)

As características físico-químicas, que dependem somente da quantidade de partículas presentes em solução e não da natureza destas partículas, são conhecidas como propriedades coligativas.

Sobre as propriedades coligativas, analise as proposições.

- I. A alface, quando colocada em uma vasilha contendo uma solução salina, murcha. Esse fenômeno pode ser explicado pela propriedade coligativa, chamada pressão osmótica, pois ocorre a migração de solvente da solução mais concentrada para a mais diluída.
- II. Em países com temperaturas muito baixas ou muito elevadas, costuma-se adicionar etilenoglicol à água dos radiadores dos carros para evitar o congelamento e o superaquecimento da água. As propriedades coligativas envolvidas, nestes dois processos, são a crioscopia e a ebulioscopia, respectivamente.
- III. Soluções fisiológicas devem possuir a mesma pressão osmótica que o sangue e as hemácias. Ao se utilizar água destilada no lugar de uma solução fisiológica ocorre um inchaço das hemácias e a morte delas. A morte das hemácias por desidratação também ocorre ao se empregar uma solução saturada de cloreto de sódio. Nas duas situações ocorre a migração do solvente (água) do meio menos concentrado para o meio mais concentrado.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- d) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- e) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

25 - (UNITAU SP)

A osmolaridade do plasma sanguíneo é 0,308 osmols. Uma paciente recebeu 1,5 L de solução fisiológica de NaCl, com a mesma osmolaridade do plasma sanguíneo. Quantos gramas de NaCl a paciente recebeu?

- a) 6,74 g
- b) 13,5 g
- c) 26,9 g
- d) 20,22 g
- e) 10,11 g

26 - (UECE)

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.

27 - (UECE)

Ao adicionar um corante vegetal vermelho solúvel na água de um jarro cheio de rosas brancas, um participante da feira de ciências de uma escola pública do interior do Estado do Ceará transformou as rosas brancas em rosas vermelhas. O transporte do líquido até as pétalas ocorreu por conta da

- a) osmose do líquido.
- b) capilaridade da planta.
- c) porosidade da planta.
- d) viscosidade do líquido.

28 - (PUC RS)

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.

29 - (UFT TO)

Uma solução foi preparada adicionando-se 6,85 g de um carboidrato em 100 g de água. A solução resultante possui uma pressão osmótica de 4,61 atm e uma densidade de 1,024 g/mL a 20°C. A massa molar do carboidrato (em g/mol) é:

- a) 250
- b) 280
- c) 300
- d) 323
- e) 343

30 - (UNITAU SP)

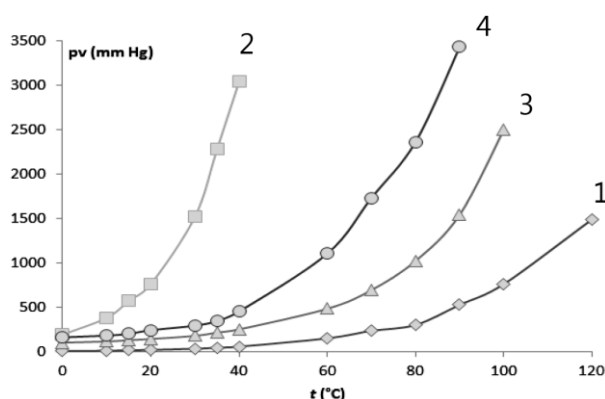
Uma amostra de plasma sanguíneo foi analisada quanto as suas propriedades coligativas e apresentou ponto de congelamento de $-1,86\text{ }^{\circ}\text{C}$ ao nível do mar. A osmolaridade desse plasma foi determinada e ficou claro que 90% devia-se à presença dos seguintes solutos: Na^+ 248 mmol.L⁻¹; Cl^- 200 mmol.L⁻¹; K^+ 4 mmol.L⁻¹; Ca^{2+} 12 mg/dL; glicose 90 mg/dL. Dados: massas atômicas e moleculares (Na = 23; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; glicose = 180); constante crioscópica da água = $1,86\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{osmolar}^{-1}$.

Afirma-se CORRETAMENTE que

- a) a concentração de Ca^{2+} contribui com cerca de 2,3 % da osmolaridade.
- b) as concentrações de Na^+ e Cl^- juntos respondem por menos de 85% da osmolaridade do plasma desse organismo.
- c) a concentração de glicose contribui com cerca de 5% da osmolaridade.
- d) um pouco menos de 50% da atividade anticongelante deve-se a propriedades não coligativas de compostos presentes no plasma.
- e) a glicose deve ser excluída do cálculo de osmolaridade, considerando que se trata de um composto não iônico.

31 - (UFRR)

O gráfico abaixo mostra a variação de pressão de vapor de algumas substâncias (p_v , em mm de Hg) em relação a temperatura (t , em graus Celsius).



Assinale a alternativa CORRETA:

- a) A substância 1 apresenta maior pressão de vapor que a substância 3;
- b) A temperatura de ebulição da substância 4 é menor que a temperatura de ebulição da substância 2;
- c) A Substância 2 é a mais volátil;

- d) A pressão de vapor de um líquido depende da temperatura; quanto maior a temperatura, menor a sua pressão de vapor;
- e) Na temperatura ambiente, a substância 1 é o mais volátil.

32 - (PUC GO)

Considere o fragmento:

“— Não há exterminado. Desaparece o fenômeno; a substância é a mesma. Nunca viste ferver água? Hás de lembrar-te que as bolhas fazem-se e desfazem-se de contínuo, e tudo fica na mesma água. Os indivíduos são essas bolhas transitórias.”

(ASSIS, Machado de. Quincas Borba. 18. ed. São Paulo: Ática, 2011. p. 26-28.)

Ao se colocar uma panela com água mineral para aquecer em um fogão em Goiânia, observa-se que, mesmo que a temperatura esteja abaixo do ponto de evaporação, há a formação de bolhas. Somente com a temperatura próxima de 98°C é que há a evolução muito violenta de bolhas.

A respeito dessa constatação, analise as afirmativas a seguir:

- I. A pressão de vapor diminui com a altitude.
- II. Crioscopia é a passagem de água do meio menos concentrado para o meio mais concentrado.
- III. Ebulioscopia é o estudo do abaixamento da temperatura de ebulição da solução devido à presença de um soluto.
- IV. A formação de bolhas na etapa inicial do aquecimento também tem a ver com os gases dissolvidos na água.

Em relação às proposições analisadas, assinale a única alternativa cujos itens estão todos corretos:

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

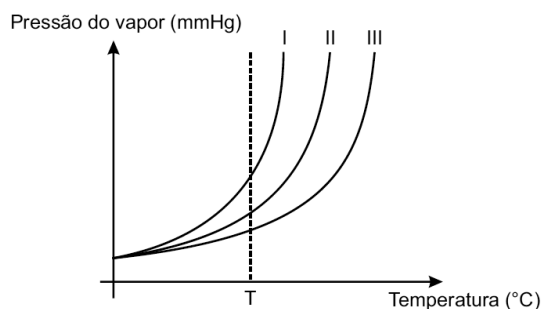
33 - (UniRV GO)

Em alguns dentífrícios é encontrado o carbonato de cálcio que auxilia na limpeza dos dentes. Este composto é pouco solúvel em água sendo sua solubilidade igual a 17 mg.L⁻¹ (a 20 °C). Considerando uma solução saturada sem corpo de fundo de carbonato de cálcio a 20 °C, analise as alternativas e marque V para verdadeiro e F para falso.

- a) A solução apresenta uma concentração aproximada de 1,7 × 10⁻⁴ mol.L⁻¹.
- b) Ao diminuir a temperatura a solução será classificada como insaturada.
- c) O coeficiente de solubilidade do carbonato de cálcio nestas condições será de 17 %m/m.
- d) A solução apresenta uma menor pressão máxima de vapor do que a água pura e consequentemente um maior ponto de ebulição.

34 - (UniCESUMAR SP)

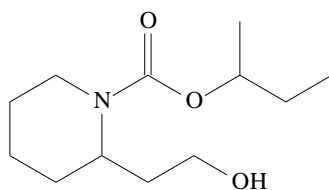
As curvas da pressão de vapor de três soluções aquosas em função da temperatura estão representadas, esquematicamente, no gráfico a seguir.



Assinale a alternativa que corresponde adequadamente às curvas com as respectivas soluções.

	Curva I	Curva II	Curva III
a)	NaCl(aq) 0,10 mol.L ⁻¹	C ₆ H ₁₂ O ₆ (aq) 0,15 mol.L ⁻¹	K ₂ SO ₄ (aq) 0,10 mol.L ⁻¹
b)	NaCl(aq) 0,10 mol.L ⁻¹	K ₂ SO ₄ (aq) 0,10 mol.L ⁻¹	C ₆ H ₁₂ O ₆ (aq) 0,15 mol.L ⁻¹
c)	C ₆ H ₁₂ O ₆ (aq) 0,15 mol.L ⁻¹	NaCl(aq) 0,10 mol.L ⁻¹	K ₂ SO ₄ (aq) 0,10 mol.L ⁻¹
d)	K ₂ SO ₄ (aq) 0,10 mol.L ⁻¹	NaCl(aq) 0,10 mol.L ⁻¹	C ₆ H ₁₂ O ₆ (aq) 0,15 mol.L ⁻¹
e)	C ₆ H ₁₂ O ₆ (aq) 0,15 mol.L ⁻¹	K ₂ SO ₄ (aq) 0,10 mol.L ⁻¹	NaCl(aq) 0,10 mol.L ⁻¹

35 - (UNEB BA)



icaridina

Diante das gôndolas das farmácias, o cartaz já avisa: “Falta repelente”. Para encontrar um tubo ou um spray, não basta ter empenho e sorte na procura. É preciso ser rápido. Se o estoque é abastecido pela manhã fica vazio por volta de meio-dia. As grandes redes de drogarias abrem intermináveis listas de espera, que podem passar de duas semanas. Nos locais onde o repelente é encontrado, há a limitação de três frascos por pessoa. O único modo bem sucedido de frear o zika é ir às origens: o mosquito transmissor, o *Aedes aegypti*. Por mais que sejam feitas campanhas de conscientização para eliminar os criadouros do inseto a cada início de ano, os ovos sobrevivem por até dois anos. Então, o hábito das pessoas de acumular água em recipientes em casa, em vasos de plantas, por exemplo, estimula, sim, o alastramento das doenças que ele transmite. A principal esperança da comunidade científica é conseguir tornar a população imune às doenças que o *Aedes aegypti* transmite. O maior passo foi dado quando a ANVISA aprovou uma vacina contra a dengue. Com eficácia limitada a 66%, a imunização consegue diminuir os casos graves da doença, mas é ineficaz no combate ao zika. (CUMINALE, 2015, p. 54-61).

CUMINALE, Natalia. O verão do zika. **Veja**. São Paulo: Abril, ed. 2460, ano 49, n.2, 13 jan. 2016.

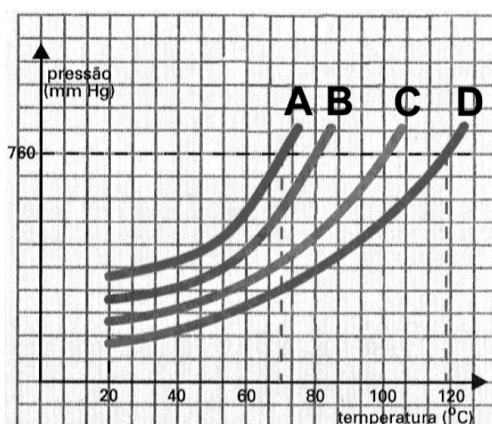
A icaridina, p.e. = 292°C, de característica oleosa, é um dos repelentes de espécies de mosquitos, como o *Aedes aegypti*, aprovado pela Organização Mundial de Saúde, OMS. A duração da proteção do repelente se estende até 10h da aplicação, desde que a concentração da substância química seja de 20% a 25%(m/v) no produto.

Levando-se em consideração as informações do texto e da estrutura química da icaridina, é correto afirmar:

01. A cadeia orgânica do repelente é homogênea e acíclica.
02. O uso do repelente constitui método eficaz no combate ao mosquito da zika.
03. A pressão de vapor da icaridina a 100°C é igual à da água em ebulição, ao nível do mar.
04. A concentração máxima de icaridina em 1000g de repelente é, aproximadamente, 1,1mol kg⁻¹.
05. O repelente é um líquido apolar, insolúvel em água, que não precisa ser reaplicado após o banho.

36 - (UEG GO)

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

37 - (ACAFE SC)

Em um laboratório de química existem 4 frascos:

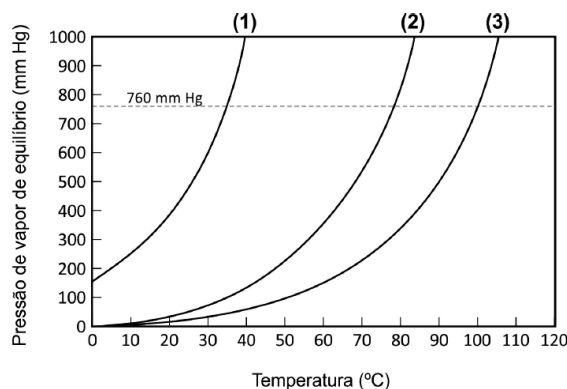
- frasco 1: água
- frasco 2: solução aquosa de CaCl₂ 0,3 mol/L
- frasco 3: solução aquosa de NaCl 0,3 mol/L
- frasco 4: solução aquosa de glicose 0,3 mol/L

Assinale a alternativa correta que contem a ordem crescente da pressão de vapor do solvente.

- a) frasco 2 > frasco 3 > frasco 4 > frasco 1
- b) frasco 1 > frasco 4 > frasco 3 > frasco 2
- c) frasco 1 < frasco 4 < frasco 3 < frasco 2
- d) frasco 2 < frasco 3 < frasco 4 < frasco 1

38 - (UCS RS)

Se um líquido for aquecido a uma temperatura suficientemente elevada, a tendência ao escape de suas moléculas torna-se tão grande que ocorre a ebulição. Em outras palavras, “um líquido entra em ebulição quando a pressão máxima de seus vapores torna-se igual à pressão externa – que, no caso de um recipiente aberto, é a pressão atmosférica local”. No gráfico abaixo encontram-se representadas as curvas de pressão de vapor de equilíbrio para três líquidos puros distintos (aqui designados por (1), (2) e (3), respectivamente), em função da temperatura.



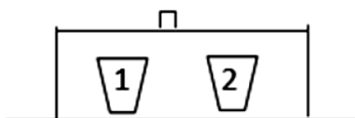
Fonte: RUSSELL, John B. Química Geral. 2. ed., v. 1, 1994. p. 460. (Adaptado.)

Considerando que os três líquidos tenham sido aquecidos até a ebulição, em um mesmo local e ao nível do mar, assinale a alternativa correta.

- a) A pressão de vapor de equilíbrio do líquido (1) é menor do que a dos líquidos (2) e (3), a 25 °C.
- b) A 30 °C, o líquido (1) é o menos volátil de todos.
- c) O menor ponto de ebulição está associado ao líquido (2).
- d) As forças intermoleculares que ocorrem no líquido (3) são mais fortes do que àquelas nos líquidos (1) e (2).
- e) Os líquidos (1), (2) e (3) apresentam pontos de ebulição idênticos.

39 - (UERN)

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.

40 - (UESB BA)

O ar atmosférico sempre contém vapor de água, o que se denomina de umidade de ar. Para cada temperatura, o ar pode conter uma quantidade máxima de vapor de água disperso e chegar à saturação. Nesse ponto, o vapor atinge a pressão máxima à temperatura considerada. A umidade relativa do ar é então medida pelo quociente entre a pressão de vapor de água do local e a pressão máxima que o vapor pode atingir na saturação do mesmo volume de ar.

Com base nessas informações sobre as condições de umidade de ar, é correto afirmar:

01. À pressão de vapor de água de 22,3 mmHg, na atmosfera, a 30°C, e à pressão máxima de vapor de 31,8 mmHg, a essa temperatura, a umidade relativa do ar é de 70%.
02. A formação de orvalho sobre as plantas ao alvorecer indica que a pressão máxima de vapor de água foi ultrapassada à temperatura local.
03. A umidade relativa do ar de 90%, embora dificulte qualquer esforço físico, facilita a transpiração e o controle de temperatura corporal.
04. Ao atingir a saturação de vapor de água na atmosfera, os mais baixos níveis de pressão de vapor são alcançados.
05. As nuvens são uma solução de vapor de água na atmosfera.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 41

A salinidade da água é um fator fundamental para a sobrevivência dos peixes. A maioria deles vive em condições restritas de salinidade, embora existam espécies como o salmão, que consegue viver em ambientes que vão da água doce à água do mar. Há peixes que sobrevivem em concentrações salinas adversas, desde que estas não se afastem muito das originais.

Considere um rio que tenha passado por um processo de salinização. Observe na tabela suas faixas de concentração de cloreto de sódio.

Trecho do rio	Concentração de NaCl (mol.L ⁻¹)
W	<0,01
X	0,1-0,2
Y	0,4-0,5
Z	≥0,6*

*isotônica à água do mar

41 - (UERJ)

Considere um peixe em estresse osmótico que consegue sobreviver eliminando mais urina e reabsorvendo mais sais do que em seu *habitat* original.

Esse peixe é encontrado no trecho do rio identificado pela seguinte letra:

- a) W
- b) X
- c) Y
- d) Z

TEXTO: 2 - Comum à questão: 42

CONSTANTES

Constante de Avogadro (N_A)	$= 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Faraday (F)	$= 9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ A} \cdot \text{s} \cdot \text{mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ J} \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Volume molar de gás ideal	$= 22,4 \text{ L (CNTP)}$
Carga elementar	$= 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante dos gases (R)	$= 8,21 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 62,4 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Constante gravitacional (g)	$= 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Constante de Planck (h)	$= 6,626 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
Velocidade da luz no vácuo	$= 3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

DEFINIÇÕES

Pressão de 1 atm = 760 mmHg = $1,01325 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2} = 760 \text{ Torr} = 1,01325 \text{ bar}$

1 J = $1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$. $\ln 2 = 0,693$

Condições normais de temperatura e pressão (CNTP): 0°C e 760 mmHg

Condições ambientes: 25°C e 1 atm

Condições padrão: 1 bar; concentração das soluções = $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.

(s) = sólido. (l) = líquido. (g) = gás. (aq) = aquoso. (CM) = circuito metálico. (conc) = concentrado.

(ua) = unidades arbitrárias. [X] = concentração da espécie química X em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

MASSAS MOLARES

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
H	1	1,01	Cl	17	35,45
He	2	4,00	K	19	39,10
Be	4	9,01	Cr	24	52,00
B	5	10,81	Mn	25	54,94
C	6	12,01	Fe	26	55,85
N	7	14,01	Ni	28	58,69
O	8	16,00	Cu	29	63,55
F	9	19,00	Zn	30	65,38
Na	11	22,99	Br	35	79,90
Mg	12	24,31	Pd	46	106,42
Al	13	26,98	Ag	47	107,87
Si	14	28,09	Xe	54	131,30
P	15	30,97	Pt	78	195,08
S	16	32,06	Hg	80	200,59

42 - (ITA SP)

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

GABARITO

1) Gab: VVFFV

- 2) Gab: B
3) Gab: D
4) Gab: C
5) Gab: A
6) Gab: 15
7) Gab: E
8) Gab: B
9) Gab: B
10) Gab: A
11) Gab: 58
12) Gab: D
13) Gab: D
14) Gab: B
15) Gab: 02
16) Gab: C
17) Gab: D
18) Gab: E
19) Gab: 25
20) Gab: E
21) Gab: D

22) Gab:

1. A pressão osmótica é calculada por $\pi = MRT$, onde M é a molaridade de solução, R é a constante universal dos gases e T é temperatura em Kelvin.
2. $M = \pi / (RT)$
 $T = 27 + 2733 = 300K$
 $\pi = 2,46 \text{ torr}$
 $R = 0,08206 \text{ atm.L.mol}^{-1}.K^{-1}$
 - Conversão de torr para atm: $2,46/760 \text{ atm}$ (760 torr é igual a 1,0 atm)
 - $M = (2,46/760)/(0,08206 \times 300) = 0,1/760 = 1,32 \times 10^{-4} \text{ mol/L} = 1,32 \times 10^{-4} \text{ M}$
 - Número de mols em 10 mL da solução é $10 \text{ mL}/1000 \text{ mL} \times 1,32 \times 10^{-4} = 1,32 \times 10^{-6} \text{ mols}$

- Massa Molar = massa da proteína (gramas)/mols da proteína = $6,6 \times 10^{-3} \text{ g} / (1,32 \times 10^{-6}) = 5,0 \times 10^3 \text{ g/mol}$

23) Gab: C

24) Gab: B

25) Gab: B

26) Gab: B

27) Gab: B

28) Gab: C

29) Gab: E

30) Gab: D

31) Gab: C

32) Gab: B

33) Gab: VFFV

34) Gab: C

35) Gab: 04

36) Gab: A

37) Gab: D

38) Gab: D

39) Gab: D

40) Gab: 01

41) Gab: C

42) Gab: E