

QUÍMICA

MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

CAPÍTULO 2.2 PROPRIEDADES COLIGATIVAS

EXERCÍCIOS - MÉDIO

AULAS 08 EXERCÍCIOS 05 ORIENTADOS VESTIBULARES 20 FÁCIL 39 MÉDIO 40 DIFÍCIL 25 ENEM 04 MED 16



QUESTÃO 01

(UCS) Gases apresentam a propriedade de dissolver uma quantidade máxima de vapor de água, de acordo com a temperatura em que se encontram. Ao atingir esse limite máximo, o gás fica saturado de vapor de água; a partir desse ponto, a água passará a se condensar formando pequenas gotículas de líquido. O ar atmosférico, por exemplo, pode dissolver uma quantidade máxima de vapor de água, expressa a cada temperatura e em unidades de pressão, conforme está apresentado no quadro abaixo.

Temperatura (°C)	Pressão máxima de vapor de água no ar atmosférico (mmHg)
10	9,2
20	17,5
30	31,8
40	55,3

A umidade relativa (UR) é um termo utilizado com frequência pelos meteorologistas para indicar a quantidade de vapor de água presente no ar atmosférico. Em uma mesma temperatura, a UR pode ser obtida pela razão entre a pressão parcial de vapor de água presente no ar e a pressão máxima de vapor de água. Assim, um local onde a temperatura encontra-se a 20°C e a pressão parcial de vapor de água é igual a 10,5mmHg terá uma UR, em termos percentuais, de

- A 50
- B 60
- C 75
- D 80
- E 95

QUESTÃO 02

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

- A 0,25M
- B 0,30M
- C 0,50M
- D 0,60M

QUESTÃO 03

(USF) A adição de determinados solutos em meio aquoso muda algumas das propriedades físicas do solvente. Considere três recipientes que contenham 1,0L de soluções aquosas com

concentração molar igual a 0,5mol/L das seguintes substâncias:

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

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

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

QUESTÃO 04

(UDESC) 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.

QUESTÃO 05

(UNICAMP) Muito se ouve sobre ações em que se utilizam bombas improvisadas. Nos casos que envolvem caixas eletrônicas, 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.

QUESTÃO 06

(UDESC) 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 1atme a 25°Ce apresentam, respectivamente, pressões de vapor P_A , P_B , P_C e P_D

Líquido A: 100mLde solução 0,01mol/L de NaCl em água.

Líquido B: 100mL de água.

Líquido C: 100mL de solução 0,01mol/L de glicose em água.

Líquido D: 50mL 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) $P_D > P_A = P_C > P_B$

QUESTÃO 07

(MACKENZIE) 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.

QUESTÃO 08

(CEFET-MG) O Mar Morto corresponde a uma grande extensão de águas localizadas entre Israel e a Jordânia e apresenta alto teor salino, em torno de 300g de sal por litro de água, inviabilizando a vida marinha. Essa característica é responsável pelo fato de suas propriedades serem distintas daquelas pertencentes à água pura, como, por exemplo,

- A) maior pressão de vapor.
- B) menor pressão osmótica.
- C) maior temperatura de fusão.
- D) menor condutibilidade elétrica.
- E) maior temperatura de ebulição.

QUESTÃO 09

(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.

QUESTÃO 10

(PUC-PR) 100mg de nitrato de cálcio foram dissolvidos em 50cm³de água, à temperatura de 50°C. Assinale a alternativa CORRETA, a qual traz a pressão a ser aplicada para impedir a osmose. Dado: Ca=40; N=14; O=16; H=1

- A) 0,78 atm
- B) 0,5 atm
- C) 1,25 atm
- D) 0,969 atm
- E) 0,87 atm

QUESTÃO 11

(UNIFEI-SP) Em um laboratório químico, um estudante muito desastrado derrubou ao mesmo tempo dois béqueres, um contendo 5mL de água e outro contendo 5 mL de éter. Foi procurar um papel absorvente para enxugar os líquidos e, quando

voltou, verificou que a área onde o éter havia sido derramado estava seca, enquanto ainda havia água espalhada pela bancada. Este aluno chegou às seguintes conclusões sobre o que observou, todas corretas, exceto:

- A A água é menos volátil que o éter.
- B As interações intermoleculares do éter são fracas e por isso ele evapora mais rápido.
- C A pressão de vapor da água é menor que a do éter.
- D O éter pega fogo.

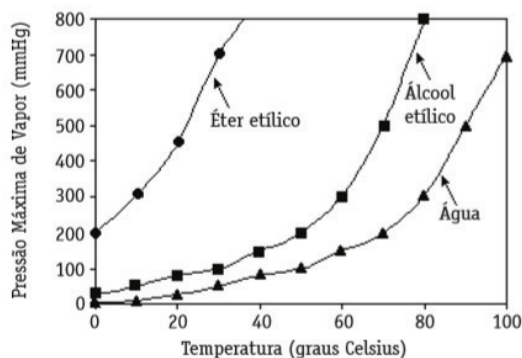
QUESTÃO 12

(ITA) 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

QUESTÃO 13

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



Em relação a esse assunto, é INCORRETO afirmar que:

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

QUESTÃO 14

(FEI-SP) Em um cilindro de aço de capacidade máxima de 4 litros, previamente evacuado, munido de um êmbolo móvel, coloca-se 1 litro de água pura. Uma vez atingido o equilíbrio, a uma dada temperatura, a pressão de vapor de água é registrada no manômetro instalado no cilindro.

Relativamente às proposições:

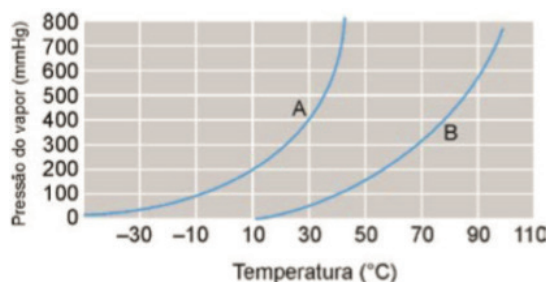
1. A pressão de vapor da água pura não depende da quantidade de vapor entre a superfície líquida e as paredes do êmbolo móvel.
2. A pressão de vapor da água pura não depende da quantidade de líquido presente no cilindro.
3. O aumento da temperatura acarreta um aumento na pressão de vapor da água pura.
4. Ao substituirmos a água por igual quantidade de éter puro, no cilindro, mantendo a mesma temperatura, a pressão de vapor do éter puro, registrada no manômetro, resulta a mesma da água pura.

São verdadeiras:

- A apenas a 3.
- B apenas a 3 e a 4.
- C apenas a 1, a 2 e a 4.
- D apenas a 1, a 3 e a 4.
- E apenas a 1, a 2 e a 3.

QUESTÃO 15

(FMTM-MG) No gráfico, estão representadas as curvas de pressão de vapor dos líquidos A e B, em função da substância e da temperatura.



No topo de uma montanha, a substância A entra em ebulição a 20 °C, e a substância B, aproximadamente a:

- A 50 °C.
- B 60 °C.
- C 70 °C.
- D 80 °C.
- E 90 °C.

QUESTÃO 16

(FEI-SP) Foram realizadas medidas de pressão de vapor em experiências com o tubo de Torricelli, utilizando os líquidos puros: água, álcool, éter e acetona, todos na mesma temperatura de 20 °C e ao nível do mar. Os resultados foram os seguintes:

	Água	Álcool	Éter	Acetona
Pressão de Vapor (mmHg)	17,5	43,9	184,8	442,2

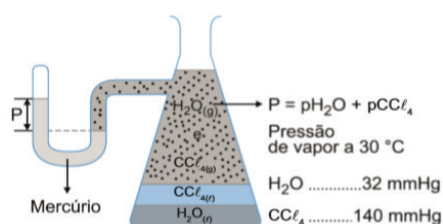
	Água	Álcool	Éter	Acetona
Pressão de vapor 9mmHg)	17,5	43,9	184,8	442,2

Considerando os mesmos líquidos, a 20 °C, o(s) que entraria(m) em ebulição na referida temperatura, num ambiente onde a pressão fosse reduzida a 150 mmHg, seria(m):

- A) nenhum dos líquidos.
- B) apenas a acetona.
- C) apenas o éter e a acetona.
- D) apenas a água.
- E) apenas a água e o álcool.

QUESTÃO 17

(FCC-SP) A questão refere-se a uma mistura de água e tetracloreto de carbono em equilíbrio (após agitação) à temperatura de 30 °C.

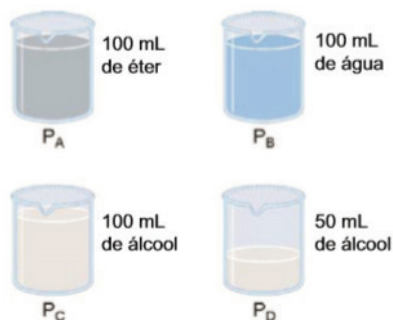


Para conseguir um aumento no valor de P, permitindo-se executar uma só alteração nas condições iniciais, basta:

- A) aumentar a temperatura do sistema.
- B) aumentar a quantidade de CCl_4 (l).
- C) aumentar o volume do sistema.
- D) diminuir a quantidade de H_2O (l).
- E) diminuir a quantidade de mercúrio.

QUESTÃO 18

(PUC-SP) Os sistemas abaixo estão todos a 25 °C e apresentam as pressões máximas de vapor P_A, P_B, P_C, P_D .



Assinale a alternativa correta.

- A) $P_A > P_B > P_C > P_D$
- B) $P_A = P_B = P_C > P_D$
- C) $P_C = P_D > P_B > P_A$
- D) $P_C < P_B > P_D > P_A$
- E) $P_A > P_C = P_D > P_B$

QUESTÃO 19

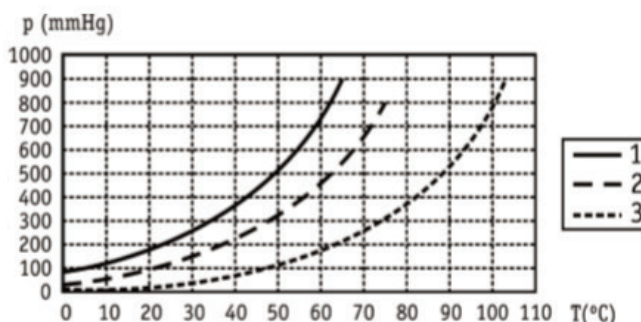
(VUNESP) Comparando duas panelas, simultaneamente sobre dois queimadores iguais de um mesmo fogão, observa-se que a pressão dos gases sobre a água fervente na panela de pressão fechada é maior que aquela sobre a água fervente numa panela aberta. Nessa situação, e se elas contêm exatamente as mesmas quantidades de todos os ingredientes, podemos afirmar que, comparando com o que ocorre na panela aberta, o tempo de

cozimento na panela de pressão fechada será:

- A) menor, pois a temperatura de ebulição será menor.
- B) menor, pois a temperatura de ebulição será maior.
- C) menor, pois a temperatura de ebulição não varia com a pressão.
- D) igual, pois a temperatura de ebulição independe da pressão.
- E) maior, pois a pressão será maior.

QUESTÃO 20

A figura a seguir apresenta as curvas de pressão de vapor de três líquidos puros, 1, 2 e 3, em função da temperatura.



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

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

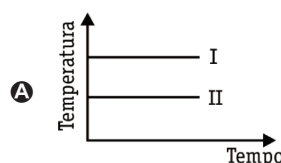
Está incorreto apenas o que se afirma em:

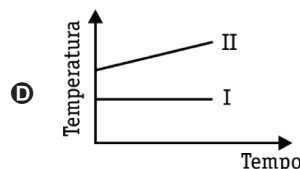
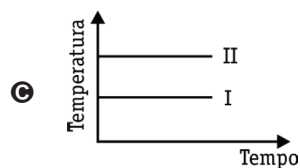
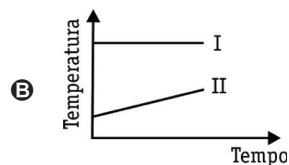
- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) I e II.
- E) II e III.

QUESTÃO 21

(UFMG) Dois recipientes abertos contêm: um, água pura (I) e, o outro, água salgada (II). Esses dois líquidos são aquecidos até a ebulição e, a partir desse momento, mede-se a temperatura do vapor despreendido.

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





QUESTÃO 22

(MACKENZIE)

Solução	Massa de Na ₂ SO ₄ (g)	Volume de Solvente (L)
I	42	1,51
II	200	1,51

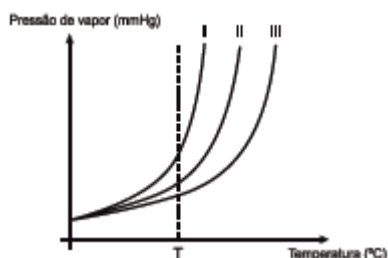
Têm-se duas soluções aquosas de sulfato de sódio, conforme tabela dada. É INCORRETO afirmar que:

- A** as duas soluções têm pontos de ebulição maiores do que o da água pura.
- B** a solução II tem pressão de vapor menor do que a I, a mesma temperatura.
- C** as temperaturas de solidificação das duas soluções são mais altas do que a da água pura.
- D** a temperatura de ebulição da solução I é menor do que a da solução II.
- E** a temperatura de congelamento da solução I é mais alta do que a da solução II.

QUESTÃO 23

(MACKENZIE) 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.

QUESTÃO 24

(UNESP) A crioscopia é uma técnica utilizada para determinar a massa molar de um soluto através da diminuição da temperatura de solidificação de um líquido, provocada pela adição de um soluto não volátil.

Por exemplo, a temperatura de solidificação da água pura é 0 °C (pressão de 1 atm), mas ao se resfriar uma solução aquosa 10% de cloreto de sódio, a solidificação ocorrerá a -2 °C.

A adição de soluto não volátil a um líquido provoca:

- A** nenhuma alteração na pressão de vapor desse líquido.
- B** o aumento da pressão de vapor desse líquido.
- C** o aumento da temperatura de solidificação desse líquido.
- D** a diminuição da temperatura de ebulição desse líquido.
- E** a diminuição da pressão de vapor desse líquido.

QUESTÃO 25

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

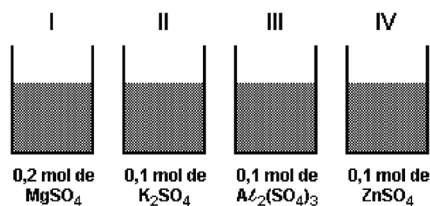
- X - 0,20 mol/L de sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁)
- Y - 0,50 mol/L de cloreto potássio (KCl)
- Z - 0,50 mol/L de sulfato de sódio (Na₂SO₄)

Considerando-se as propriedades coligativas de tais soluções, é incorreto afirmar que:

- A** a solução X é a de maior pressão de vapor.
- B** a solução Y tem uma temperatura de congelamento menor do que a solução Z.
- C** as três soluções apresentam temperatura de ebulição superior a 100 °C.
- D** a ordem crescente de temperatura de ebulição dessas soluções é: X < Y < Z.

QUESTÃO 26

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



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

- A) $IV < I < II < III$
- B) $III < I < II < IV$
- C) $IV < II < I < III$
- D) $III < II < I < IV$

QUESTÃO 27

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

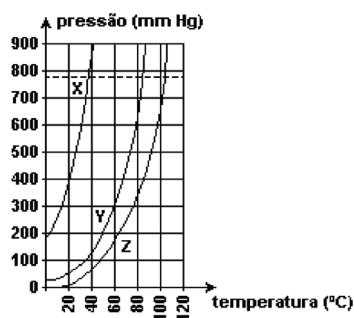
- I. 0,2 mol/L de cloreto de potássio (KCl).
- II. 0,2 mol/L de hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$).
- III. 0,2 mol/L de glicose ($C_6H_{12}O_6$).
- IV. 0,5 mol/L de ácido acético (CH_3COOH).
- V. 0,5 mol/L de sulfato de sódio (Na_2SO_4).

A que apresenta temperatura de congelção mais alta é:

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) IV.
- E) V.

QUESTÃO 28

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



Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que:

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

QUESTÃO 29

(UFSJ) 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.

QUESTÃO 30

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

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

Dentre essas afirmações:

- A) todas são incorretas.
- B) I e IV são corretas.
- C) I e correta e III e incorreta.
- D) II e III são corretas.

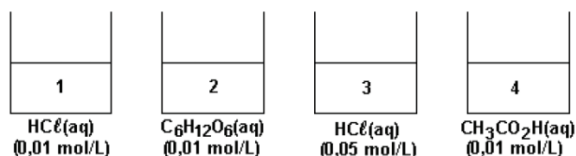
QUESTÃO 31

(UFRGS) O sal é utilizado para provocar o derretimento de neve e gelo nas estradas dos países frios e também para conservar a carne, como no processamento do charque. A utilização de sal nessas duas situações corresponde, respectivamente, aos seguintes efeitos coligativos:

- A) efeito crioscópico e pressão osmótica.
- B) pressão osmótica e pressão osmótica.
- C) efeito tonoscópico e efeito crioscópico.
- D) pressão osmótica e efeito tonoscópico.
- E) efeito crioscópico e efeito crioscópico.

QUESTÃO 32

(PUC-SP) A pressão osmótica (p) de uma solução corresponde à pressão externa necessária para garantir o equilíbrio entre a solução e o solvente puro separados por uma membrana semipermeável. Considere as quatro soluções representadas a seguir:



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

- A $p_1 < p_2 < p_3 < p_4$
- B $p_1 < p_2 = p_4 < p_3$
- C $p_2 < p_1 = p_4 < p_3$
- D $p_2 < p_4 < p_1 < p_3$
- E $p_1 < p_4 < p_3 < p_2$

QUESTÃO 33

(UFRGS) Analise as soluções aquosas abaixo discriminadas:

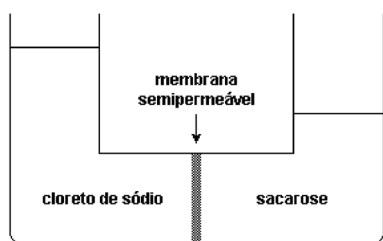
- I. $C_{12}H_{22}O_{11}$ 0,040 mol/L
- II. $AgNO_3$ 0,025 mol/L
- III. Na_2CO_3 0,020 mol/L
- IV. $MgCl_2$ 0,010 mol/L

Qual das afirmações abaixo é correta, considerando que as espécies iônicas estão 100% ionizadas?

- A A pressão de vapor da solução III é mais alta que a pressão de vapor da solução IV.
- B O ponto de congelamento da solução IV é o mais alto de todas as soluções acima.
- C A pressão osmótica da solução II é maior do que a pressão osmótica da solução III.
- D A solução I tem ponto de ebulição mais elevado do que o ponto de ebulição da solução II.
- E O ponto de ebulição da solução I é o mais baixo de todas as soluções acima.

QUESTÃO 34

(UFRGS) Uma solução aquosa diluída de sacarose é posta em contato com igual volume de uma solução aquosa diluída de cloreto de sódio, através de uma membrana semipermeável, resultando no equilíbrio representado a seguir.



A observação da figura permite afirmar que:

- A a pressão osmótica da solução de sacarose é maior que a da solução de cloreto de sódio.
- B a molalidade da solução de cloreto de sódio é maior que a da solução de sacarose.
- C a solução de cloreto de sódio possui temperatura de ebulição inferior a da solução de sacarose.
- D ambas as soluções, quando se encontrarem na mesma temperatura, apresentarão a mesma pressão de vapor.
- E a solução de cloreto de sódio possui temperatura de congelamento inferior a da solução de sacarose.

QUESTÃO 35

(UPE) Leia.

– Bom dia, disse um senhor ao se sentar em um banco de um quiosque à beira-mar.

Depois, ele pediu:

– Um caldinho de feijão, uma porção de salada, uma caipirinha e um pão de alho.

Enquanto saboreava o seu pedido, puxou uma conversa com o pessoal e, ao longo do papo, fez os comentários indicados a seguir:

- I. As verduras de uma salada temperada com sal tendem a perder água e a murchar por causa do efeito osmótico.
- II. O açúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$) adicionado nessa bebida é batido com cachaça, fatias de limão e gelo. Além de adoçá-la, por osmose, ele auxilia na extração do suco da fruta.
- III. O fermento biológico utilizado na preparação de pães, como esse, tem, em sua composição, bicarbonato de sódio, que libera CO_2 no aquecimento do produto e faz a massa crescer.
- IV. O uso de panela de pressão faz, na produção do caldinho, o cozimento do feijão ser mais rápido, porque, ao se aumentar a pressão do sistema, ocorre a redução do ponto de ebulição da água.

Após consumir todos os produtos, o cliente perguntou ao dono do quiosque:

– Gostou da aula? Como sabe, estou me preparando para entrar na universidade. (E emendou...) Posso deixar no pendura, dessa vez?

O dono do bar sorriu de ladinho e disse:

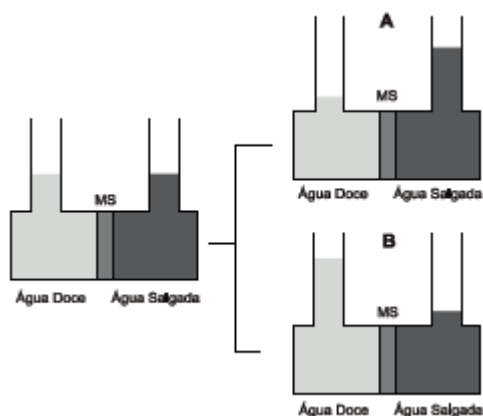
– Eu até poderia deixar no fiado, principalmente pelo fato de o senhor, como sempre, só ter tomado uma caipirinha. Mas, como nem todas essas suas afirmativas estão corretas, ou o senhor paga a conta ou chamo aquele policial ali! (E deu uma risada) Depois, pegou uns livros, pediu que uma pessoa da cozinha assumisse o quiosque e, sorrindo, falou para o cliente: até mais, te espero na universidade. Boa sorte!

Quais dos comentários do cliente do quiosque, citados acima, estão corretos?

- A I e II.
- B I e III.
- C I e IV.
- D II e III.
- E II e IV.

QUESTÃO 36

(UFPB) A escassez de água própria para o consumo humano tem provocado a busca pelo aproveitamento das águas de oceanos e mares. Para aproveitamento das águas salgadas, foram desenvolvidos equipamentos de dessalinização que se baseiam na aplicação da osmose reversa. Esses equipamentos têm permitido que bilhões de litros de água potável sejam produzidos anualmente no mundo inteiro. Por definição, a osmose é a passagem de um solvente através de uma membrana semipermeável (MS). Os processos de osmose e osmose reversa estão representados na figura abaixo. Considerando essas informações e observando a figura, verifica-se:



- A** Em A e B, os sais conseguem atravessar a membrana semipermeável.
- B** Em A, o fluxo através da membrana ocorreu no sentido da água salgada para a água doce.
- C** Em A, a concentração de sais na água salgada foi aumentada.
- D** Em B, o fluxo de água, no sentido da água salgada para água doce, exigiu aplicação de pressão externa.
- E** Em A, está representado o processo que ocorre nos dessalinizadores.

QUESTÃO 37

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

- A** 2,62 atm.
- B** 1,83 atm.
- C** 2,92 atm.
- D** 1,31 atm.

QUESTÃO 38

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

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

- A** 1,3 atm
- B** 2,7 atm
- C** 14,8 atm
- D** 29,5 atm
- E** 59,0 atm

QUESTÃO 39

(UECE) A osmose é muito importante para os seres vivos. Ela é responsável, por exemplo, pelas trocas de líquidos entre as células e seu meio. Nas células humanas, o excesso de água pode provocar uma citólise, originando um acidente vascular cerebral (AVC). A pressão osmótica de uma solução molecular que apresenta 0,15 mol/L a $27^\circ C$ considerada, neste caso, isotônica

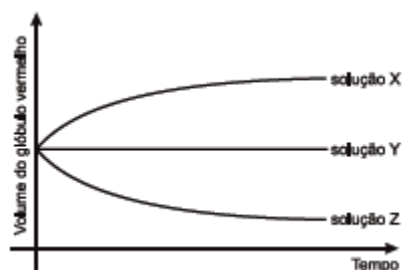
com a da célula humana é, em termos aproximados:

Constante universal dos gases perfeitos: $0,082 \text{ atm} \cdot L/\text{mol} \cdot K$

- A** 1,85 atm.
- B** 3,70 atm.
- C** 5,55 atm.
- D** 7,40 atm.

QUESTÃO 40

(FUVEST) A porcentagem em massa de sais no sangue é de aproximadamente 0,9%. Em um experimento, alguns glóbulos vermelhos de uma amostra de sangue foram coletados e separados em três grupos. Foram preparadas três soluções, identificadas por X, Y e Z, cada qual com uma diferente concentração salina. A cada uma dessas soluções foi adicionado um grupo de glóbulos vermelhos. Para cada solução, acompanhou-se, ao longo do tempo, o volume de um glóbulo vermelho, como mostra o gráfico.



Com base nos resultados desse experimento, é correto afirmar que:

- A** a porcentagem em massa de sal, na solução Z, é menor do que 0,9%.
- B** a porcentagem em massa de sal é maior na solução Y do que na solução X.
- C** a solução Y e a água destilada são isotônicas.
- D** a solução X e o sangue são isotônicos.
- E** a adição de mais sal à solução Z fará com que ela e a solução X fiquem isotônicas.



GABARITO

01	B	02	C	03	C	04	B	05	D
06	A	07	E	08	E	09	C	10	D
11	D	12	A	13	C	14	E	15	C
16	C	17	A	18	E	19	B	20	D
21	D	22	E	23	D	24	E	25	B
26	C	27	C	28	C	29	A	30	D
31	A	32	D	33	B	34	E	35	A
36	D	37	D	38	D	39	B	40	B

**RESOLUÇÃO****Questão 01: B**

$$UR = \frac{\text{pressão parcial de vapor de água presente no ar}}{\text{pressão máxima de vapor de água}} = \frac{10,5}{17,5} = 0,6 \text{ ou } 60\%$$

Questão 02: C

De acordo com a lei de Raoult:

W = molalidade

$$\Delta T = K_e \times W \times 1$$

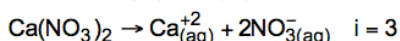
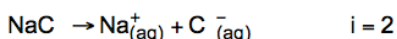
$$(78,82 - 78,22) \text{ } ^\circ\text{C} = 12 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{mol} \cdot \text{kg}^{-1} \times W$$

$$W = \frac{0,6}{1,2} = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$$

Questão 03: C

[A] Incorreta. Apenas a temperatura de ebulição será maior, a temperatura de fusão será inferior a da água pura, pois a presença de soluto não volátil dificulta o congelamento da solução.

[B] Incorreta. A quantidade de íons formados para as soluções iônicas dadas será:



Assim, dentre os compostos iônicos, a solução de nitrato de cálcio, irá apresentar a maior concentração de partículas presentes em solução o que levaria a apresentar um menor ponto de congelamento quando comparada ao cloreto de sódio.

[C] Correta. Quanto maior a quantidade de partículas em uma solução, menor será a sua pressão de vapor.

[D] Incorreta. Tanto solutos iônicos quanto moleculares irão apresentar pontos de ebulição superiores ao da água pura.

[E] Incorreta. Será dada pelo composto que apresenta o maior número de íons em solução, no caso o nitrato de cálcio.

Questão 04: B

[I] Falsa. A migração é da solução mais diluída para a mais concentrada.

[II] Verdadeira. A crioscopia estuda a diminuição do ponto de congelamento de um líquido causado pelo soluto não-volátil, no caso o etilenoglicol evita que a água do radiador congele. Já a ebulioscopia é a propriedade coligativa que estuda a elevação da temperatura de ebulição do solvente em uma solução quando é adicionado um outro composto.

[III] Verdadeira. Na água destilada – inchaço, na solução saturada – desidratação.

Questão 05: D

Os cães conseguem farejar com mais facilidade o DNT, isso significa que, numa mesma temperatura, esse composto apresenta forças intermoleculares menos intensas do que o TNT,

consequentemente, possui uma maior pressão de vapor.

Questão 06: A

Líquido A : $0,01\text{M} \times 2 = 0,02 \text{ mol/L}$

Líquido B : $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

Líquido C : $0,01\text{M} \times 1 = 0,01 \text{ mol/L}$

Líquido D : $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

Os líquidos B e D não irão sofrer abaixamento na sua pressão de vapor, pois o volume não influencia na pressão de vapor. Assim teremos:

$$P_D = P_B > P_C > P_A$$

Questão 07: E

Análise das afirmações:

[I] Correta. A pressão de vapor de ambas as soluções é menor do que a pressão de vapor da água pura, pois a presença de soluto diminui a pressão de vapor.

[II] Correta. A solução A apresenta menor concentração de sal em relação à concentração salina da solução B, pois sua temperatura de ebulição é menor ($104,2 \text{ } ^\circ\text{C} < 106,7 \text{ } ^\circ\text{C}$).

[III] Correta. As forças de interação intermoleculares na solução apresentam maior intensidade do que as forças de interação existentes, tanto na solução A como na água, pois sua temperatura de ebulição é maior comparativamente ($106,7 \text{ } ^\circ\text{C} > 104,2 \text{ } ^\circ\text{C} > 100,0 \text{ } ^\circ\text{C}$).

Questão 08: E

Quanto maior o número de partículas presente na solução, maior sua temperatura de ebulição, ou efeito coligativo.

Questão 09: C

Soluções isotônicas apresentam a pressão osmótica próxima a do sangue, por isso podem ser utilizadas para reposição de eletrólitos perdidos pelo corpo.

Questão 10: D

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

M = concentração molar

$$M = \frac{m}{MM \cdot V} = \frac{100 \cdot 10^{-3}}{164 \cdot 50 \cdot 10^{-3}} = 1,22 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\pi = 1,22 \cdot 10^{-2} \cdot 0,082 \cdot (273 + 50) \cdot 3$$

$$\pi = 0,969 \text{ atm}$$