

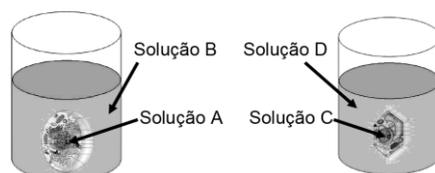
PROPRIEDADES COLIGATIVAS - OSMOSCOPIA

01 - (UFCG PB/2008/Janeiro)

As células animais e vegetais possuem uma membrana semi-permeável que deixa atravessar a água através do fenômeno da osmose.

Para simular o mecanismo da osmose, considere duas células (uma animal e outra vegetal) de mesmo volume inicial e quatro soluções: uma solução A de glicose 0,2 M, uma solução B de glicose 2 M, uma solução C de cloreto de potássio KCl 2 M e uma solução D de cloreto de potássio KCl 0,2 M.

Considere que a célula animal foi preenchida com a solução A e mergulhada num recipiente com a solução B, e considere que a célula vegetal foi preenchida com a solução C e mergulhada num outro recipiente com a solução D, conforme a figura abaixo.



Após o equilíbrio osmótico ser atingido:

- Qual das duas células apresentará o maior volume?
- Qual será o sentido do fluxo da água no recipiente 1? Justifique.
- Os volumes de águas transferidos entre as células e as soluções dos recipientes serão iguais ou diferentes? Justifique.

Gab:

- A célula vegetal.
- O fluxo de água será de dentro da célula animal para a solução. A concentração interna da célula é menor do que a externa.
- Os volumes serão diferentes devido à fator de Van 't Hoff. A concentração molar do sal é a mesma do que a da glicose, no entanto, na solução iônica a concentração duplica devido à dissociação do sal em íons K^+ e Cl^- .

02 - (Uem PR/2007/Janeiro)

Sabendo-se que o sangue humano possui uma pressão osmótica de 7,8 atm a 37°C, a massa de glicose ($C_6H_{12}O_6$) usada para preparar um litro de uma solução isotônica a essa temperatura é, aproximadamente, (Dados: constante dos gases = $0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- 5,5 gramas.
- 110 gramas.
- 55 gramas.
- 220 gramas.
- 11 gramas.

Gab: C

03 - (Ueg GO/2007/Janeiro)

Considere que 68 g de uma proteína são dissolvidos em água suficiente para obtenção de 0,5 L de solução, a qual tem pressão osmótica igual a 38 mmHg a 27 °C. De posse destas informações e de acordo com seus conhecimentos sobre as estruturas das proteínas, responda:

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

- Estruturalmente, do ponto de vista químico, o que é uma proteína?
- Qual a massa molecular da proteína?

Gab:

- a) São macromoléculas obtidas por condensação de aminoácidos (reação de polimerização).
b) 66,912 u

04 - (Ufg GO/2007/1ªFase)

Ao preparar uma sopa, um cozinheiro colocou mais sal do que o necessário. Para reduzir a quantidade de sal no caldo, ele acrescentou batatas descascadas. Após algum tempo, as batatas foram removidas e a sopa voltou a ter um gosto agradável. O fenômeno, que levou à redução da quantidade de sal no caldo, foi

- a) a osmose.
b) a difusão.
c) a variação de pH.
d) o aumento da pressão de vapor.
e) a adsorção.

Gab: B**05 - (Unimontes MG/2007/1ªFase)**

A migração de solventes através da membrana semipermeável é estudada pela osmometria. A grande aplicação desse método é a determinação da massa molar de macromoléculas como as proteínas. Considerando que 100,0 g de uma proteína são dissolvidos em 1,0 L de solução aquosa, de pressão osmótica 18,7 mmHg, a 27°C, e que o valor da constante universal dos gases (R) é 62,3 mmHg L/K mol, pode-se afirmar que a massa molar dessa proteína é, aproximadamente,

- a) $1,0 \times 10^4$ g/mol.
b) $1,9 \times 10^3$ g/mol.
c) $1,0 \times 10^5$ g/mol.
d) $1,9 \times 10^5$ g/mol.

Gab: C**06 - (Ufop MG/2007/1ªFase)**

Ao se colocar uma folha de um vegetal em uma solução aquosa de cloreto de sódio concentrada, observa-se que ela começa a murchar. Tal fato é devido a:

- a) A dissolução da folha.
b) Uma reação de oxirredução.
c) Um fluxo de solvente da solução salina do meio para o interior da folha.
d) Uma diferença de pressão, dita osmótica, entre a solução celular e a solução salina do meio.

Gab: D**07 - (Unesp SP/2007/Biológicas)**

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 conseqüências 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.

Gab:

Fenômeno: Osmose

O nível de urina aumenta devido ao aumento da concentração do líquido extracelular (LEC) e diminuição da concentração do líquido intracelular (LIC).

08 - (Furg RS/2007)

Uma célula vegetal normal, ao ser colocada em uma solução salina concentrada, começa a “murchar”. Sobre esse fenômeno, é correto afirmar que:

- a) há um fluxo de solvente do exterior para o interior da célula.
- b) a célula vegetal encontra-se em um meio hipotônico em relação à sua própria concentração salina.
- c) há um fluxo de solvente do interior da célula para a solução salina do meio.
- d) quanto maior for a concentração da solução salina externa, menor será o fluxo de solvente da célula para o meio.
- e) a célula vegetal possui uma membrana semipermeável que permite a entrada de sal, fazendo-a “murchar”.

Gab: C

09 - (Ufmg MT/2006/1ªFase)

Uma dona de casa fez as seguintes observações sobre alguns alimentos:

- I. A carne salgada e as frutas cozidas em calda muito doce não se estragam com facilidade.
- II. As verduras cruas murcham mais rapidamente após serem temperadas com sal.
- III. As frutas secas, como a ameixa-preta, incham quando colocadas em água.

Que conceito físico-químico explica essas observações?

- a) Hidrólise
- b) Osmose
- c) Esterificação
- d) Desidro-halogenação
- e) Polimerização

Gab: B

10 - (Uerj RJ/2006/2ªFase)

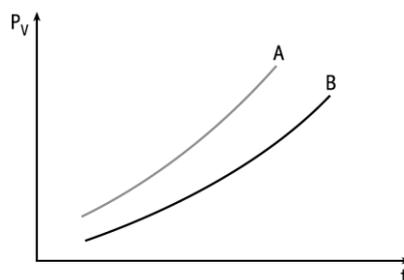
Para evitar alterações nas células sanguíneas, como a hemólise, as soluções utilizadas em alimentação endovenosa devem apresentar concentrações compatíveis com a pressão osmótica do sangue.

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 $7,62 \text{ atm}$;
- a solução de glicose apresenta comportamento ideal;
- o cloreto de sódio encontra-se 100% dissociado.

- a) Calcule a pressão osmótica da solução de glicose e indique a classificação dessa solução em relação à pressão osmótica do sangue.
- b) As curvas de pressão de vapor (PV) em função da temperatura (t) para as soluções de glicose e de cloreto de sódio são apresentadas no gráfico a seguir.



Aponte a curva correspondente à solução de glicose e justifique sua resposta.

Gab:

- a) 7,62atm, trata-se de uma solução isotônica;
- b) A curva **A** que corresponde à curva de pressão de vapor da glicose. A pressão de vapor depende da concentração das soluções: quanto maior for o número de partículas do soluto presente na solução (mais concentrada) menor será a pressão de vapor.

11 - (Uepb PB/2006)

As bandeiras, expedições armadas de exploração das regiões do interior do Brasil para descoberta de minas e captura de índios, foram extremamente importantes para definição dos atuais limites territoriais brasileiros. Porém, essas travessias eram longas e fazia-se necessário conduzir uma quantidade de alimentos que durasse um tempo relativamente longo sem se estragar, como, por exemplo, promovendo a salga da carne.

Qual das alternativas abaixo apresenta o processo que promove o retardo da deterioração da carne pela salga?

- a) Neutralização
- b) Osmose
- c) Tonoscopia
- d) Ebulioscopia
- e) Mimetismo

Gab: B

12 - (Uepb PB/2006)

Nas células, existem concentrações diferentes de íons Na^+ , Cl^- e K^+ nos compartimentos intra e extracelular. Em condições de equilíbrio, os íons Cl^- e Na^+ existem em maior concentração do lado de fora das células do que do lado de dentro. O potássio existe em maior concentração do lado de dentro do que do lado de fora. Além disso, existem ânions (íons negativos) orgânicos em maior concentração do lado de dentro da célula do que do lado de fora. Essa diferença existente entre os íons altera a pressão arterial.

Com base nas informações acima, analise as sentenças a seguir:

- I. Para que uma pessoa possa aumentar a pressão arterial, ela pode ingerir o sal cloreto de sódio, que conduz a um equilíbrio em que mais íons sódio entram na célula e mais íons potássio saem da mesma.
 - II. A troca dos íons sódio e potássio na célula é denominada de bomba de sódio e potássio.
 - III. Pessoas com hipertensão devem ingerir doses diárias grandes de cloreto de sódio, porque o sódio conduzirá o equilíbrio químico da célula para uma maior concentração de íons potássio.
- a) As alternativas I e II.
 - b) Apenas a alternativa II.
 - c) Apenas a alternativa III.
 - d) Apenas a alternativa I.
 - e) Nenhuma das alternativas.

Gab: A

13 - (Ufpi PI/2006)

"in recognition of the extraordinary services he has rendered by the discovery of the laws of chemical dynamics and osmotic pressure in solutions". Esse foi o motivo do prêmio Nobel de:

- a) Jacobus Henricus van 't Hoff
- b) Hermann Emil Fischer
- c) Svante August Arrhenius
- d) Sir William Ramsay
- e) Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer.

Gab: A

14 - (Udesc SC/2006)

Como acontece com todos os seres vivos, o organismo do peixe é formado por uma alta porcentagem de água, em que estão dissolvidas muitas substâncias. O organismo dos peixes possui um metabolismo e um sistema de adaptação para compensar o desequilíbrio entre a pressão osmótica interna de seu organismo e a pressão osmótica externa da água circundante, já que as concentrações das substâncias nos organismos e no meio externo são diferentes.

a) Calcule a pressão osmótica da água do mar de uma certa região, considerando que a concentração de sais na água do mar resume-se à concentração de 35 g/L de NaCl, e que a temperatura média do oceano é de 23°C.

b) Quando a pressão osmótica do peixe poderá se equivaler à da água do mar?

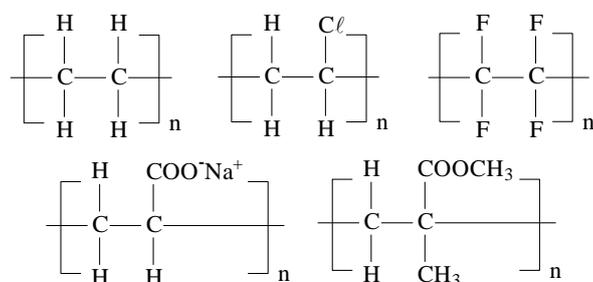
Dados: Na = 23; Cl = 35,5;

Gab:

- a) 29 atm
- b) Quando ocorre a isotonia, ou seja, a pressão do peixe se igualar à pressão osmótica do oceano.

15 - (Fuvest SP/2005/1ªFase)

Constituindo fraldas descartáveis, há um polímero capaz de absorver grande quantidade de água por um fenômeno de osmose, em que a membrana semi-permeável é o próprio polímero. Dentre as estruturas



aquela que corresponde ao polímero adequado para essa finalidade é a do:

- a) polietileno.
- b) poli(acrilato de sódio).
- c) poli(metacrilato de metila).
- d) poli(cloreto de vinila).
- e) politetrafluoroetileno.

Gab: B

16 - (Ufms MS/2005/Biológicas)

Foi preparada uma solução pela adição de 1,0 g de hemoglobina em água suficiente para produzir 0,10 L de solução. Sabendo-se que a pressão osmótica (π) dessa solução é de 2,75 mmHg, a 20°C, calcule a massa molar da hemoglobina, considerando-se que $R=62,3 \text{ mmHg}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Para efeito de resposta, expresse o resultado em $\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$, com dois algarismos significativos.

Gab: 66

17 - (Ufms MS/2005/Exatas)

Em meio aquoso, uma solução $0,13 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de glicose a -23°C é isotônica de uma solução de cloreto de cálcio a 27°C . Sabendo-se que o fator de Van't Hoff (i) é igual a $[1+\alpha(q-1)]$ e que o grau de dissociação iônica do sal é de 80%, calcule a concentração em quantidade de matéria da solução de cloreto de cálcio. Para efeito de resposta, expresse o resultado em $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$, com dois algarismos significativos.

Gab: 42

18 - (Udesc SC/2005)

Cem mililitros de uma dispersão coloidal apresentavam 600mg de uma proteína, isolada de uma amostra de soro sanguíneo. Sabendo que essa amostra exerce uma pressão osmótica de 0,28atm, a 7°C , a alternativa que indica o valor aproximado da massa molecular dessa proteína é:

- a) $122\cdot 10^3\text{g}$.
- b) 500g.
- c) 9980g.
- d) 5000g.
- e) 1220g.

Gab: B

19 - (Uem PR/2004/Janeiro)

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. Misturando-se as duas soluções, a concentração de íons Ba^{2+} é de 0,30 mol/L.
- 16. Uma solução de glicose 0,15 mol/L apresentará efeito coligativo superior ao da solução A.
- 32. Crioscopia é a propriedade coligativa que corresponde à diminuição da pressão de vapor de um líquido.

Gab: 07

20 - (Ueg GO/2004/Janeiro)

Osmose é a passagem de um "solvente" para o interior de uma solução de mesmo solvente, através de uma membrana semipermeável. As hemácias (glóbulos vermelhos), ao serem colocadas em soluções hipotônicas, por causa da entrada de água através da membrana plasmática, intumescem-se, chegando a romper-se. É por essa razão que, ao se administrar soro a um indivíduo, tem-se que usar soluções isotônicas.

Uma injeção endovenosa deve ser isotônica em relação ao sangue, para não lesar os glóbulos vermelhos.

Se o sangue tem pressão osmótica igual a 7,65 atm a 37°C , calcule:

- a) a massa de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), que deve ser utilizada para preparar 100 mL de uma injeção endovenosa.

Dados: C = 12u; O = 16u; H = 1u;

$$R = 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$$

b) a massa de NaCl ($\acute{a} = 100\%$) necessária para preparar 1 litro de soro fisiológico injetável (solução aquosa de NaCl).

Dados: Na = 23u e Cl = 35,5u.

Gab:

a) 5,4g $C_6H_{12}O_6$

b) 8,8g NaCl

21 - (Uem PR/2004/Julho)

Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. Para que a água pura entre em ebulição à temperatura de 76 °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 2×10^{-2} M de $MgCl_2$ apresenta menor temperatura de ebulição do que uma solução 2×10^{-2} M de KNO_3 .

Gab: 12

22 - (Ufc CE/2004/1ªFase)

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 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.

Gab: E

23 - (Unesp SP/2004/Biológicas)

O soro glicosado é uma solução aquosa contendo 5% em massa de glicose ($C_6H_{12}O_6$) e isotônica em relação ao sangue, apresentando densidade aproximadamente igual a $1g \cdot mL^{-1}$.

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.

Gab:

a) 80mL

b) uma solução hipotônica apresenta menor pressão osmótica quando comparada a outra (sangue). Assim, as células do sangue (hipertônica) ganhariam solvente, podendo, até mesmo, sofrer ruptura (lise).

24 - (Upe PE/2004)

Marque V ou F.

00. As soluções aquosas diluídas de nitrato de prata e nitrato de alumínio, ambas de mesma concentração em mol/L, se congelam à mesma temperatura.
01. A água do mar tem uma pressão de vapor menor que a da água pura, à mesma temperatura.
02. Os líquidos, quando submetidos à mesma temperatura e pressão, apresentam sempre a mesma pressão de vapor.
03. O tempo necessário para cozinhar um ovo no topo de uma montanha, onde a pressão atmosférica é 0,5 atm, é bem menor que ao nível do mar.
04. O objetivo de salgar a carne é evitar a proliferação de microorganismos (pela saída da água intracelular por osmose), que desencadeia a deterioração do alimento.

Gab: FVFFV

25 - (Unifor CE/2003/Julho)

São exemplos de propriedades coligativas das soluções aquosas, ou seja, propriedades que praticamente independem da natureza do soluto, mas somente da concentração das partículas (moléculas ou íons em solução) a:

- pressão osmótica e a densidade.
- pressão osmótica e a temperatura de congelamento.
- temperatura de congelamento e a cor.
- condutividade elétrica e a cor.
- temperatura de ebulição e a condutividade elétrica.

Gab: B

26 - (Uepb PB/2003)

A pressão osmótica é um efeito coligativo verificado em vários fenômenos biológicos: no sangue humano; na desidratação infantil; na ascensão da água do solo até as partes mais altas dos vegetais; e até na conservação dos alimentos. Qual é a pressão osmótica, a 27°C, de uma solução aquosa que contém 11g de glicose em 1ℓ de solução?

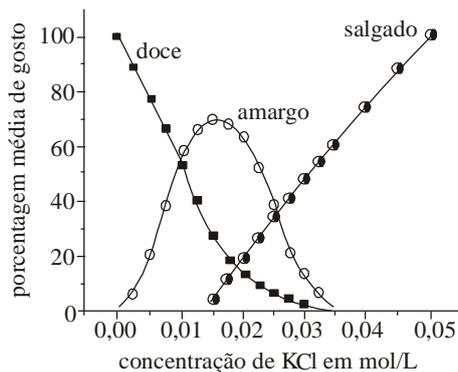
Dados: C = 12; O = 16; H = 1; R = 0,082 atm.ℓ/K.mol

- 0,01 atm
- 0,82 atm
- 0,15 atm
- 0,08 atm
- 1,50 atm

Gab: E

27 - (Unicamp SP/2003)

O cloreto de potássio é muitas vezes usado em dietas especiais como substituto de cloreto de sódio. O gráfico abaixo mostra a variação do sabor de uma solução aquosa de cloreto de potássio em função da concentração deste sal. Ao se preparar uma sopa (1,5 litros), foi colocada a quantidade mínima de KCl necessária para se obter sabor “salgado”, sem as componentes “amargo” e “doce”.



- a) Qual a quantidade, em gramas, de KCl adicionado à sopa?
 b) Qual a pressão osmótica π , a 57°C, desta solução de KCl? $\pi = c R T$, onde c é a concentração de partículas em mol/L, $R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1}\text{mol}^{-1}$, T é a temperatura absoluta.

Gab:

- a) 3,91 g
 b) 1,89 atm

28 - (Unifesp SP/2002/2ªFase)

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% (ao invés 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.

Gab:

- a) Verifiquemos a quantidade de partículas (íons ou moléculas) dissolvidas em um mesmo volume (por exemplo, 1L) de cada solução:
 * soro fisiológico $\rightarrow 3 \cdot 10^{-4}$ mol de íons
 * solução de glicose $\rightarrow 3 \cdot 10^{-4}$ mol de moléculas
 Como as quantidades são iguais, as soluções são isotônicas.
 b) A solução de NaCl 5,5%, por estar mais concentrada, apresentará maior pressão osmótica que o fluido do interior das células vermelhas do sangue. Haverá, então, **desidratação destas células por osmose**, ou seja, este fluido migrará de dentro para fora das células, com o intuito de igualar as pressões interna e externa.

29 - (Ufms MS/2002/Exatas)

Numa aula de química sobre soluções, o professor fala especificamente sobre soluções aquosas, cujos solutos são não-voláteis. Considerando tais soluções aquosas, em relação à água pura, a uma dada temperatura, é correto afirmar que:

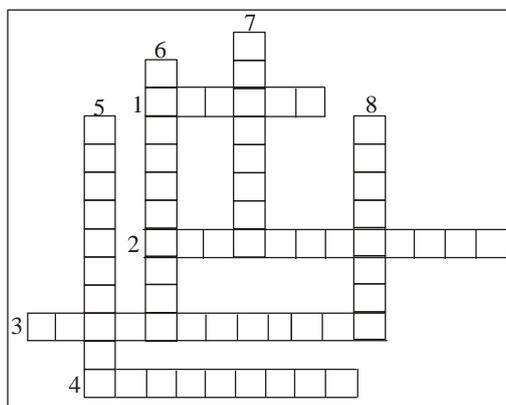
01. a pressão de vapor da solução aumenta.
02. o ponto de ebulição da solução decresce.
04. o ponto de congelamento da solução diminui.
08. a pressão osmótica da solução aumenta.
16. a pressão de vapor da solução dependerá da natureza do soluto dissolvido.

32. a pressão de vapor da solução dependerá da quantidade de partículas de soluto dissolvida.

Gab: 04-08-32

30 - (Ufrj RJ/2002)

Preencha o quadro a seguir como no jogo de “palavras cruzadas” e utilize as informações para responder à questão (desconsidere a acentuação das palavras).



5. Colocando-se hemácias em uma solução 0,5 mol/L de NaCl, observa-se que a água se difunde de dentro para fora das hemácias. Assim, diz-se que esta solução concentrada de NaCl é um meio hipertônico. No entanto, colocando-se hemácias em soro fisiológico (solução 0,15 mol/L de NaCl), a água se difunde com a mesma facilidade de fora para dentro e de dentro para fora das hemácias. Diz-se, então, que o soro fisiológico e as hemácias são meios:.....

6. Embora tenha uma massa molecular menor, a temperatura de ebulição da água é maior do que a do propano. Que tipo de ligação química justificaria esta observação?

7. Numa pilha eletroquímica, a reação abaixo ocorre no anodo: $Cu^0 \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ Como são chamadas as reações que ocorrem no anodo?

8. Como é chamado o composto de massa molecular elevada constituído por unidades que se repetem?

Gab:

Verticais:

- 5. Isotônicos
- 6. Hidrogênio
- 7. Oxidação
- 8. Polímero

31 - (ITA SP/2000)

Qual das opções a seguir contém a substância no estado sólido que, adicionada a 100 mL de água pura na temperatura de 25°C e em quantidade igual a 0,10 mol, produzirá uma solução aquosa com **MAIOR** pressão osmótica?

- a) Ag_2O
- b) Na_2O_2
- c) MgO
- d) $Ba(OH)_2$
- e) $Al(OH)_3$

Gab: B

RESOLUÇÃO

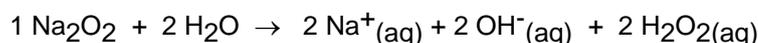
A pressão osmótica é uma propriedade coligativa e depende exclusivamente do número de partículas de soluto presente em solução, que por sua vez dependerá da solubilidade da substância em água.

Logo:

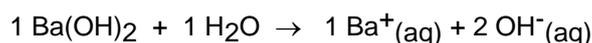
Ag_2O , MgO , $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$ são poucos solúveis ou formam substâncias de baixa solubilidade.

Na_2O_2 e $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ solúveis em água.

- Calculo do número de partículas.



- Logo, houve formação de 0,4 mols de partículas para cada 0,1 mol de Na_2O_2 dissolvidos em água.

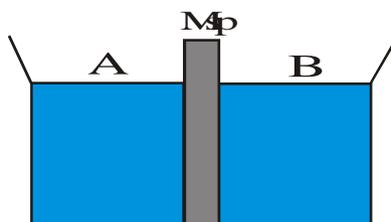


- Logo, houve formação de 0,3 mols de partículas para cada 0,1 mol de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dissolvidos em água.

Assim, a alternativa correta é a **b**.

32 - (Ufrs RS/2000)

A figura abaixo representa um frasco contendo duas soluções de glicose de concentrações diferentes, separadas por uma membrana semipermeável (msp)



- A. Solução aquosa de Glicose a 0,2M
- B. Solução aquosa de Glicose a 0,5M

Pela análise da figura, pode-se afirmar que, após algum tempo, ocorre:

- a) aumento do nível da solução **A**.
- b) aumento da concentração da solução **B**.
- c) aumento da concentração da solução **A**.
- d) diminuição do nível da solução **B**.
- e) diminuição da concentração da solução **A**.

Gab: C

33 - (ITA SP/1999)

Uma solução aquosa 0,15 mol/L de um ácido fraco HX é isotônica com uma solução aquosa 0,20 mol/L de glicose.

Qual é o grau de dissociação, $\alpha = \frac{[\text{X}^-]}{([\text{X}^-] + [\text{HX}])}$, do HX na solução 0,15 mol/L?

- a) 1/4
- b) 1/3
- c) 1/2
- d) 2/3
- e) 1

Gab: B

RESOLUÇÃO:

Isotônicos, temos:

$$\pi_{HX} = \pi_{\text{glicose}} \rightarrow \pi \cdot i_{HX} = \pi_{\text{glicose}}$$

$$\mathbf{M \cdot R \cdot T \cdot i = M \cdot R \cdot T}$$

$$0,15 \cdot i = 0,20$$

$$\mathbf{i = 3/4}$$

- Cálculo do fator de correção de Van't Hoff:

$$i = 1 + \alpha(q - 1) \rightarrow 4/3 = 1 + \alpha(2 - 1) \rightarrow \alpha = 1/3$$

34 - (FHermínio Ometto SP/1999)

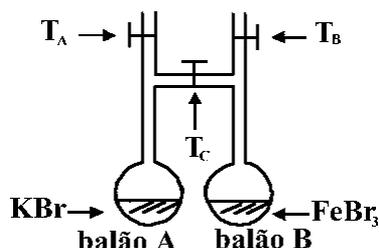
O sangue humano tem pressão osmótica 7,8 atm. a 37° C. A massa aproximada de cloreto de sódio que deve ser dissolvida em água, suficiente para preparar 4 litros de solução isotônica, a ser usada nessa temperatura é:

- a) 9 g
- b) 18 g
- c) 27 g
- d) 36 g
- e) 45 g

Gab: D

35 - (ITA SP/1998)

Na figura abaixo, o **balão A** contém 1 litro de solução aquosa 0,2 mol/L em KBr, enquanto o **balão B** contém 1 litro de solução aquosa 0,1 mol/L. de FeBr₃. Os dois balões são mantidos na temperatura de 25°C. Após a introdução das soluções aquosas de KBr e de FeBr₃ as torneiras **T_A** e **T_B** são fechadas, sendo aberta a seguir a torneira **T_C**.



As seguintes afirmações são feitas a respeito do que será observado após o estabelecimento do equilíbrio.

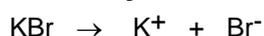
- I. A pressão osmótica das duas soluções será a mesma.
- II. A pressão de vapor da água será igual nos dois balões.
- III. O nível do líquido no **balão A** será maior do que o inicial.
- IV. A concentração da solução aquosa de FeBr₃ no **balão B** será maior do que a inicial.
- V. A molaridade do KBr na solução do **balão A** será igual à molaridade do FeBr₃ no **balão B**.

Qual das opções abaixo contém apenas as afirmações **CORRETAS**?

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

Gab: A

RESOLUÇÃO



$$0,2M \quad \frac{0,2M \quad 0,2M}{\text{total de íons}}$$

Total de íons = 0,4Molar



$$0,1M \quad \frac{0,1M \quad 0,3M}{\text{total de íons}}$$

Total de íons = 0,4 Molar

Obs.: Os efeitos coligativos só dependem do número de partículas em solução.

36 - (Osec SP/1997)

Em certas regiões do interior é comum salgar-se pedaços de carne para sua melhor conservação, pois são criadas condições desfavoráveis ao crescimento e reprodução de microorganismos. Isso se deve ao fato de:

- em presença do sal, por osmose, a água atravessar a membrana celular, desidratando o alimento.
- o sal, por osmose, atravessar a membrana celular, matando os microorganismos.
- o sal diminuir o ponto de ebulição da água, favorecendo a sua evaporação.
- o sal diminuir a pressão máxima de vapor da água, favorecendo a sua vaporização.
- o sal aumentar o ponto de fusão da água, favorecendo a sua solidificação.

Gab: A

37 - (Ufg GO/1996/2ªFase)

Um sistema, que contém um volume definido de solução aquosa de decanoato de sódio com concentração igual a 0,5 mol/L e limitado por uma membrana elástica e permeável ao solvente, é submetido a dois experimentos: (i) imersão em água e (ii) imersão em solução aquosa de pentanoato de sódio 0,5 mol/L.

- Explique como varia o volume do sistema quando imerso em água.
- Explique como varia o volume do sistema quando imerso na solução aquosa de pentanoato de sódio.

Gab:

- o solvente tende a atravessar a membrana semi-permeável no sentido do solvente puro (exterior) para solução de decanoato de sódio (interior), aumentando o volume do sistema. Esse processo de transferência de massa, através de membranas semi-permeáveis, é conhecido como osmose.
- o volume não irá variar pois a concentração nos dois meios é a mesma, isto é, o sistema estará em equilíbrio.

38 - (Ufpi PI/1996)

Considerando as propriedades das soluções, afirma-se que:

- Quando colocamos sal na neve, a neve derrete.
- Quando colocamos gelo dentro de um copo e o colocamos em cima de uma mesa, num dia quente de verão, a água que aparece na superfície externa do copo deve-se a um fenômeno conhecido como osmose.
- Uma solução de água com sal ferve a uma temperatura menor que o solvente puro, ambos a uma mesma pressão.
- A água ferve a uma temperatura menor que 100° C na cidade de Machu-Picchu, localizada nos Andes peruanos, a 4.500m de altitude.

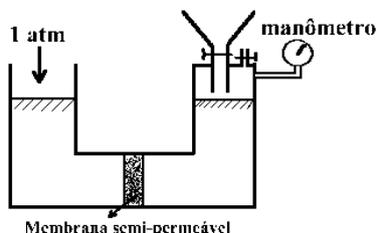
Dessas afirmações:

- I e III são verdadeiras.
- II e IV são falsas.
- II é verdadeira e III é falsa.
- III é verdadeira e IV é falsa.
- IV e I são verdadeiras.

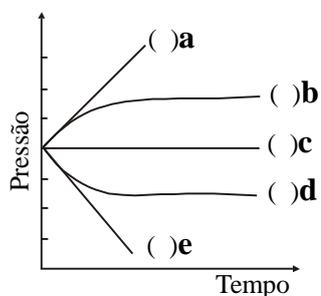
Gab: E

39 - (ITA SP/1996)

A aparelhagem esquematiza abaixo é mantida a 25°C. Inicialmente o lado direito contém uma solução aquosa **um** molar em cloreto de cálcio, enquanto que 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 indicados 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?



Gab: B

RESOLUÇÃO

Inicialmente haverá passagem de solvente do lado esquerdo para o lado direito, aumentando a pressão até que seja atingido a isotonia: igualdade das concentrações das soluções; a partir de então a pressão permanecerá constante.

40 - . (Puc RS/1995)

Eventualmente, a solução 0,30 M 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

Gab: D

41 - (ITA SP/1995)

Em uma amostra de água do mar dissolve-se um pouco de sacarose. Em relação à consequência deste acréscimo de sacarose, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A pressão de vapor da água diminui.
- II. A pressão osmótica da solução aumenta.

- III. A condutividade elétrica da solução permanece praticamente a mesma.
- IV. A temperatura precisará descer mais para que possa começar a solidificação.
- V. O grau de dissociação dos sais presentes na água do mar permanecerá praticamente o mesmo.

Das afirmações acima estão **CORRETAS**:

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

Gab: E

42 - (Ufsc SC/1995)

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:

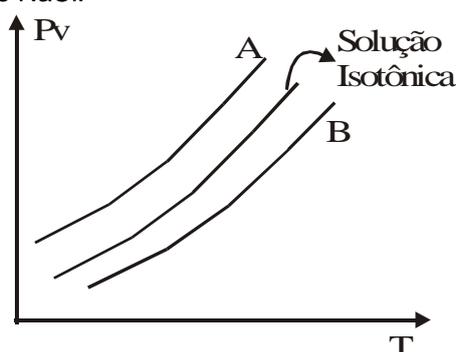
- 01. a célula vegetal encontra-se num meio hipotônico em relação à sua própria concentração salina.
- 02. há uma diferença de pressão, dita osmótica, entre a solução celular e a solução salina do meio.
- 04. há um fluxo de solvente do interior da célula para a solução salina do meio.
- 08. quanto maior 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 semi-permeáveis.

Gab: F-V-V-F-V

43 - (Ufrj RJ/1995)

As hemácias apresentam mesmo volume quando estão no sangue ou em solução aquosa de NaCl 9g/L (solução isotônica). No entanto, quando as hemácias são colocadas em solução aquosa de NaCl mais diluída (solução hipotônica) elas incham podendo até arrebentar. Esse processo chama-se **hemólise**.

O gráfico a seguir apresenta curvas da pressão de vapor (P_v), em função da temperatura (T) para soluções aquosas de diferentes concentrações de NaCl.



- a) Qual das curvas representa a solução de NaCl que pode ser usada para o processo de hemólise? Justifique sua resposta, utilizando a propriedade coligativa adequada.
- b) Com o objetivo de concentrar 2 litros da solução isotônica, evapora-se cuidadosamente 10% de seu volume. Determine a concentração, em g/L, da solução resultante.

Gab:

- a) a curva A

b) 10g/L

44 - (ITA SP/1993)

Considere as seguintes soluções aquosas:

- I. 0,030 molar de glicose.
- II. 0,030 molar de ácido acético; e
- III. 0,010 molar de cloreto de cálcio.

Em relação a essas soluções são feitas as seguintes afirmações:

- a) A pressão de vapor da água nessas soluções obedece à ordem: $p_{II} < p_I \cong p_{III}$.
- 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: $\Delta T_{III} < \Delta T_{II} \cong \Delta T_I$.

Dentre as afirmações acima está(estão) CERTA(S):

- a) Apenas a
- b) Apenas a e b
- c) Apenas a e c
- d) Apenas b e c
- e) Todas

Gab: A

45 - (ITA SP/1988)

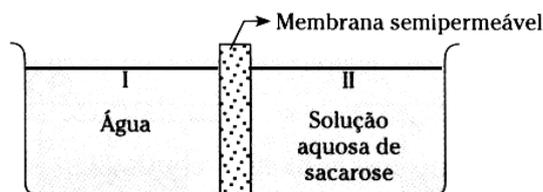
A sacarose dissolvida em certo volume de água com traços de ácido é completamente hidrolisada. Chamemos de I a solução antes da hidrólise e de II a solução depois da hidrólise. Admite-se que o volume da solução não varia com a hidrólise. A afirmação CERTA a respeito das soluções I e II é:

- a) A pressão osmótica das duas soluções é a mesma.
- b) A elevação da temperatura de início de ebulição da solução II é maior do que a da solução I.
- c) O valor da pressão de vapor da água da solução I é a metade do da solução II.
- d) A fração molar da água na solução II é igual à fração molar da água na solução I.
- e) A temperatura de início de solidificação de água na solução I é mais baixa do que na solução II.

Gab: B

46 - (Fmu MG/1987)

Considere o esquema:



Mantendo-se a temperatura constante, após algum tempo verificamos:

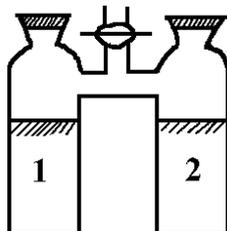
- a) um aumento do volume de I e diminuição do volume de II.
- b) um aumento de volume de II e diminuição do volume de I.
- c) que os volumes de I e II permanecem inalterados.

- d) que os volumes de I e II diminuam à metade.
- e) que a solução aquosa de sacarose II tem sua concentração aumentada.

Gab: B

47 - (ITA SP/1987)

Em dois recipientes ligados entre si (ver figura), são colocadas as substâncias conforme indicada abaixo:



Posto inicialmente:

Lado - 1:

- 10,0 milimols de $MgCl_2$
- 180 gramas de água

Lado - 2:

- 5,0 milimols de sacarose
- 5,0 milimols de $NaCl$
- 180 gramas de água

Após a introdução dos solutos e das porções de solvente indicadas, são fechadas as duas tampas e o ar é removido por sucção através da torneira. Uma vez removido o ar, a torneira é fechada. Desta forma, o espaço dentro do recipiente acima das soluções contém apenas vapor de água. O recipiente carregado e fechado é mantido sob temperatura constante. Em face dos princípios físico-químicos em questão num dos lados o volume da solução aumenta e no outro ele diminui até que $MgCl_2$ e $NaCl$ estejam 100% dissociados e que a quantidade de água na forma de vapor é desprezível em relação aos (180 + 180) gramas postos.

Dadas estas informações pedem-se RESPOSTAS JUSTIFICADAS para as seguinte perguntas:

- a) Em que lado a quantidade de água vai aumentar?
- b) Quais serão as massas de água no lado 1 e no lado 2 quando o equilíbrio for atingido?
- c) Discuta que princípios, leis e tipo de equilíbrio estão em jogo.
- d) Discuta: faz diferença, ou não, se a temperatura constante for $70^\circ C$ ao invés de $20^\circ C$?

Gab:

RESOLUÇÃO

a) LADO-I	LADO-II	
$MgCl_2$	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$NaCl$
$n_1=10 \cdot 10^{-3}$ mols	$n_1=5 \cdot 10^{-3}$ mols	$n_1=5 \cdot 10^{-3}$ mols
$m_2=180gH_2O$		$m_2=180gH_2O$

- Para calcular a pressão do LADO-I precisaremos de:

$$K_t = \text{mol } H_2O / 1000 \rightarrow K_t = 18 \cdot 10^{-3}$$

$$W = n_1 / m_2(\text{kg}) \rightarrow W = 10 \cdot 10^{-3} / 180 \cdot 10^{-3} \rightarrow W = 1/18 \text{ molal}$$

- Cálculo da pressão no LADO-I

$$(P_0 - P_1) / P_0 = K_t \cdot W \cdot i \rightarrow (P_0 - P_1) / P_0 = 18 \cdot 10^{-3} \cdot (1/18) \cdot 3$$

$$(P_0 - P_1) / P_0 = 3 \cdot 10^{-3} \rightarrow P_0 - P_1 = 3 \cdot 10^{-3} \cdot P_0 \rightarrow P_1 = P_0 \cdot (1 - 3 \cdot 10^{-3})$$

- Cálculo da pressão no LADO-II

$$(P_0 - P_2) / P_0 = K_t \cdot W \cdot i + K_t \cdot W$$

- Para o $NaCl$ temos que $i = 2$

$$(P_0 - P_2) / P_0 = K_t \cdot W \cdot 2 + K_t \cdot W \rightarrow (P_0 - P_2) / P_0 = 3K_t \cdot W$$

$$(P_0 - P_2)/P_0 = 3.18 \cdot 10^{-3} \cdot (5.10^{-3}/180.10^{-3}) \rightarrow P_2 = P_0 \cdot (1 - 1,510^{-3})$$

Logo: $P_2 > P_1$. Como a pressão de vapor do LADO-II é maior que a do LADO-I, vai passar água do LADO-II para o LADO-I. Portanto, a quantidade de água do LADO-I vai aumentar.

b) No equilíbrio as pressões P_1 e P_2 são iguais.

- Xg de água saem do LADO-II e passam para o LADO-I.

$$* \text{LADO-I} = 180 + X \rightarrow (P_0 - P_1)/P_0 = K_t \cdot W \cdot i$$

$$(P_0 - P_1)/P_0 = 3 \cdot K_t \cdot 10 \cdot 10^{-3} / (180 + X)$$



$$* \text{LADO-II} = 180 - X \rightarrow (P_0 - P_2)/P_0 = K_t \cdot W \cdot i + K_t \cdot W$$

$$(P_0 - P_2)/P_0 = [K_t \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 / (180 - X)] + [K_t \cdot 5 \cdot 10^{-3} / (180 - X)]$$

$$(P_0 - P_2)/P_0 = 3 K_t \cdot 5 \cdot 10^{-3} / (180 - X)$$

- No equilíbrio: $(P_0 - P_1)/P_0 = (P_0 - P_2)/P_0$

$$5 \cdot 10^{-3} / (180 - X) = 10^{-2} / (180 + X) \rightarrow X = 60\text{g}$$

Logo: LADO-I ----- 240g H₂O LADO-II ----- 120g H₂O

c) Vide item a e b: princípios e leis das propriedades coligativas.

d) A variação de temperatura não vai alterar as quantidades de solventes em cada recipiente, pois mesmo alterando P_0 , P_1 e P_2 , a relação abaixo aumenta, porém continua sendo válida.

$$(P_0 - P_1)/P_0 = (P_0 - P_2)/P_0$$

48 - (ITA SP/1986)

Assinale a única opção que contém a afirmação FALSA dentre as seguintes:

- Em medidas de pressão osmótica deve ser empregada uma membrana permeável apenas ao solvente.
- Em experiências de purificação por **diálise** costuma ser usadas membranas permeáveis a íons e/ou moléculas relativamente pequenos, mas impermeáveis a íons e/ou moléculas muito grandes.
- O fenômeno da osmose só é observado para soluções moleculares, não ocorrendo para soluções iônicas.
- Numa dada pressão, a temperatura de início de ebulição de uma solução aquosa 0,10M de CaCl₂ é praticamente igual à de uma solução 0,10M de Na₂SO₄.
- Se duas soluções aquosas, no resfriamento, têm a mesma temperatura de início de solidificação, elas serão muito provavelmente iônicas

Gab: C

49 - (Unimep SP)

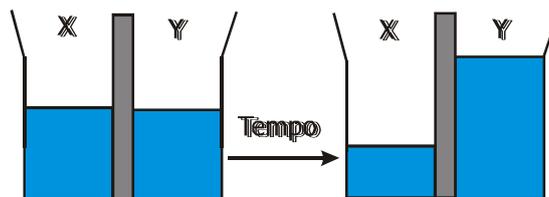
Tem-se 25 mL de cada uma das seguintes soluções 0,1 M; MgCl₂, NaCl, AlF₃, C₁₂H₂₂O₁₁, Na₂CO₃ Apresentará maior pressão osmótica, a solução de:

- MgCl₂
- NaCl
- C₁₂H₂₂O₁₁
- Na₂CO₃
- AlF₃

Gab: E

50 - (Ufpr PR)

Volumes iguais de duas soluções, sendo uma de glicose (solução X) e outra de sacarose (solução Y), são postos em contato através de uma membrana semipermeável (permeável à água e não-permeável à glicose e sacarose). Com o passar do tempo, houve alteração no nível de líquido dos compartimentos conforme mostrado nos esquemas abaixo. Com base nessas informações podemos afirmar que:



- a) a solução Y é hipotônica em relação a X.
- b) a solução Y é mais diluída que X.
- c) a solução Y tem maior pressão osmótica que X.
- d) a solução X é hipertônica em relação a Y
- e) a solução X tem maior pressão osmótica que Y

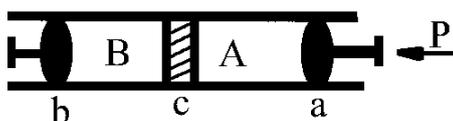
Gab: C

51 - (ITA SP/1986)

Deseja-se desdobrar 2 litros de uma solução aquosa 0,15 M de NaCl em : 1 litro de água pura e 1 litro de solução 0,30 M de NaCl, isto sem haver afastamento de temperatura ambiente e sem usar destilação, mas utilizando apenas os princípios envolvidos no fenômeno da osmose. Explique como isto poderia ser feito e que tipo de trabalho estaria em jogo. Ilustre sua resposta com uma figura que deixe claro a aparelhagem a ser utilizada.

Gab:

Aparelho



Onde:

- a) êmbolo móvel
- b) êmbolo móvel
- c) membrana semi-permeável

A solução de NaCl (0,15M) deve ser colocada no compartimento A em seguida deve-se mover o êmbolo "a" (trabalho mecânico) até que o volume do compartimento A contendo a solução aquosa de NaCl se reduza à metade ou até que a pressão "P" tenha o dobro do valor da inicial. Isso indica que a concentração da solução seja o dobro da inicial.

52 - (Vunesp SP)

Considere as seguintes soluções aquosas:

- I. de uréia, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, concentração $2 \cdot 10^{-2}$ mol/L, pressão osmótica P_1 ;
- II. de cloreto de potássio, concentração 10^{-2} mol/L, pressão osmótica P_2 ;
- III. de cloreto férrico, concentração $0,5 \cdot 10^{-2}$ mol/L, pressão osmótica P_3 .

A relação $P_1 : P_2 : P_3$ é igual a:

- a) 2 : 2 : 3
- b) 1 : 1 : 2
- c) 1 : 2 : 3
- d) 4 : 4 : 3
- e) 1 : 1 : 1

Gab: E

53 - (USão Francisco SP)

Sabendo-se que por osmose o solvente de uma solução mais diluída atravessa uma membrana semipermeável em direção da solução mais concentrada; sabendo-se, também, que um peixe de água doce é hipertônico em relação a água do rio e hipotônico em relação a água do mar, se um peixe de água doce for colocado na água do mar ele:

- morre porque entra água do mar no seu corpo.
- morre porque sai água do seu corpo.
- morre porque entra sal no seu corpo.
- morre porque sai sal do seu corpo.
- ele sobrevive normalmente.

Gab: B

54 - (Ufpr PR)

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:

- A célula vegetal encontra-se num meio hipotônico em relação à sua própria concentração salina.
- Há uma diferença de pressão, dita osmótica, entre a solução celular e a solução salina do meio.
- Há um fluxo de solvente do interior da célula para a solução salina do meio.
- Quanto maior for a concentração da solução salina externa, menor será o fluxo de solvente da célula para o meio.
- O fluxo de solvente ocorre através de membranas semipermeáveis.

Gab: F; V; V; F; V

TEXTO: 1 - Comum à questão: 55

A população humana tem crescido inexoravelmente, assim como o padrão de vida. Conseqüentemente, as exigências por alimentos e outros produtos agrícolas têm aumentado enormemente e hoje, apesar de sermos mais de seis bilhões de habitantes, a produção de alimentos na Terra suplanta nossas necessidades. Embora um bom tanto de pessoas ainda morra de fome e um outro tanto morra pelo excesso de comida, a solução da fome passa, necessariamente, por uma mudança dos paradigmas da política e da educação. Não tendo, nem de longe, a intenção de aprofundar nessa complexa matéria, essa prova simplesmente toca, de leve, em problemas e soluções relativos ao desenvolvimento das atividades agrícolas, mormente aqueles referentes à Química. Sejam críticos no trato dos danos ambientais causados pelo mau uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, mas não nos esqueçamos de mostrar os muitos benefícios que a Química tem proporcionado à melhoria e continuidade da vida.

55 - (Unicamp SP/2007)

No mundo do agronegócio, a criação de camarões, no interior do nordeste brasileiro, usando águas residuais do processo de dessalinização de águas salobras, tem se mostrado uma alternativa de grande alcance social. A dessalinização consiste num método chamado de osmose inversa, em que a água a ser purificada é pressionada sobre uma membrana semipermeável, a uma pressão superior à pressão osmótica da solução, forçando a passagem de água pura para o outro lado da membrana. Enquanto a água dessalinizada é destinada ao consumo de populações humanas, a água residual (25 % do volume inicial), em que os sais estão concentrados, é usada para a criação de camarões.

- Supondo que uma água salobra que contém inicialmente 10.000 mg de sais por litros sofre a dessalinização conforme descreve o texto, calcule a concentração de sais na água residual formada em mg L^{-1} .
- Calcule a pressão mínima que deve ser aplicada, num sistema de osmose inversa, para que o processo referente ao item **a** acima tenha início. A pressão osmótica de uma solução pode ser calculada por uma equação semelhante à dos gases ideais, onde n é o número de moles de partículas por litro de solução. Para fins de cálculo,

suponha que todo o sal dissolvido na água salobra seja cloreto de sódio e que a temperatura da água seja de 27 °C. Dado: constante dos gases, $R = 8.314 \text{ Pa L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

c) Supondo que toda a quantidade (em mol) de cloreto de sódio do item **b** tenha sido substituída por uma quantidade igual (em mol) de sulfato de sódio, pergunta-se: a pressão a ser aplicada na osmose à nova solução seria maior, menor ou igual à do caso anterior? Justifique sua resposta.

Gab:

a) 40.000 mg L⁻¹

b) $\pi \cong 8,5 \times 10^5 \text{ Pa}$

c) Se a água salobra contivesse Na₂SO₄ ao invés de NaCl, mas na mesma concentração, então a pressão a ser aplicada **seria maior**, já que o Na₂SO₄ contém três íons (índice de vant'Hoff) por fórmula, enquanto o NaCl contém só dois.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 56

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. Mandei 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].

56 - (Ueg GO/2007/Julho)

Considerando que Gedeão disponha de amostra suficiente de lágrima, que a constante dos gases ideais valha 0,082 atm L K⁻¹ 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 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.

Gab: A

TEXTO: 3 - Comum à questão: 57

Eles estão de volta! Omar Mitta, vulgo Rango, e sua esposa Dina Mitta, vulgo Estrondosa, a dupla explosiva que já resolveu muitos mistérios utilizando o conhecimento químico (vestibular UNICAMP 2002). Hoje estão se preparando para celebrar uma data muito especial. Faça uma boa prova e tenha uma boa festa depois dela. Embora esta prova se apresente como uma narrativa ficcional, os itens a e b em cada questão de 1 a 12 devem, necessariamente, ser respondidos.

57 - (Unicamp SP/2008)

Para a sobremesa, os Mitta prepararam o “Arroz-doce à moda do Joaquim”. Dina explicava aos convidados: *“Um dos segredos da receita é não deitar o açúcar logo no início porque ele é muito hidrofílico e compete com o amido do arroz pela água, e também porque a elevada pressão osmótica dificulta a entrada de água para o interior dos grãos, não deixando que eles cozinhem de forma uniforme e completa.”* Como Dina estava a usar uma linguagem muito científica, um dos convidados logo fez duas perguntas:

- a) *“Ô Dina, o que significa hidrofílico e como se explica isso no caso do açúcar?”*
- b) *“Ao fazer o arroz salgado, a gente põe o sal no início, e o arroz cozinha de maneira uniforme. Então, essa tal de pressão osmótica não existe no caso do sal? Por quê?”*

Gab:

- a) Hidrofílico significa o que tem afinidade com água. O açúcar é composto basicamente por sacarose, cujas moléculas possuem vários grupos hidroxila (–OH) que, através de ligações (pontes) de hidrogênio, se ligam às moléculas de água.
- b) A pressão osmótica também existe quando o soluto é o sal, mas no caso do arroz salgado, pode-se colocar o sal no início e, mesmo assim, consegue-se uma cocção uniforme, porque a quantidade de NaCl adicionado é pequena quando comparada à quantidade de sacarose acrescentada ao arroz-doce.