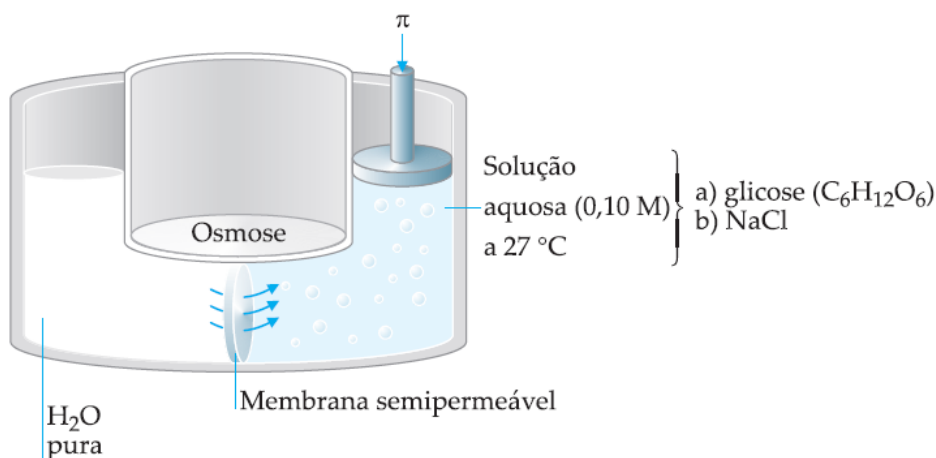


OSMOSE (Pressão Osmótica - π)

Osmose: é a passagem de solvente através de uma membrana semipermeável, de uma solução menos concentrada (mais diluída) de partículas para uma solução mais concentrada de partículas.



A menor pressão aplicada no êmbolo para evitar a osmose é chamada de pressão osmótica, e pode ser calculada pela equação:

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

$\left\{ \begin{array}{l} i = 1 \text{ (soluções moleculares)} \\ i > 1 \text{ (soluções iônicas) = fator de Van't Hoff} \end{array} \right.$

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

Exemplo

a) glicose ($C_6H_{12}O_6$) $i = 1$

$$\pi = 0,10 \text{ mol / L} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol K}} \cdot 300\text{K} \cdot 1 = 2,46 \text{ atm} \approx 2,5 \text{ atm.}$$

b) $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ ($i = 2$); $\alpha = 100\% = 1$

$$\pi = 0,10 \cdot 0,082 \cdot 300 \cdot 2 = 4,92 \text{ atm} \approx 4,9 \text{ atm.}$$

Obs. – Soluções Isotônicas: são aquelas que possuem a mesma pressão osmótica (π).

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (FEI-SP) Uma salada de alface foi temperada com solução de vinagre e sal. Após um certo tempo, as folhas de alface murcharam. A esse fenômeno chamamos de:

- a) dispersão.
- b) tonometria.
- c) ebuliometria.
- d) crioscopia.
- e) osmose.

02 (ACAFE-SC) Usando de um costume popular, um jovem cobriu uma ferida com pó de café, para acelerar sua cicatrização. O efeito coligativo envolvido na retirada de líquido, que favoreceu a cicatrização, é:

- a) tonométrico.
- b) criométrico.
- c) ebuliométrico.
- d) isométrico.
- e) osmótico.

03 (UFTM-MG) Para que os glóbulos vermelhos do sangue não estourem ou murchem, a pressão osmótica do soro fisiológico administrado aos pacientes é:

- a) maior que a do sangue.
- b) menor que a do glóbulo vermelho.
- c) menor que a do sangue.
- d) igual à do glóbulo vermelho.
- e) igual à da atmosfera.

04 (PUCCAMP-SP) Considere o texto abaixo.

“Se as células vermelhas do sangue forem removidas para um béquer contendo água destilada, haverá passagem da água paraI.....das células.

Se as células forem colocadas numa solução salina concentrada, haverá migração da água paraII.....das células com oIII..... das mesmas.

As soluções projetadas para injeções endovenosas devem terIV.....próximas às das soluções contidas nas células.”

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

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

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

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

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

I. glicose

II. sacarose

III. cloreto de sódio

IV. cloreto de cálcio

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

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

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

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

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

08 (UCDB-MS) Na desidratação infantil, aconselha-se a administração de soro fisiológico para reequilibrar o organismo.

Quando injetado nas veias, este soro deve:

- a) ser isotônico em relação ao sangue.
- b) ser hipertônico em relação ao sangue.
- c) ser hipotônico em relação ao sangue.
- d) ter pressão osmótica maior do que a do sangue.
- e) ter pressão osmótica menor do que a do sangue.

09 (PUC-SP) Um dos motivos pelo qual a água sobe pelo caule da planta, chegando às folhas (mesmo contra a ação da gravidade), é:

- a) osmose.
- b) crioscopia.
- c) ebulioscopia.
- d) tensão superficial.
- e) densidade.

10 (UERJ-RJ) Quando ganhamos flores, se quisermos que elas durem mais tempo, devemos mergulhá-las dentro da água e cortar, em seguida, a ponta de sua haste. Esse procedimento é feito com o objetivo de garantir a continuidade da condução da seiva bruta. Tal fenômeno ocorre graças à diferença de osmolaridade entre a planta e o meio onde ela está, que são, respectivamente:

- a) hipotônica e isotônico.
- b) isotônica e hipotônico.
- c) hipertônica e isotônico.
- d) hipotônica e hipertônico.
- e) hipertônica e hipotônico.

11 (MACKENZIE-SP) Uma solução aquosa 2 M de glicose separada por uma membrana semipermeável de outra solução aquosa 0,2 M de glicose:

- a) não se altera.
- b) precipita.
- c) vai se diluindo.
- d) vai se concentrando.
- e) apresenta turvação.

12 (UFSC-SC) Ao colocar-se uma célula vegetal normal numa solução salina concentrada, observar-se-á que ela começará a “enrugar” e a “murchar”.

Sobre esse fenômeno, é correto afirmar:

- (01) A célula vegetal encontra-se num meio hipotônico em relação à sua própria concentração.
 - (02) Há uma diferença de pressão, dita osmótica, entre a solução celular e a solução salina do meio.
 - (04) Há um fluxo de solvente do interior da célula para a solução salina do meio.
 - (08) Quanto maior for a concentração da solução salina externa, menor será o fluxo de solvente da célula para o meio.
 - (16) O fluxo de solvente ocorre através de membranas semipermeáveis.
- Some os números dos itens corretos.

13 (ITA-SP) Considere as seguintes soluções aquosas:

- I. 0,030 molar de glicose
- II. 0,030 molar de ácido acético
- III. 0,010 molar de cloreto de sódio

Em relação a essas soluções, são feitas as seguintes afirmações:

- (a) A pressão de vapor da água nessas soluções obedece à ordem: $P_{III} < P_I < P_{II}$ ($P_{II} \cong P_I$)
 - (b) A pressão osmótica nessas soluções obedece à ordem: $\pi_I < \pi_{II} < \pi_{III}$.
 - (c) A elevação da temperatura de ebulição nessas soluções está na ordem: $\Delta T_{II} < \Delta T_I < \Delta T_{III}$; $\Delta T_I \cong \Delta T_{II}$
- Dentre as afirmações acima, está(ão) correta(s):
- a) apenas (a).
 - b) apenas (a) e (b).
 - c) apenas (c).
 - d) apenas (b) e (c).
 - e) todas.

14 (VUNESP-SP) Considerando-se 100 mL de cada solução e dissociação completa das substâncias iônicas, apresenta maior pressão osmótica a solução aquosa de concentração:

- a) 0,010 mol/L de uma proteína não dissociada.
- b) 0,500 mol/L de frutose.
- c) 0,050 mol/L de cloreto de potássio.
- d) 0,025 mol/L de nitrato férrico.
- e) 0,100 mol/L de cloreto de cálcio.

15 (FEI-SP) Adotando, para a constante universal dos gases ideais, o valor $0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$, a pressão osmótica de uma solução que contém 6,0 g de ureia (massa molecular = 60 u) em 2 litros de água, à temperatura de 20°C , é:

- a) 6,60 atm
- b) 1,0 atm
- c) 1,20 atm
- d) 2,40 atm
- e) 72,00 atm

16 (UEM-PR) Considere duas soluções A e B. A solução A é constituída de 1,0 L de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$ 0,15 mol/L e a solução B é constituída de 1,0 L de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 0,15 mol/L.

Sabendo-se que os sais estão 100% ionizados nas soluções e que ambas estão ao nível do mar, assinale o que for correto.

- (01) A solução A possui menor temperatura de congelamento do que a solução B.
 - (02) A solução B entra em ebulição a uma temperatura menor do que a solução A.
 - (04) A solução A possui maior pressão osmótica que a solução B.
 - (08) Uma solução de glicose 0,15 mol/L apresentará efeito coligativo superior ao da solução A.
 - (16) Crioscopia é a propriedade coligativa que corresponde à diminuição da pressão de vapor de um líquido.
- Some os números dos itens corretos.

17 Dados os sistemas abaixo, diga qual tem maior pressão osmótica.

- a) 0,4 M de glicose.
- b) 0,3 M de ureia.
- c) 0,2 M de K_2SO_4 .
- d) 0,1 M de CaCl_2 .

18 (FEI-SP) Uma determinada solução molecular experimenta uma variação de 0,41 atm em sua pressão osmótica, ao ter a sua temperatura elevada de 10°C . A molaridade dessa solução é: ($R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol}$)

- a) 0,020
- b) 0,20
- c) 0,10
- d) 0,50
- e) 2,0

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

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

Assinale a alternativa que só contém os medicamentos que poderiam ser injetados na corrente sanguínea sem causar danos às hemácias (sangue).

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

20 Eventualmente, a solução 0,30M de glicose é utilizada em injeções intravenosas, pois tem pressão osmótica próxima à do sangue. Qual a pressão osmótica, em atm, da referida solução 37°C?

21 (UFU-MG) Considere as soluções aquosas abaixo:

- A. 0,1 mol · L⁻¹ de glicose (C₆H₁₂O₆).
- B. 0,1 mol · L⁻¹ de cloreto de potássio (KCl).
- C. 0,1 mol · L⁻¹ de sulfato de sódio (Na₂SO₄).

Comparando volumes iguais das soluções citadas acima, assinale para cada afirmação (V) verdadeira ou (F) falsa.
 () Sob mesma condição de pressão, a solução A entrará em ebulição a uma temperatura mais baixa do que a necessária para a solução B.

() Sob mesma condição de temperatura, é esperado que a solução C apresente a menor pressão osmótica.

() Sob mesma temperatura, a menor pressão de vapor é esperada para a solução C.

() Sob mesma pressão, a menor temperatura de congelamento é esperada para a solução A.

22 (PUC-SP) Dezoito gramas (18,0 g) de uma substância A são dissolvidos em água, dando 900 mL de solução não-eletrolítica que, a 27°C, apresenta pressão osmótica igual a 1,23 atm. A massa molecular da substância A é: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- a) 36 u
- b) 40 u
- c) 136 u
- d) 151 u
- e) 400 u

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

P_1 - Pressão osmótica da solução de NaCl.

P_2 - Pressão osmótica da solução de $MgCl_2$.

P_3 - Pressão osmótica da solução de glicose.

P_4 - Pressão osmótica da solução de sacarose.

a) Estabeleça uma ordem crescente ou decrescente das pressões osmóticas das quatro soluções. Justifique a ordem proposta.

b) Explique o que é osmose.

24 (ITA-SP) Considere três frascos contendo, respectivamente, soluções aquosas com concentrações $1 \cdot 10^{-3}$ mol/L de (I) KCl, (II) $NaNO_3$, (III) $AgNO_3$.

Com relação à informação acima, qual das seguintes opções contém a afirmação correta?

a) 100 mL da solução I apresentam o dobro da condutividade elétrica específica de 50 mL desta mesma solução.

b) O líquido obtido, misturando-se volumes iguais de I com II, apresenta o mesmo “abaixamento de temperatura inicial de solidificação” do obtido, misturando-se volumes iguais de I com III.

c) Aparece precipitado tanto misturando-se volumes iguais de I com II como misturando-se volumes iguais de II com III.

d) Misturando-se volumes iguais de I e II, a pressão osmótica da mistura final é a metade da pressão osmótica das soluções de partida.

e) Misturando-se volumes iguais de I e III, a condutividade elétrica específica cai a aproximadamente metade da condutividade elétrica em especificadas soluções de partida.

25 (UEM-PR) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

(01) Para que a água pura entre em ebulição à temperatura de $76^\circ C$, o experimento deve ser feito abaixo do nível do mar.

(02) Uma solução 1,0 mol/L de NaCl e uma solução 1,0 mol/L de $MgCl_2$ apresentam a mesma pressão osmótica.

(04) Ao atravessar, de ônibus, a cordilheira dos Andes, um estudante observará que, quanto maior a altitude, mais facilmente o gás se desprenderá de um refrigerante gaseificado colocado em um copo.

(08) Em Maringá, uma solução aquosa de cloreto de sódio possui menor ponto de congelamento do que a água pura.

(16) Uma solução $2 \cdot 10^{-2}$ mol/L de $MgCl_2$ apresenta menor temperatura de ebulição do que uma solução $2 \cdot 10^{-2}$ mol/L de KNO_3 .

Some os números dos itens corretos.

26 (UFU-MG) O corpo humano possui aproximadamente 40 litros de água, dos quais dois terços estão dentro das células e o restante, no sangue. O sódio é o principal regulador do balanceamento da água, retirando-a ou colocando-a nas células através da osmose. A respeito da osmose, a alternativa correta é:

a) a pressão osmótica de uma solução é a pressão máxima que deve ser aplicada a uma solução para torná-la mais volátil.

b) osmose é a difusão do solvente através de uma membrana semipermeável para a solução menos concentrada.

c) o processo de osmose reversa não pode ser aplicado para a dessalinização das águas dos oceanos.

d) o processo de osmose não pode ser interrompido, mesmo aplicando uma pressão igual à pressão osmótica na solução mais concentrada.

e) a água fluirá para dentro da célula, se o teor de íons de sódio no interior da célula for superior ao externo.

27 (ITA-SP) Temos três soluções de açúcar em água (1, 2 e 3). As soluções 1 e 3 são postas em copos distintos. Com a solução 2 enchemos dois saquinhos de celofane em forma de envoltório de salsicha. Os saquinhos são suspensos por um fio, nos dois copos, conforme esquema abaixo. Os saquinhos não “vazam”, todavia seu conteúdo muda de volume conforme assinalado no desenho.



Aqui, notamos que o saquinho murcha **Aqui, notamos que o saquinho incha**

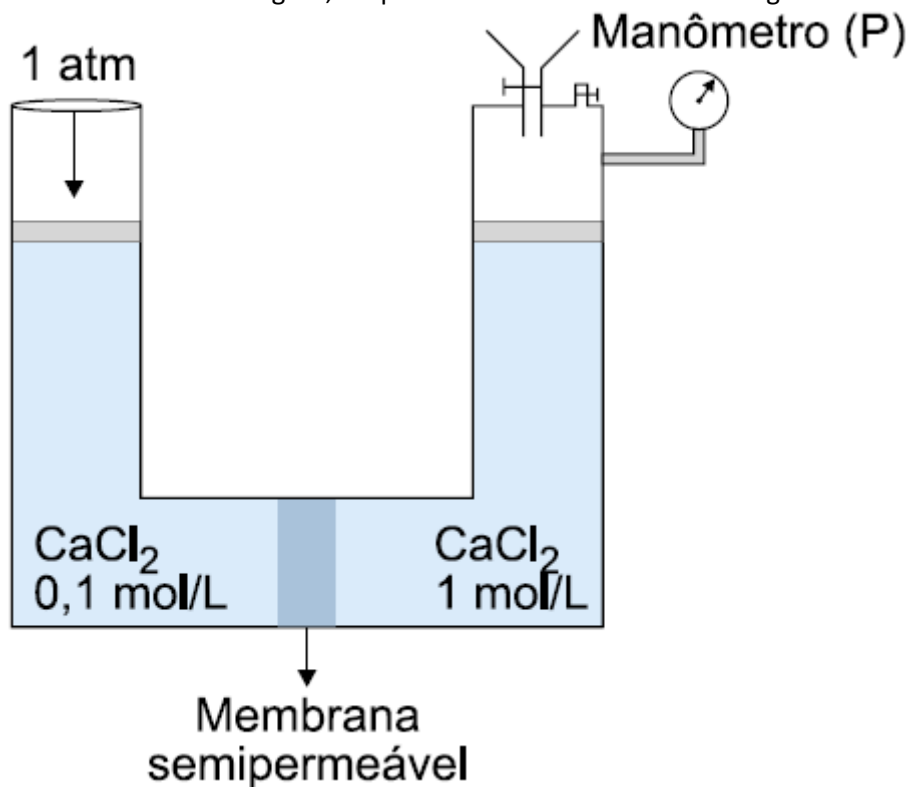
Em face das observações anteriores, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. A pressão de vapor da água nas soluções anteriores cresce na sequência 1, 2 e 3.
- II. A temperatura de início de solidificação no resfriamento decresce na sequência 1, 2 e 3.
- III. A temperatura de início de ebulição no aquecimento cresce na sequência 1, 2 e 3.

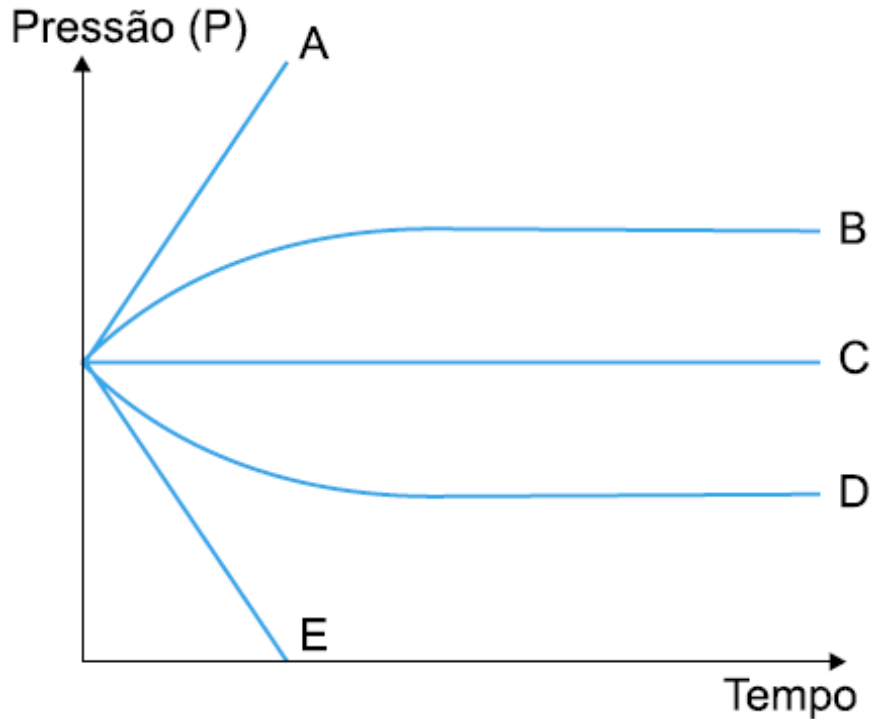
São certas as afirmações:

- a) I b) II c) III d) nenhuma. e) todas.

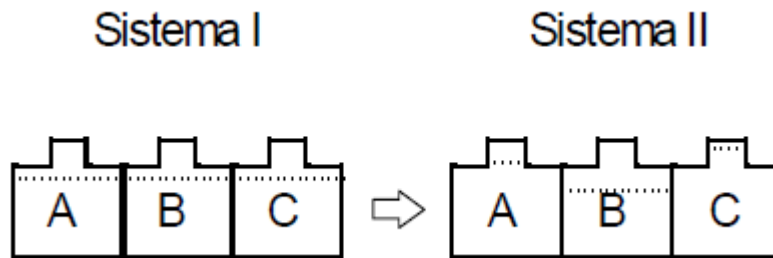
28 (ITA-SP) A aparelhagem esquematizada abaixo é mantida a 25°C. Inicialmente, o lado direito contém uma solução aquosa um molar em cloreto de cálcio, enquanto o lado esquerdo contém uma solução aquosa um décimo molar do mesmo sal. Observe que a parte superior do lado direito é fechada depois da introdução da solução e é provida de um manômetro. No início de uma experiência, as alturas dos níveis dos líquidos nos dois ramos são iguais, conforme indicado na figura, e a pressão inicial no lado direito é igual a uma atmosfera.



Mantendo a temperatura constante, à medida que passa o tempo, a pressão do ar confinado no lado direito irá se comportar de acordo com qual das curvas representadas na figura abaixo?



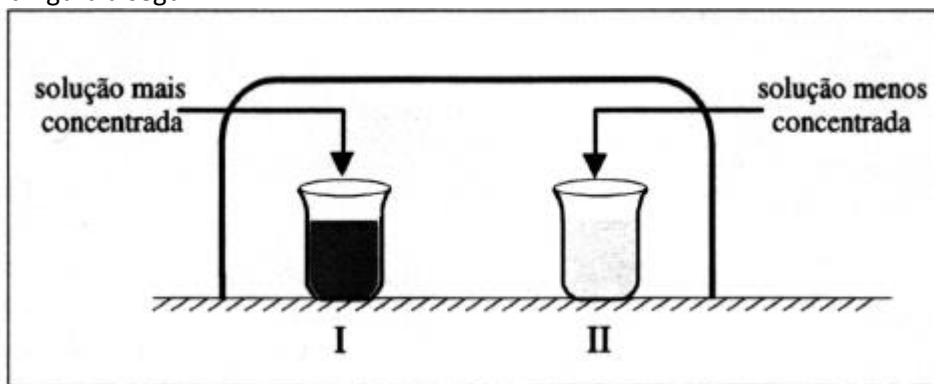
29 (UnB-DF) Os compartimentos A, B e C são iguais e separados por uma membrana semipermeável ao solvente. Em um dos compartimentos colocou-se água destilada e nos outros, igual volume de soluções de cloreto de sódio (sistema I).



Após algum tempo os volumes iniciais se modificaram como ilustrado no sistema II. Use estas informações e outras que forem necessárias para julgar os itens.

- (1) A alteração de volumes se deve à osmose.
- (2) A concentração inicial das soluções é a mesma.
- (3) A água destilada foi colocada no compartimento B.
- (4) A pressão osmótica em A é maior que em C.
- (5) As soluções tem a mesma pressão de vapor, a uma dada temperatura.

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



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

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

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

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

32 (UnB-DF) Atualmente, existem processos, como a osmose reversa, que permitem a obtenção de água pura a partir da água do mar. Na osmose reversa, moléculas de água atravessam uma membrana semipermeável, o que resulta em um líquido que contém, além de moléculas de água, apenas os íons hidrônio (H^+) e hidroxila (OH^-). A partir dessas informações, julgue o item que se segue.

“O processo de obtenção de água pura citado no texto ocorre espontaneamente a 25°C e a 1 atm.”

33 Ao se preparar uma salada de folhas de alface, utilizando sal e vinagre, devemos temperá-la e comê-la imediatamente, pois, ao ser deixada em repouso por alguns minutos, as folhas de alface murcham, dando à salada um aspecto indesejado. Considerando o exposto, é correto dizer que o fato pode ser explicado

- a) pelo efeito ácido do vinagre, que contém ácido acético, que é um ácido forte que “queima” as folhas do alface fazendo-as murchar.
- b) pelo efeito do calor liberado pela dissolução do sal no vinagre.
- c) pelo efeito osmótico, no qual ocorre um movimento da água contida nas folhas da alface para a solução resultante do tempero.
- d) pelo efeito de tonoscopia, no qual ocorre um abaixamento da pressão máxima de vapor da água contida nas folhas da alface.
- e) pelo aumento da pressão osmótica no interior das células da folha da alface, que aumentam de volume até se romperem, levando ao murchamento das folhas.

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

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

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

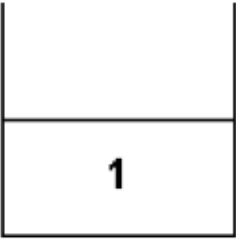
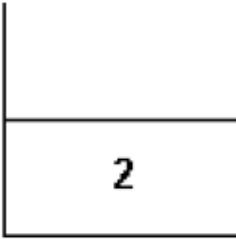
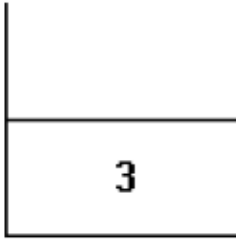
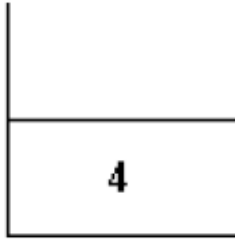
- a) difusão, pois a cal se difunde nos corpos dos seres do microambiente e os intoxica.
- b) osmose, pois a cal retira água do microambiente, tornando-o inviável ao desenvolvimento de microrganismos.
- c) oxidação, pois a luz solar que incide sobre o tronco ativa fotoquimicamente a cal, que elimina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

35 (UECE-CE) Entre as causas da diarreia estão a difícil absorção de carboidratos e a intolerância à lactose devido à ausência da enzima lactase no organismo. O soro caseiro é preparado dissolvendo-se duas medidas rasas de açúcar (medida maior da colher-padrão) e uma medida rasa de sal (medida menor da colher-padrão) em um copo de água limpa. Ele pretende corrigir a desidratação atuando no organismo através de um mecanismo conhecido como

- a) osmose.
- b) hidrólise.
- c) catálise.
- d) neutralização.

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

Considere as quatro soluções representadas a seguir:

			
HCl(aq) (0,01 mol/L)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{(aq)}$ (0,01 mol/L)	HCl(aq) (0,05 mol/L)	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H(aq)}$ (0,01 mol/L)

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

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

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

- a) óxido-redução. b) anti-catálise. c) ação bactericida. d) osmose.

38 (FAAP-SP) "Mesmo em dias sem sol, o banho de mar provoca sede." Seguem-se as afirmações: I. A concentração salina da água do mar é mais alta do que as soluções corporais. Em consequência, a imersão prolongada no mar provoca saída de água do corpo para a solução mais concentrada - a água do mar. A sede é um recurso natural do organismo para repor a água perdida por esse meio. II. A concentração salina da água do mar é mais baixa do que as soluções corporais. Em consequência, a imersão prolongada no mar provoca a absorção de energia dos raios solares que ficaram retidos durante os dias de sol, provocando assim, a sede. III. Em dias sem sol, a imersão prolongada no mar provoca o fenômeno conhecido como crioscopia, muito usado na indústria de sorvetes, onde se emprega a salmoura, uma solução saturada de sal marinho. Destas afirmações:

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

39 (VUNESP-SP) Quando um ovo é colocado em um béquer com vinagre (solução diluída de ácido acético) ocorre uma reação com o carbonato de cálcio de casca. Após algum tempo, a casca é dissolvida, mas a membrana interna ao redor do ovo se mantém intacta. Se o ovo, sem a casca, for imerso em água, ele incha. Se for mergulhado numa solução aquosa de cloreto de sódio (salmoura), ele murcha. Explique, utilizando equações químicas balanceadas e propriedades de soluções, conforme for necessário, por que

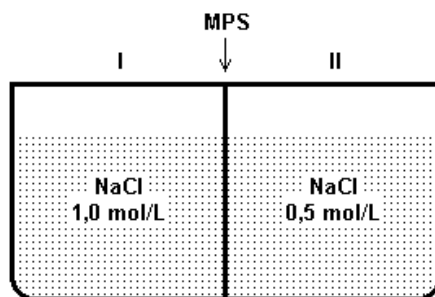
- a) a casca do ovo se dissolve no vinagre.
b) o ovo sem casca incha, quando mergulhado em água, e murcha quando mergulhado em salmoura.

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

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

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

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



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

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

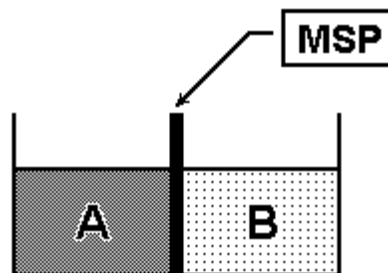
42 (UFPI-PI) Osmose reversa tem sido utilizada para obter água doce a partir de água salgada nos últimos períodos de seca no Nordeste. Assumindo uma concentração de 0,6M em NaCl para a água do mar, indique a pressão mínima a ser aplicada para que ocorra este processo a 27°C. Dado: $R = 0,082 \text{ L.atm/mol.K}$

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

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

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

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



onde: A = solução de glicose 0,8 M B = solução de glicose 0,2 M MSP = membrana semipermeável

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

- a) a solução A ficará mais concentrada.
- b) as duas soluções continuarão com a mesma concentração.
- c) ocorrerá a diluição da solução B.
- d) a solução B ficará mais concentrada.
- e) as duas soluções terão a sua concentração aumentada. 58)

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

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

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

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

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

47 (CESGRANRIO-RJ) É muito comum o uso de aditivos químicos para a preservação e conservação de produtos alimentícios por um tempo maior e, também, para melhorar o aspecto visual, o odor e o sabor de alimentos. Dois bons exemplos são o processo de salgamento da carne e a utilização de fermentos químicos e biológicos nas massas para bolos. Os microorganismos presentes na carne são a causa da decomposição natural. Com o processo de salgamento, o meio se torna hipertônico e, por isso, ela se conserva por um tempo maior. Já a utilização de fermentos químicos à base de bicarbonato de sódio (hidrogeno carbonato de sódio) faz com que a massa cresça em virtude do gás carbônico oriundo do fermento, o que torna o bolo mais saboroso e atraente. A conservação da carne pelo processo citado impede o desenvolvimento de agentes decompositores que morrem em decorrência da(o):

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

48 (UFRJ-RJ) Para evitar alterações nas células sanguíneas, como a hemólise, as soluções utilizadas em alimentação endovenosa devem apresentar concentrações compatíveis com a pressão osmótica do sangue. Foram administradas a um paciente, por via endovenosa, em diferentes períodos, duas soluções aquosas, uma de glicose e outra de cloreto de sódio, ambas com concentração igual a $0,31 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$ a 27°C . Considere que: - a pressão osmótica do sangue, a 27°C , é igual a 7,62 atm; - a solução de glicose apresenta comportamento ideal; - o cloreto de sódio encontra-se 100 % dissociado.

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

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

50 (UFG-GO) Encontrei uma preta que estava a chorar, pedi-lhe uma lágrima para analisar. Recolhi-a com todo cuidado num tubo de ensaio bem esterilizado. Olhei-a de um lado, do outro e de frente: tinha um ar de gota muito transparente. Mandeí vir os ácidos, as bases e os sais, as drogas usadas em casos que tais. Ensaiei a frio, experimentei ao lume, de todas as vezes deu-me o que é costume: nem sinais de negro, nem vestígios de ódio. Água (quase tudo) e cloreto de sódio.

Disponível em: <<http://www.users.isr.ist.utl.pt/~cfb.Vds/v122.txt>> Acesso em: 17 mai. 2007. [Adaptado]. Considerando que Gedeão disponha de amostra suficiente de lágrima, que a constante dos gases ideais valha $0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ e que o fator de Van't Hoff (i) seja igual a 2, é CORRETO afirmar:

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

GABARITO

01- Alternativa E

Fenômeno de osmose, onde a água passa do meio hipotônico (folhas de alface) para o meio hipertônico (solução de vinagre e sal).

02- Alternativa E

Fenômeno da osmose, onde o líquido retirado passa do meio hipotônico (ferida exposta) para o meio hipertônico (pó de café), favorecendo a cicatrização.

03- Alternativa D

Para que os glóbulos vermelhos do sangue não estourem ou murchem o soro fisiológico deve ser isotônico em relação às hemácias, ou seja, a pressão osmótica do meio externo deve ser igual ao do meio interno (citoplasma da célula).

04- Alternativa A

“Se as células vermelhas do sangue (meio hipertônico) forem removidas para um béquer contendo água destilada (meio hipotônico), haverá passagem da água para **dentro** das células.

Se as células (meio hipotônico) forem colocadas numa solução salina concentrada (meio hipertônico), haverá migração da água para **fora** das células com a diminuição do volume (**enrugamento**) das mesmas.

As soluções projetadas para injeções endovenosas devem ter **pressões osmóticas** próximas às das soluções contidas nas células.”

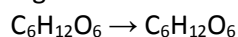
05- Alternativa E

A carne (meio hipotônico) colocada na salmoura (meio hipertônico) provoca o fenômeno da osmose com a perda de água por meio das células, provocando a sua desidratação. Sem água as bactérias não se proliferam e com isso o alimento é conservado.

06- Alternativa A

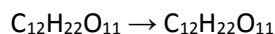
Cálculo da concentração em mols/L das partículas em solução, para a mesma concentração como por exemplo 1mol/L:

I. glicose



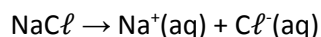
1M 1M → total em mols/L de partículas em solução: 1 mol/L

II. sacarose



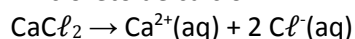
1M 1M → total em mols/L de partículas em solução: 1 mol/L

III. cloreto de sódio



1M 1M 1M → total em mols/L de partículas em solução: 2 mol/L

IV. cloreto de cálcio



1M 1M 2M → total em mols/L de partículas em solução: 3 mol/L

As soluções isotônicas, ou seja, com a mesma concentração em mol/L de partículas em solução, são I e II.

07- Alternativa C

O processo de dessalinização ocorre quando se aplica uma pressão externa sobre a solução salina maior do que a pressão osmótica, provocando a passagem da água do meio hipertônico para o meio hipotônico caracterizando o fenômeno da osmose inversa.

08- Alternativa A

O processo de desidratação ocorre quando o sangue encontra-se hipertônico em relação às células do organismo (meio hipotônico). Nesta situação deve-se administrar soro fisiológico que é uma solução isotônica em relação ao citoplasma das células, evitando assim o processo de perda de água.

09- Alternativa A

A água sobe pelo caule da planta através do xilema por capilaridade. Um dos motivos que levam subida de água das raízes até as folhas é a pressão osmótica (fenômeno da osmose) das células.

10- Alternativa E

Para continuar a condução da seiva bruta, a planta onde as células encontram-se em meio hipertônico, deve ser colocada em meio hipotônico para que ocorra o fenômeno da osmose, mantendo uma sobrevivência da planta.

11- Alternativa C

Como há diferença de concentração entre as soluções ocorrerá o fenômeno da osmose, com a passagem de água pela membrana semipermeável do meio hipotônico (solução 0,2M) para o meio hipertônico (solução 2M) até que as concentrações fiquem aproximadamente iguais.

12- 22 (02+04+16)

(01) A célula vegetal encontra-se num meio hipotônico em relação à sua própria concentração.

Falso. A célula vegetal (meio hipotônico) encontra-se numa solução salina (meio hipertônico).

(02) Há uma diferença de pressão, dita osmótica, entre a solução celular e a solução salina do meio.

Verdadeiro. Solução salina possui pressão osmótica maior (meio hipertônico).

(04) Há um fluxo de solvente do interior da célula para a solução salina do meio.

Verdadeiro. Osmose ocorre passagem do solvente do meio hipotônico para o meio hipertônico.

(08) Quanto maior for a concentração da solução salina externa, menor será o fluxo de solvente da célula para o meio.

Falso. Quanto maior for a concentração da solução salina externa, maior será o fluxo de solvente da célula para o meio.

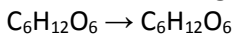
(16) O fluxo de solvente ocorre através de membranas semipermeáveis.

Verdadeiro. A membrana semipermeável permite somente o trânsito de solvente entre as soluções.

13- Alternativa C

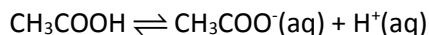
Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:

I. 0,030 molar de glicose



0,03M 0,03M → total em mols/L de partículas em solução: 0,03 mol/L

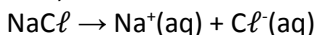
II. 0,030 molar de ácido acético



Início	0,03M	0	0
Ioniza	X	X	X
Equilíbrio	0,03 – X	X	X

Total em mols/L de partículas em solução: $0,03 - X + X + X = (0,03 + X)$ mol/L, como o ácido acético é um ácido fraco, ou seja, pouco ionizado ($\alpha < 5\%$), por exemplo $\alpha = 4\%$, com isso temos $X = 0,0012$, logo a concentração total de partículas em solução é aproximadamente 0,0312 mol/L.

III. 0,010 molar de cloreto de sódio



0,01M 0,01M 0,01M → total em mols/L de partículas em solução: 0,02 mol/L

A presença do soluto modifica as propriedades físicas do solvente tais como: diminuição da pressão de vapor, aumento do ponto de ebulição e aumento da pressão osmótica.

Com isso temos:

$P_v(\text{III}) > P_v(\text{I}) > P_v(\text{II})$, onde $P_v(\text{I}) \cong P_v(\text{II})$

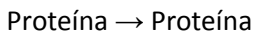
$PE(\text{III}) < PE(\text{I}) < PE(\text{II})$, onde $PE(\text{I}) \cong PE(\text{II})$

$\pi(\text{III}) < \pi(\text{I}) < \pi(\text{II})$, onde $\pi(\text{I}) \cong \pi(\text{II})$

14- Alternativa E

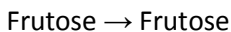
Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:

a) 0,010 mol/L de uma proteína não dissociada.



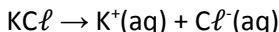
0,01M 0,01M → total em mols/L de partículas em solução: 0,01 mol/L

b) 0,500 mol/L de frutose.



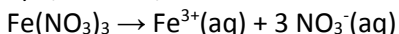
0,05M 0,05M → total em mols/L de partículas em solução: 0,05 mol/L

c) 0,050 mol/L de cloreto de potássio.



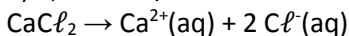
0,05M 0,05M 0,05M → total em mols/L de partículas em solução: 0,1 mol/L

d) 0,025 mol/L de nitrato férrico.



0,025M 0,025M 0,075M → total em mols/L de partículas em solução: 0,1 mol/L

e) 0,100 mol/L de cloreto de cálcio.



0,1M 0,1M 0,2M → total em mols/L de partículas em solução: 0,3 mol/L

A pressão osmótica é diretamente proporcional à concentração do soluto na solução. Sendo assim, a solução 0,1M de cloreto de cálcio apresenta maior pressão osmótica.

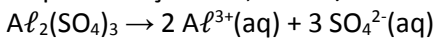
15- Alternativa C

$$\pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow \pi \cdot 2 = 6/60 \cdot 0,02 \cdot 293 \rightarrow \pi = 1,2 \text{ atm}$$

16- 07 (01 + 02 + 04)

Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:

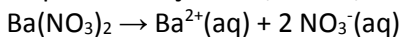
→ para solução A: 0,15 mol/L de $Al_2(SO_4)_3$



0,15M 2.0,15M 3.0,15M

0,30M 0,45M → total em mols/L de partículas em solução: 0,75 mol/L

→ para a solução B: 0,15 mol/L $Ba(NO_3)_2$



0,15M 0,15M 0,30M → total em mols/L de partículas em solução: 0,45 mol/L

A presença do soluto modifica as propriedades físicas do solvente tais como: diminuição da pressão de vapor, aumento do ponto de ebulição e aumento da pressão osmótica.

Com isso temos: $P_v(A) < P_v(B)$; $PE(A) > PE(B)$; $PC(A) < PC(B)$ e $\pi(A) > \pi(B)$

(01) A solução A possui menor temperatura de congelamento do que a solução B.

Verdadeiro.

(02) A solução B entra em ebulição a uma temperatura menor do que a solução A.

Verdadeiro.

(04) A solução A possui maior pressão osmótica que a solução B.

Verdadeiro.

(08) Uma solução de glicose 0,15 mol/L apresentará efeito coligativo superior ao da solução A.

Falso. A solução apresenta maior efeito coligativo pois a concentração do soluto em solução é maior.

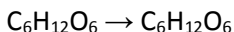
(16) Crioscopia é a propriedade coligativa que corresponde à diminuição da pressão de vapor de um líquido.

Falso. Crioscopia é a propriedade coligativa que corresponde à diminuição do ponto de congelamento de um líquido.

17- Alternativa C

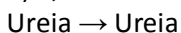
Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:

a) 0,4 M de glicose.



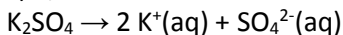
0,4M 0,4M → total em mols/L de partículas em solução: 0,4 mol/L

b) 0,3 M de ureia.



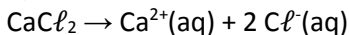
0,3M 0,3M → total em mols/L de partículas em solução: 0,3 mol/L

c) 0,2 M de K_2SO_4 .



0,2M 0,4M 0,2M → total em mols/L de partículas em solução: 0,6 mol/L

d) 0,1 M de $CaCl_2$.



0,1M 0,1M 0,2M → total em mols/L de partículas em solução: 0,3 mol/L

A pressão osmótica é diretamente proporcional à concentração do soluto na solução. Sendo assim, a solução 0,2M de sulfato de potássio apresenta maior pressão osmótica.

18- Alternativa D

Dados:

$$\Delta \pi = 0,41 \text{ atm}$$

$$\Delta T = T_f - T_i = (t_f + 273) - (t_i + 273) = t_f + 273 - t_i - 273 = t_f - t_i = 10^\circ\text{C}$$

$$\text{Sabemos que: } \Delta \pi \cdot V = n \cdot R \cdot \Delta T \rightarrow \Delta \pi = n/V \cdot R \cdot \Delta T \rightarrow \Delta \pi = [] \cdot R \cdot \Delta T$$

$$\text{Substituindo os dados temos: } 0,41 = [] \cdot 0,082 \cdot 10 \rightarrow [] = 0,50 \text{ mol/L}$$

19- Alternativa E

Os medicamentos que poderiam ser injetados na corrente sanguínea sem causar danos às hemácias (sangue) devem ter pressão osmótica igual ao citoplasma das hemácias, ou seja, soluções isotônicas.

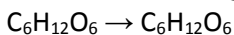
20-

$$\pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow \pi = n/V \cdot R \cdot T \rightarrow \pi = [] \cdot R \cdot T \rightarrow \pi = 0,3 \cdot 0,082 \cdot 310 \rightarrow \pi = 7,626 \text{ atm}$$

21-

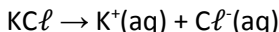
Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:

A. $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).



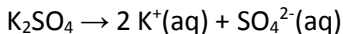
0,1M 0,1M \rightarrow total em mols/L de partículas em solução: 0,1 mol/L

B. $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de cloreto de potássio (KCl).



0,1M 0,1M 0,1M \rightarrow total em mols/L de partículas em solução: 0,2 mol/L

C. $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de sulfato de sódio (Na_2SO_4).



0,1M 0,2M 0,1M \rightarrow total em mols/L de partículas em solução: 0,3 mol/L

A presença do soluto modifica as propriedades físicas do solvente tais como: diminuição da pressão de vapor, aumento do ponto de ebulição e aumento da pressão osmótica.

() Sob mesma condição de pressão, a solução A entrará em ebulição a uma temperatura mais baixa do que a necessária para a solução B.

Verdadeiro.

() Sob mesma condição de temperatura, é esperado que a solução C apresente a menor pressão osmótica.

Falso. A solução C possui maior concentração molar de partículas em solução, com isso apresenta maior PO.

() Sob mesma temperatura, a menor pressão de vapor é esperada para a solução C.

Verdadeiro.

() Sob mesma pressão, a menor temperatura de congelamento é esperada para a solução A.

Falso. A solução com menor PC é a C que apresenta maior concentração molar de partículas em solução.

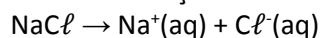
22- Alternativa E

$$\pi \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \rightarrow 1,23 \cdot 0,9 = \frac{18}{M} \cdot 0,082 \cdot 300 \rightarrow M = \frac{18 \cdot 24,6}{0,9 \cdot 1,23} \rightarrow M = 400 \text{ g/mol}$$

23-

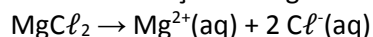
Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:

→ Para a solução de NaCl .



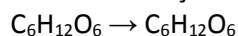
0,1M 0,1M 0,1M → total em mols/L de partículas em solução: 0,2 mol/L

→ Para a solução de MgCl_2 .



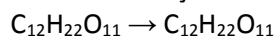
0,1M 0,1M 0,2M → total em mols/L de partículas em solução: 0,3 mol/L

→ Para a solução de glicose.



0,1M 0,1M → total em mols/L de partículas em solução: 0,1 mol/L

→ Para a solução de sacarose.



0,1M 0,1M → total em mols/L de partículas em solução: 0,1 mol/L

a) A pressão osmótica é diretamente proporcional à concentração do soluto na solução. Sendo assim, temos: $P_4 = P_3 < P_2 < P_1$

b) Passagem do solvente por uma membrana semipermeável do meio hipotônico (menos concentrado) para o meio hipertônico (mais concentrado).

24- Alternativa E

Misturando-se volumes iguais de I e III, a condutividade elétrica específica cai a aproximadamente metade da condutividade elétrica em especificadas soluções de partida, pois o aumento do volume implica na diminuição da concentração do soluto (diluição).

25- 12 (04 + 08)

(01) Para que a água pura entre em ebulição à temperatura de 76°C , o experimento deve ser feito abaixo do nível do mar.

Falso. Para a água ferver abaixo de 100°C a pressão atmosférica é menor que 1,0 atm, ou seja, região localizada acima do nível do mar.

(02) Uma solução 1,0 mol/L de NaCl e uma solução 1,0 mol/L de MgCl_2 apresentam a mesma pressão osmótica. Falso. A solução de NaCl apresenta 2,0 mols/L de partículas em solução (menor π), enquanto a solução de MgCl_2 apresenta 3,0 mols/L de partículas em solução (maior π).

(04) Ao atravessar, de ônibus, a cordilheira dos Andes, um estudante observará que, quanto maior a altitude, mais facilmente o gás se desprenderá de um refrigerante gaseificado colocado em um copo.

Verdadeiro. Pela lei de Henry $P_{\text{gás}} = K \cdot S_{\text{gás}}$, sendo assim, quanto maior a altitude, menor será a pressão atmosférica, menor será a solubilidade do gás.

(08) Em Maringá, uma solução aquosa de cloreto de sódio possui menor ponto de congelamento do que a água pura.

Verdadeiro. A presença do soluto diminuirá o PC da água.

(16) Uma solução $2 \cdot 10^{-2}$ mol/L de MgCl_2 apresenta menor temperatura de ebulição do que uma solução $2 \cdot 10^{-2}$ mol/L de KNO_3 .

Falso. A solução de MgCl_2 apresenta maior número de partículas do soluto em solução logo a solução ferve em uma temperatura maior.

26- Alternativa E

A água fluirá para dentro da célula (meio hipotônico), se o teor de íons de sódio no interior da célula for superior ao externo (meio hipertônico).

27- Alternativa A

De acordo com os resultados obtidos podemos concluir que:

→ Quando o saquinho murcha a água passa do meio hipotônico (2) para o meio hipertônico (1), com isso temos: $[1] > [2]$

→ Quando o saquinho incha a água passa do meio hipotônico (3) para o meio hipertônico (2), com isso temos: $[2] > [3]$.

Desta forma ficamos com: $[1] > [2] > [3]$.

Logo teremos: $P_v(1) < P_v(2) < P_v(3)$; $PE(1) > PE(2) > PE(3)$; $PC(1) < PC(2) < PC(3)$ e $\pi(1) > \pi(2) > \pi(3)$

I. A pressão de vapor da água nas soluções anteriores cresce na sequência 1, 2 e 3.

Verdadeiro.

II. A temperatura de início de solidificação no resfriamento decresce na sequência 1, 2 e 3.

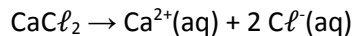
Falso.

III. A temperatura de início de ebulição no aquecimento cresce na sequência 1, 2 e 3.

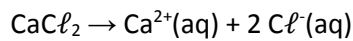
Falso.

28- Alternativa B

Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:



0,1M 0,1M 0,2M → total em mols/L de partículas em solução: 0,3 mol/L



1,0M 1,0M 2,0M → total em mols/L de partículas em solução: 3,0 mol/L

Com isso concluímos que a solução 1,0 mol/L de CaCl_2 (maior concentração) deve apresentar maior pressão osmótica no início do experimento até que as concentrações das soluções se igualem, neste instante a pressão osmótica ficará constante.

29-

(1) A alteração de volumes se deve à osmose.

Verdadeiro. Passagem de água do meio hipotônico (menor concentração) para o meio hipertônico (maior concentração).

(2) A concentração inicial das soluções é a mesma.

Falso. Devido à alteração do volume das soluções, estas apresentavam concentrações diferentes.

(3) A água destilada foi colocada no compartimento B.

Verdadeiro. Volume final menor: meio hipotônico.

(4) A pressão osmótica em A é maior que em C.

Falso. Pressão osmótica e volume são grandezas inversamente proporcionais.

(5) As soluções tem a mesma pressão de vapor, a uma dada temperatura.

Falso. Devido à alteração do volume das soluções, estas apresentavam pressões de vapor diferentes.

30-

(1) Após alguns dias, o volume da solução contida no copo I diminuirá.

Falso. Ocorrerá evaporação da água da solução II (meio hipotônico), ocorrendo diminuição do volume, para a solução I (meio hipertônico), ocorrendo aumento do volume.

(2) As concentrações das soluções nos dois copos não se alterarão com o tempo porque o soluto não é volátil.

Falso. Durante a realização da osmose, a concentração da solução II aumentará e a concentração da solução I diminuirá, até que as concentrações fiquem aproximadamente iguais.

(3) O ar dentro da caixa ficará saturado de vapor d'água.

Verdadeiro. Devido a evaporação da água em função do fenômeno da osmose.

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

Verdadeiro. Quando as concentrações das soluções ficarem aproximadamente iguais.

31- Alternativa D

$$\pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow \pi = n/V \cdot R \cdot T \rightarrow \pi = [] \cdot R \cdot T \rightarrow \pi = 0,3 \cdot 0,082 \cdot 310 \rightarrow \pi = 7,63 \text{ atm}$$

32-

“O processo de obtenção de água pura citado no texto ocorre espontaneamente a 25°C e a 1 atm.”

Afirmção falsa. O processo de osmose inversa ocorre com uma pressão externa maior do que a pressão osmótica, que permite a passagem da água do meio hipertônico para o meio hipotônico, ou seja, é um processo não espontâneo.

33- Alternativa C

As folhas de alface (meio hipotônico) foram colocadas em uma solução de sal e vinagre (meio hipertônico) e com isso ocorrerá o fenômeno da osmose, ou seja, passagem de água das folhas de alface para a solução de sal e vinagre, fazendo com que as folhas do vegetal murchem.

34- Alternativa B

A aplicação da cal (meio hipertônico) remove água do microambiente (meio hipotônico) através do fenômeno da osmose.

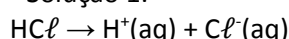
35- Alternativa A

Com a ineficiência da absorção de carboidratos o sangue torna-se um meio hipotônico e através do fenômeno da osmose ocorre passagem de água do sangue para o duodeno (meio hipertônico) caracterizando a diarreia.

36- Alternativa D

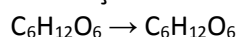
Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:

→ Solução 1:



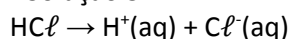
0,01M 0,01M 0,01M → total em mols/L de partículas em solução: 0,02 mol/L

→ Solução 2:



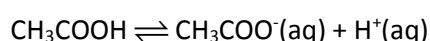
0,01M 0,01M → total em mols/L de partículas em solução: 0,01 mol/L

→ Solução 3:



0,05M 0,05M 0,05M → total em mols/L de partículas em solução: 0,1 mol/L

→ Solução 4:



Início	0,01M	0	0
Ioniza	X	X	X
Equilíbrio	0,01 – X	X	X

Total em mols/L de partículas em solução: $0,01 - X + X + X = (0,01 + X)$ mol/L, como o ácido acético é um ácido fraco, ou seja, pouco ionizado ($\alpha < 5\%$), por exemplo $\alpha = 4\%$, com isso temos $X = 0,0004$, logo a concentração total de partículas em solução é aproximadamente 0,0104 mol/L.

A pressão osmótica é diretamente proporcional à concentração do soluto na solução. Sendo assim, temos: $\pi_2 < \pi_4 < \pi_1 < \pi_3$

37- Alternativa D

A carne (meio hipotônico) colocada na salmoura (meio hipertônico) provoca o fenômeno da osmose com a perda de água por meio das células, provocando a sua desidratação. Sem água as bactérias não se proliferam e com isso o alimento é conservado.

38- Alternativa C

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

Verdadeiro.

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

Falso. A concentração salina da água do mar é mais alta do que as soluções corporais.

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

Falso. Em dias sem sol, a imersão prolongada no mar provoca o fenômeno conhecido como osmose, que implica na passagem de água do corpo (meio hipotônico) para a água do mar (meio hipertônico), causando o processo de desidratação das células.

39-



O carbonato de cálcio reage com o ácido acético, componente do vinagre, e é transformado em acetato de cálcio solúvel.

b) Osmose é a passagem do solvente através de uma membrana semipermeável no meio menos concentrado (hipotônico) para o meio mais concentrado (hipertônico). O fenômeno nos dois casos é osmótico. O ovo sem casca incha na água, porque a água é hipotônica em relação ao conteúdo dele. Na salmoura, murcha, porque esta é hipertônica (maior pressão osmótica) em relação ao conteúdo do ovo.

40-

a) Na mesma temperatura, duas soluções isotônicas devem apresentar o mesmo número total de partículas de soluto (moléculas e/ou íons) por litro de solução. Vamos admitir 1,0L de cada solução e que ambas tenham $d=1\text{g/mL}$.

SOLUÇÃO 0,9% de NaCl

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

$1,0 \text{ L} \rightarrow 1000 \text{ g}$

MASSA DE NaCl

100g solução ----- 0,9 g NaCl

1000g solução ----- x g NaCl

x = 9 g NaCl

QUANTIDADE EM MOL DE NaCl

1 mol ----- 58,5 g

n mol ----- 9 g

n = 0,154 mol

Como cada fórmula NaCl contém 2 íons:

2 . (0,154) = 0,3 mol

SOLUÇÃO 5,5% DE GLICOSE

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

QUANTIDADE EM MOL DE GLICOSE

1 mol ----- 180 g

n mol ----- 55 g

n = 0,3 mol

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

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

b) Uma solução de NaCl a 5,5% terá maior pressão osmótica que o fluido do interior da célula vermelha. Nessas condições, se essa solução for utilizada em injeção endovenosa, poderá provocar o murchamento das células vermelhas, já que passará água (osmose) de dentro delas (meio hipotônico) para fora (meio hipertônico).

41- Alternativa B

Cálculo de número de mols/L de partículas de soluto em solução:

→ Para a solução de 1,0 mol/L NaCl.

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

1,0M 1,0M 1,0M → total em mols/L de partículas em solução: 2,0 mol/L (solução hipertônica)

→ Para a solução de 0,5 mol/L NaCl.

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

0,5M 0,5M 0,5M → total em mols/L de partículas em solução: 1,0 mol/L (solução hipotônica)

Desta forma ocorrerá o fenômeno da osmose, passagem do solvente da solução hipotônica (II) para a solução hipertônica (I). Com isso a solução I ficará mais diluída e a solução II mais concentrada, até que as soluções fiquem com as concentrações aproximadamente iguais.

42- Alternativa D

$\pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \cdot i \rightarrow \pi = n/V \cdot R \cdot T \cdot i \rightarrow \pi = [] \cdot R \cdot T \cdot i \rightarrow \pi = 0,6 \cdot 0,082 \cdot 300 \cdot 2 \rightarrow \pi = 29,52 \text{ atm}$

Onde: i = nº mols de íons do NaCl em solução aquosa.

43- Alternativa A

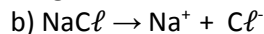
Fenômeno da osmose, onde o líquido retirado passa do meio hipotônico (ferida exposta) para o meio hipertônico (pó de café ou açúcar), favorecendo a cicatrização.

44- Alternativa D

Ocorrerá o fenômeno da osmose, passagem do solvente da solução hipotônica (B) para a solução hipertônica (A). Com isso a solução A ficará mais diluída e a solução B mais concentrada, até que as soluções fiquem com as concentrações aproximadamente iguais.

45-

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



$$1\text{mol} \quad 1\text{mol} \rightarrow \text{logo } q = 2$$

$$i = 1 + \alpha \cdot (q - 1) \rightarrow i = 1 + 1 \cdot (2 - 1) = 2$$

$$\pi = i \cdot R \cdot T \cdot C = 2 \cdot 0,082 \cdot 298 \cdot 0,16 \rightarrow \pi = 7,8 \text{ atm}$$

46-

$$\text{a) } 80\text{g glicose} \cdot \frac{100\text{g soro}}{5\text{g glicose}} \cdot \frac{1\text{mL soro}}{1\text{g soro}} = 1600\text{mL ou } 1,6\text{L soro glicosado}$$

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

47- Alternativa A

A carne (meio hipotônico) colocada na salmoura (meio hipertônico) provoca o fenômeno da osmose com a perda de água por meio das células, provocando a sua desidratação. Sem água as bactérias não se proliferam e com isso o alimento é conservado.

48-

$$\pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow \pi = n/V \cdot R \cdot T \rightarrow \pi = [] \cdot R \cdot T = 0,31 \times 0,082 \times 300 \rightarrow \pi = 7,62 \text{ atm}$$

→ Classificação: solução isotônica.

49-

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

50- Alternativa A

$$\pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \cdot i \rightarrow \pi = n/V \cdot R \cdot T \cdot i \rightarrow \pi = [] \cdot R \cdot T \cdot i \rightarrow 8,2 = [] \cdot 0,082 \cdot 300 \cdot 2 \rightarrow [] = 0,17 \text{ mol/L}$$