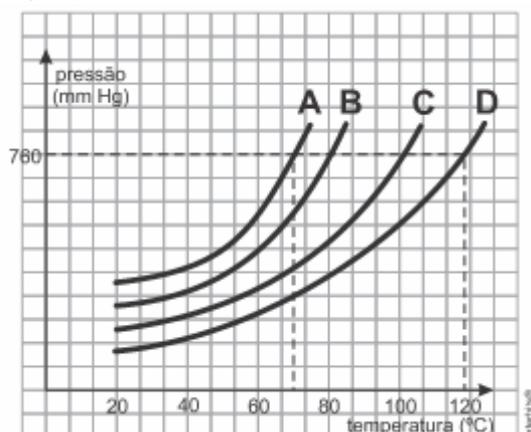


Exercício 1

(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.

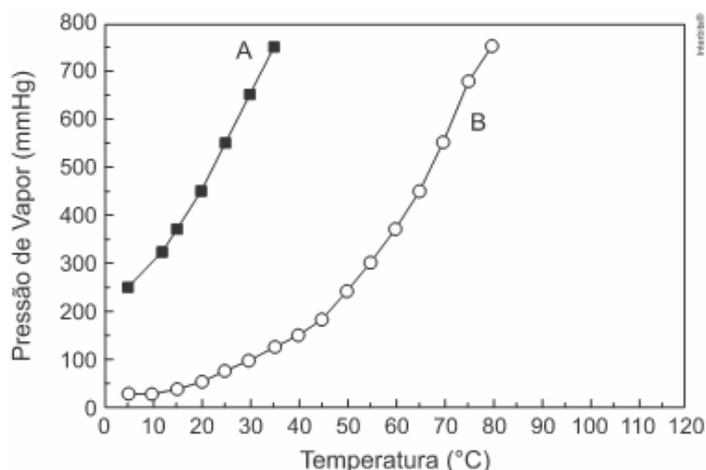


Segundo o gráfico, o líquido mais volátil será a substância

- A
- B
- C
- D

Exercício 2

(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 3

(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:

- a solução A é aquela que, dentre as soluções analisadas, apresenta maior concentração em $mol \cdot L^{-1}$.
- a solução B é aquela que, dentre as soluções analisadas, apresenta menor pressão de vapor.
- 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 afirmação I está correta.
- a afirmação II está correta.
- a afirmação III está correta.
- as afirmações I e II estão corretas.

e) as afirmações II e III estão corretas.

Exercício 4

(Unesp 2018) A concentração de cloreto de sódio no soro fisiológico é $0,15 \text{ mol/L}$. Esse soro apresenta a mesma pressão osmótica que uma solução aquosa $0,15 \text{ mol/L}$ 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 5

(Unesp 2018) A concentração de cloreto de sódio no soro fisiológico é $0,15 \text{ mol/L}$. Esse soro apresenta a mesma pressão osmótica que uma solução aquosa $0,15 \text{ mol/L}$ 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 6

(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 7

(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 8

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

Exercício 9

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 ambiente 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 – Nº498).

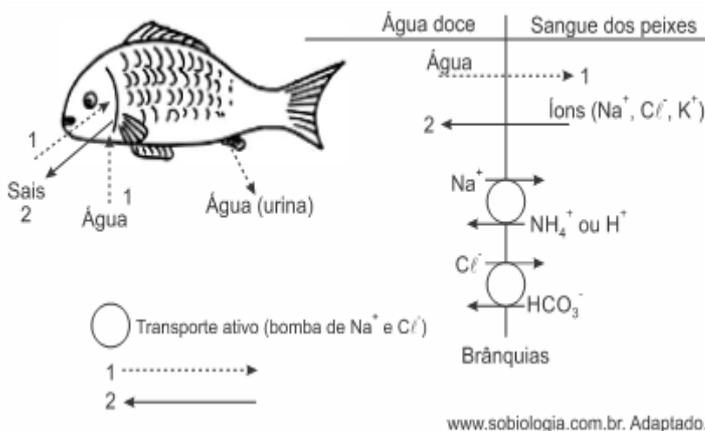
Autor: Carmo Gallo Netto

(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 10

(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 11

(Ufpr 2016) Adicionar sal de cozinha ao gelo é uma prática comum quando se quer “gelar” bebidas dentro da geleira. A

adição do sal faz com que a temperatura de fusão se torne inferior à da água pura.

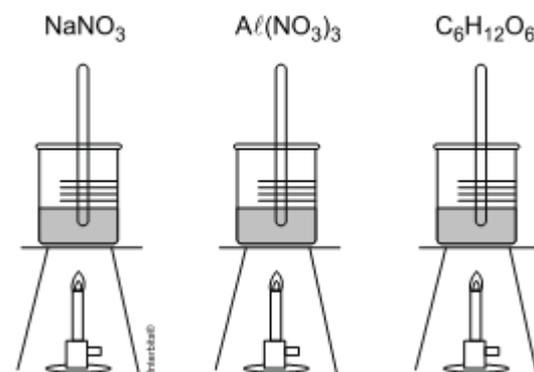
(Dados: $K_f = 1,86 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M (\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$: $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Na} = 23$)

A diferença na temperatura de fusão (em $^\circ\text{C}$) na mistura obtida ao se dissolver 200 g de sal de cozinha em 1 kg de água, em relação à água pura, é de:

- 0,23.
- 4,2.
- 6,3.
- 9,7.
- 13.

Exercício 12

(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.



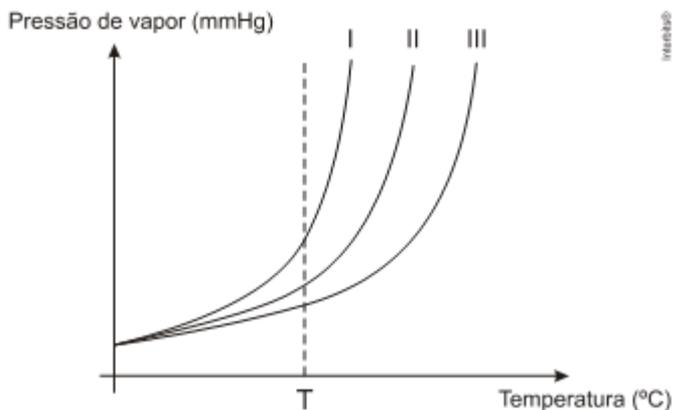
A solução que a $25 \text{ } ^\circ\text{C}$ apresenta maior pressão de vapor e a solução que apresenta maior temperatura de ebulição são, respectivamente,

- 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 13

(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 solução 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) solução 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 soluções A, B e C correspondem respectivamente às curvas 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 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.
- e) a solução B é a mais volátil, que é representada pela curva II.

Exercício 14

(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 15

(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 – $Ca(NO_3)_2$

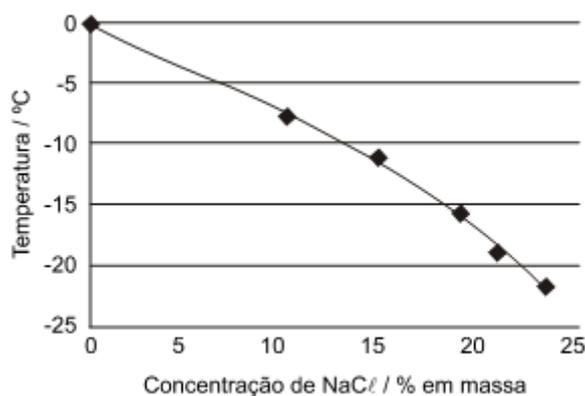
Ao medir algumas das propriedades físicas dessas soluções, foi observado que

- 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 16

(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.

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 $11^{\circ}C$ na temperatura de congelação.
- c) a solução passa a fundir em torno de $8^{\circ}C$ com a adição de 10g de $NaCl$ em 100g de solução.
- d) é necessária uma temperatura abaixo de $-15^{\circ}C$ 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 $-10^{\circ}C$, pela adição de 50g de $NaCl$.

Exercício 17

(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 ($C_6H_{12}O_6$) contendo 10 g/L a $15^{\circ}C$ é

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

- a) 2,62 atm.

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

Exercício 18

(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 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 gm/L 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

(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 congelamento 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 21

(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 22

(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 molar 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 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 P_1 é a pressão de vapor do solvente na solução, X_1 é a pressão de vapor do solvente puro à mesma temperatura e X_1 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

(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 25

(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, O 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 26

(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 (K_c) = 1,86 °C·kg·mol⁻¹.

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

Exercício 27

(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 28

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 de sílica, SiO₂(aq), na água hidrotermal de Yellowstone, produz abaixamento 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(aq) na água aumenta com o aumento da temperatura.

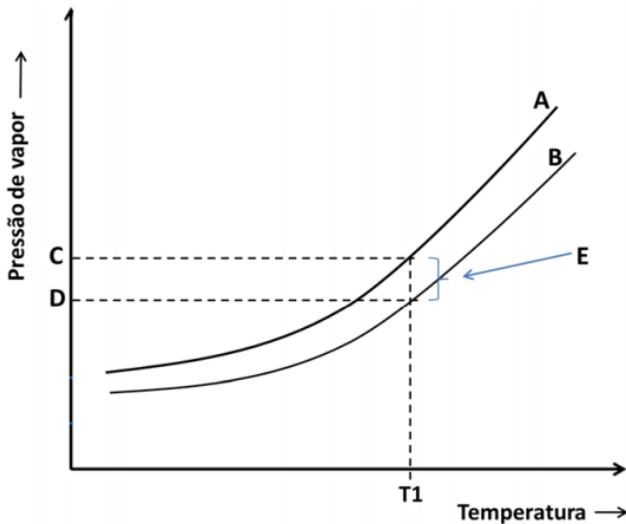
Exercício 29

(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 30

(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 31

(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-sem-igual>,

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 32

(Mackenzie 2015 - Adaptada) 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:

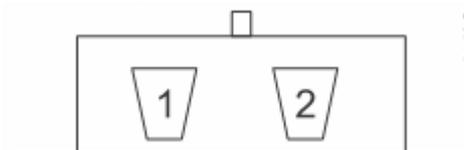
- I. A pressão de vapor de ambas as soluções é menor do que a pressão de vapor da água pura.
- II. A solução A apresenta menor concentração de sal em relação à concentração salina da solução B
- III. As forças de interação intermoleculares na solução B apresentam maior intensidade do que as forças de 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 33

(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 34

(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 35

(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 36

(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 de alta massa molar que possuem grupos OH como a sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁), por isso é tão difícil adoçar um 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 uma panela de pressão é acelerado, porque a água converte-se abundantemente em íons H₃O⁺ e OH⁻, que facilitam a decomposição 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 37

(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 38

(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 39

(Ita 2017) A pressão de vapor da água pura é de 23,8 torr a 25 °C. São dissolvidos 10,0 g **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 40

(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 41

(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 42

(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.

GABARITO

Exercício 1

- a) A

Exercício 2

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

Exercício 3

- c) a afirmação III está correta.

Exercício 4

- e) cloreto de potássio, KCl

Exercício 5

- e) cloreto de potássio, KCl

Exercício 6

- 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 7

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

Exercício 8

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

Exercício 9

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

Exercício 10

- e) osmose e difusão.

Exercício 11

e) 13.

Exercício 12

a) glicose e nitrato de alumínio.

Exercício 13

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 14

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

Exercício 15

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

Exercício 16

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

Exercício 17

d) 1,31 atm.

Exercício 18

a) $P_D = P_B > P_C > P_A$

Exercício 19

c) 7,57 atm.

Exercício 20

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

Exercício 21

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

Exercício 22

c) apenas II, III e IV.

Exercício 23

d) 1,1 mmHg

Exercício 24

d) 95%.

Exercício 25

b) 49,20.

Exercício 26

d) -1,86 °C

Exercício 27

e) Pressão de vapor

Exercício 28

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 29

b) 49,20

Exercício 30

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 31

b) Aumento da densidade.

Exercício 32

b) as afirmações I e II são verdadeiras.

Exercício 33

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

Exercício 34

b) 388,0 mL

Exercício 35

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

Exercício 36

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 37

c) Vaporização da água e modificação química do amido

Exercício 38

a) n-Butano, C_4H_{10}

Exercício 39

e) 1,4

Exercício 40

b) fração molar do solvente.

Exercício 41

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 42

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