

## SOLUÇÕES, CÁLCULOS ENVOLVENDO SOLUÇÕES, COLÓIDES E PROPRIEDADES COLIGATIVAS

### QUESTÃO 1001

Os processos naturais que contribuem para o aparecimento de metais pesados em águas superficiais e subterrâneas são o intemperismo das rochas e a lixiviação no solo, enquanto que a contribuição antropogênica está relacionada principalmente às atividades de mineração, à indústria e à geração de efluentes municipais.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da resolução n. 357, de 17/05/2005, estabeleceu o máximo permitido de metais pesados em águas potáveis, como mostra a tabela a seguir:

PADRÕES DE METAIS PESADOS PARA ÁGUA POTÁVEL	
Metal	Teor Máximo (mg. L <sup>-1</sup> )
As	1.10 <sup>-2</sup>
Cd	1.10 <sup>-3</sup>
Pb	1.10 <sup>-2</sup>
Hg	1.10 <sup>-4</sup>

Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso: 06 jul. 2014 (adaptado).

Amostras de 10 mL de água foram coletadas em várias cidades, e os resultados em miligramas (mg) encontrados para o elemento chumbo estão na tabela a seguir:

Amostras	Massa (mg)
I	4,3 . 10 <sup>-4</sup>
II	6,0 . 10 <sup>-4</sup>
III	2,0 . 10 <sup>-4</sup>
IV	2,5 . 10 <sup>-3</sup>
V	5,0 . 10 <sup>-5</sup>

A partir das tabelas apresentadas, a amostra própria para o consumo humano é

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

### QUESTÃO 1002

A concentração de glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) M=180 g/mol, na urina, é determinada pela média da intensidade da cor resultante da reação desse açúcar com o ácido 3,5-dinitrossalicílico. A tabela abaixo mostra a relação entre a concentração de glicose em solução aquosa e a intensidade da cor resultante.

Concentração (g/100 mL)	Intensidade da cor
0,20	0,30
0,50	0,50
0,54	0,75
0,76	1,00

A concentração mol.L<sup>-1</sup>, de uma solução de glicose que, após a reação, apresenta intensidade de cor igual a 0,75, é igual a:

- A** 0,03.  
**B** 0,06.  
**C** 0,30.  
**D** 0,60.  
**E** 0,08.

### QUESTÃO 1003 UFMG

O ministério da Saúde estabelece os valores máximos permitidos para as concentrações de diversos íons na água destinada ao consumo humano. Os valores para os íons Cu<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub> e F<sup>-</sup><sub>(aq)</sub> estão apresentados nesta tabela:

Íon	Cu <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>	F <sup>-</sup> <sub>(aq)</sub>
Concentração máxima permitida (mol.L <sup>-1</sup> )	3,0 x 10 <sup>-5</sup>	8,0 x 10 <sup>-5</sup>

Um volume de 1.000 L de água contém 3,5 x 10<sup>-2</sup> mol de CuF<sub>2(aq)</sub>.

Considerando-se a concentração desse sistema, é CORRETO afirmar que

- A** apenas a concentração de Cu<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub> ultrapassa o valor máximo permitido.  
**B** apenas a concentração de F<sup>-</sup><sub>(aq)</sub> ultrapassa o valor máximo permitido.  
**C** as concentrações de Cu<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub> e F<sup>-</sup><sub>(aq)</sub> estão abaixo dos valores máximos permitidos.  
**D** as concentrações de Cu<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub> e F<sup>-</sup><sub>(aq)</sub> ultrapassam os valores máximos permitidos.

### QUESTÃO 1004 FASEH

Camila estava tendo dificuldades em ler os preços das mercadorias e comentou isso com Lauren, que lhe disse: “vai ver que o problema está em suas lentes de contato”. Ao escutar isso, Camila lembrou-se de comprar soro fisiológico, em cuja embalagem estava a informação:

“Solução de cloreto de sódio 0,9%.  
Conteúdo: 500 mL  
Uso externo.”

Tendo comunicado a um vendedor que compraria aquele soro fisiológico, Camila abriu a embalagem e usou 20 mL para limpar suas lentes de contato. Enquanto ele fazia isso, Lauren pensava:

- I. A solução que sobrou na embalagem não é mais 0,9%.  
II. Camila fez uso de 0,18 g de cloreto de sódio.  
III. 0,9 % é o mesmo que 0,9% p/v.

Indique o número de pensamentos corretos de Lauren

- A** 0.    **B** 1.    **C** 2.    **D** 3.

**QUESTÃO 1005 PUC-MG**

Uma solução de brometo de cálcio (40g/mol) a 10 g/L apresenta uma concentração, em mol/L, igual a:

- A** 0,08.  
**B** 0,05.  
**C** 0,50.  
**D** 0,02.  
**E** 0,25.

**QUESTÃO 1006 ENEM**

Em um caso de anemia, a quantidade de sulfato de ferro (II) ( $\text{FeSO}_4$ , massa molar igual a  $152\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) recomendada como suplemento de ferro foi de 300 mg/dia. Acima desse valor, a mucosa intestinal atua como barreira, impedindo a absorção de ferro. Foram analisados cinco frascos de suplemento, contendo solução aquosa de  $\text{FeSO}_4$ , cujos resultados encontram-se no quadro.

Frasco	Concentração de Sulfato de ferro (II) ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )
1	0,02
2	0,20
3	0,30
4	1,97
5	5,01

Se for ingerida uma colher (10mL) por dia do medicamento para anemia, a amostra que conterà a concentração de sulfato de ferro(II) mais próxima da recomendada é a do frasco de número

- A** 1.                      **B** 2.  
**C** 3.                      **D** 4.  
**E** 5.

**QUESTÃO 1007**

A água da torneira não é água pura, ela contém várias substâncias dissolvidas, principalmente sais minerais e produtos usados no tratamento municipal de água. Muitas dessas substâncias são iônicas e, quando dissolvidas em água, têm seus íons dissociados. De acordo com a portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde, o valor de referência para o parâmetro fluoreto ( $\text{F}^-$ ), espécie iônica adicionada na água para prevenção da cárie dental, é de no máximo 1,50 mg/L de água tratada. Em uma análise de controle de qualidade da água tratada da COPASA, a quantidade de íons fluoreto encontrados em um reservatório de 5.000 litros de água foi de 4,8 gramas.

A concentração de fluoreto nessa água era

- A** 0,4 mg/L e estava fora dos padrões impostos pelo ministério da saúde.  
**B** 0,96 mg/L e estava dentro dos padrões impostos pelo ministério da saúde.  
**C** 1 kg/L e estava fora dos padrões impostos pela COPASA.  
**D** 1,0 mg/ L e estava dentro dos padrões impostos pela COPASA.  
**E** 1,5 mg/ L e estava dentro dos padrões impostos pelo ministério da saúde.

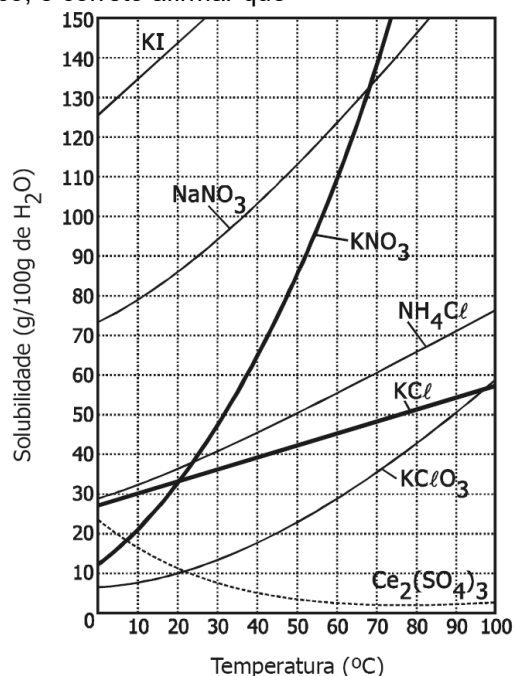
**QUESTÃO 1008 FCMMG**

Colocando-se em um frasco quantidades iguais de álcool etílico e água destilada, teremos

- A** um sistema bifásico.  
**B** uma solução.  
**C** uma espécie química.  
**D** um sistema heterogêneo.  
**E** uma substância resultante.

**QUESTÃO 1009**

As curvas de solubilidade têm grande importância no estudo das soluções, já que a temperatura influi decisivamente na solubilidade das substâncias. Considerando as curvas de solubilidade dadas pelo gráfico, é correto afirmar que



- A** há um aumento da solubilidade do sulfato de cério com o aumento da temperatura  
**B** a 0°C o nitrato de sódio é menos solúvel que o cloreto de potássio.  
**C** o nitrato de sódio é a substância que apresenta a maior solubilidade a 20°C.  
**D** resfriando-se uma solução saturada de  $\text{KClO}_3$ , preparada com 100g de água, de 90°C para 20°, observa-se a se a precipitação de 30g desse sal.  
**E** dissolvendo-se 15g de cloreto de potássio em 50g de água a 40°C, obtém-se uma solução insaturada.

**QUESTÃO 1010 ENEM**

Devido ao seu alto teor de sais, a água do mar é imprópria para o consumo humano e para a maioria dos usos da água doce. No entanto, para a indústria, a água do mar é de grande interesse, uma vez que os sais presentes podem servir de matérias-primas importantes para diversos processos. Nesse contexto, devido à sua simplicidade e ao seu baixo potencial de impacto ambiental, o método da precipitação fracionada tem sido utilizado para a obtenção dos sais presentes na água do mar.

Soluto	Fórmula	Solubilidade (g/kg de H <sub>2</sub> O)
Brometo de sódio	NaBr	1,20 x 10 <sup>3</sup>
Carbonato de cálcio	CaCO <sub>3</sub>	1,3 x 10 <sup>-2</sup>
Cloreto de sódio	NaCl	3,60 x 10 <sup>2</sup>
Cloreto de magnésio	MgCl <sub>2</sub>	5,41 x 10 <sup>2</sup>
Sulfato de magnésio	MgSO <sub>4</sub>	3,60 x 10 <sup>2</sup>
Sulfato de cálcio	CaSO <sub>4</sub>	6,80 x 10 <sup>-1</sup>

**Tabela 1: Solubilidade em água de alguns compostos presentes na água do mar a 25 °C.**

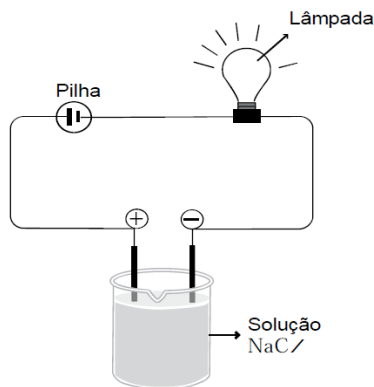
Pitombo, L. R. M.; Marcondes, M. E. R.; GEPEC. Grupo de pesquisa em Educação em Química. *Química e Sobrevivência: Hidrosfera* Fonte de Materiais. São Paulo: EDUSP, 2005 (Adaptação).

Suponha que uma indústria objetiva separar determinados sais de uma amostra de água do mar a 25 °C, por meio da precipitação fracionada. Se essa amostra contiver somente os sais destacados na tabela, a seguinte ordem de precipitação será verificada:

- A** Carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio, cloreto de magnésio e, por último, brometo de sódio.
- B** Brometo de sódio, cloreto de magnésio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio, sulfato de cálcio e, por último, carbonato de cálcio.
- C** Cloreto de magnésio, sulfato de magnésio e cloreto de sódio, sulfato de cálcio, carbonato de cálcio e, por último, brometo de sódio.
- D** Brometo de sódio, carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio e, por último, cloreto de magnésio.
- E** Cloreto de sódio, sulfato de magnésio, carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de magnésio e, por último, brometo de sódio.

**QUESTÃO 1011 COLTEC**

A ilustração abaixo representa um circuito elétrico constituído por uma pilha ligada por fios a uma lâmpada e um recipiente contendo uma solução de água com sal. Uma corrente elétrica percorre o circuito fazendo a lâmpada acender. A corrente elétrica é provocada pela mobilidade de cargas elétricas livres.

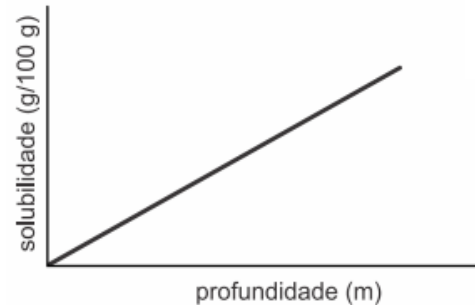
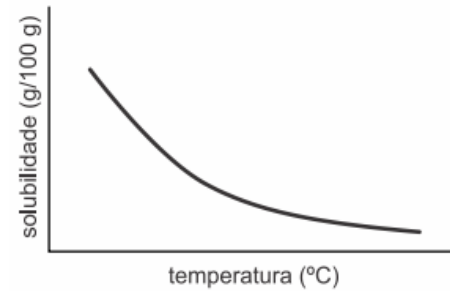


Nos fios e na solução de água com sal, essas cargas estão relacionadas, respectivamente, com

- A** elétrons e íons.
- B** íons e íons.
- C** íons e prótons.
- D** prótons e elétrons.

**QUESTÃO 1012 UERJ**

A temperatura e a pressão afetam a solubilidade do oxigênio no sangue dos organismos. Alguns animais marinhos sem pigmentos respiratórios realizam o transporte de oxigênio por meio da dissolução desse gás diretamente no plasma sanguíneo. Observe a variação da solubilidade do oxigênio no plasma, em função da temperatura e da profundidade a que o animal esteja submetido, representada nos gráficos abaixo.



Um estudo realizado sob quatro diferentes condições experimentais, para avaliar a dissolução de oxigênio no plasma desses animais, apresentou os seguintes resultados:

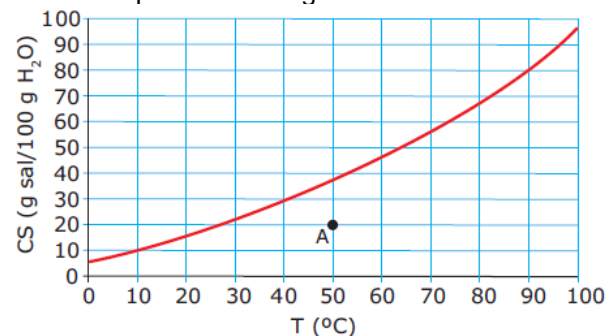
Parâmetros avaliados	Condições experimentais			
	W	X	Y	Z
Temperatura	baixa	baixa	alta	Alta
Profundidade	alta	baixa	baixa	Alta

O transporte de oxigênio dissolvido no plasma sanguíneo foi mais favorecido na condição experimental representada pela seguinte letra:

- A** W.
- B** X.
- C** Y.
- D** Z.

Para responder as questões 1013 e 1014, observe o enunciado abaixo:

O gráfico mostra a curva de solubilidade do sal dicromato de potássio em água.



**QUESTÃO 1013**

A solução indicada pelo ponto A e o tipo de dissolução do dicromato de potássio são denominadas, respectivamente,

- A** insaturada e endotérmica.
- B** insaturada e exotérmica.
- C** saturada e endotérmica.
- D** supersaturada e endotérmica.
- E** supersaturada e exotérmica.

**QUESTÃO 1014**

Uma solução aquosa de dicromato de potássio, quando resfriada a 40 °C, formou 240 g de sal cristalizado. Se essa mesma solução fosse resfriada a 10 °C, teria formado 340 g de sal cristalizado. Considerando-se que a cristalização é completa nas temperaturas examinadas, pode-se afirmar que a massa dessa solução de dicromato de potássio é igual a

- A** 1 000 g.
- B** 950 g.
- C** 890 g.
- D** 800 g.
- E** 315 g.

**QUESTÃO 1015**

Um químico, ao desenvolver um perfume, decidiu incluir entre os componentes um aroma de frutas com concentração máxima de  $10^{-4}$  mol/L. Ele dispõe de um frasco da substância aromatizante, em solução hidroalcoólica, com concentração de 0,01 mol/L. Para a preparação de uma amostra de 0,50 L do novo perfume, contendo o aroma de frutas na concentração desejada, o volume da solução hidroalcoólica que o químico deverá utilizar será igual a

- A** 5,0 mL.
- B** 2,0 mL.
- C** 0,50 mL.
- D** 1,0 mL.
- E** 0,20 mL.

**QUESTÃO 1016**

O rótulo de um produto de limpeza diz que a concentração de amônia ( $\text{NH}_3$ ) é de 9,5 g/L. Com o intuito de verificar se a concentração de amônia corresponde à indicada no rótulo, 5,00 mL desse produto foram titulados com ácido clorídrico de concentração 0,100 mol/L. Para consumir toda a amônia dessa amostra, foram gastos 25,00 mL do ácido. A reação do ácido com a amônia, forma apenas um produto, cloreto de amônio,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

Estudante	Qual a concentração real da solução ?	A concentração indicada no rótulo é certa?
1	0,12 mol. L <sup>-1</sup>	Sim
2	0,25 mol. L <sup>-1</sup>	Não
3	0,25 mol. L <sup>-1</sup>	Sim
4	0,50 mol. L <sup>-1</sup>	Não
5	0,50 mol. L <sup>-1</sup>	Sim

Com base nas informações fornecidas acima, um grupo de 5 estudantes foram submetidos a duas perguntas relacionadas ao processo realizado, e a resposta deles se encontra na tabela abaixo:

O estudante que respondeu as duas perguntas corretamente é o

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5

**QUESTÃO 1017**

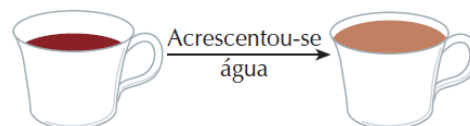
Uma aluna do curso de ciências biológicas de uma renomada universidade, foi selecionada para participar de um projeto de iniciação científica. Sua primeira tarefa foi obter 1L de solução de ácido clorídrico, HCl, de concentração igual à desse ácido no suco gástrico (pH do suco gástrico = 2). Entretanto, no laboratório, O HCl estava disponível apenas em uma solução de pH igual a zero. A estudante mediu, com o auxílio de uma pipeta graduada, o volume exato da solução disponível, transferiu para um balão volumétrico e completou o volume para produzir 1L da solução desejada.

Considerando que o único componente responsável pelo pH do suco gástrico seja o ácido clorídrico e que a execução da tarefa foi feita com correção, o volume da solução de pH igual a zero usado pela estudante é igual a

- A** 100,0 mL.
- B** 10,0 mL.
- C** 1,0 mL.
- D** 0,1 mL.
- E** 0,01 mL.

**QUESTÃO 1018**

Uma pessoa que não gosta de café “forte” resolveu transformar um café “forte” num café “fraco” por acréscimo de água.



Como é denominada a técnica empregada?

- A** evaporação.
- B** Titulação.
- C** Extração.
- D** Diluição.
- E** Reação.

**QUESTÃO 1019**

De acordo com o Relatório Anual de 2016 da Qualidade da Água, publicado pela Sabesp, a concentração de cloro na água potável da rede de distribuição deve estar entre 0,2 mg/L, limite mínimo, e 5,0 mg/L, limite máximo.

Considerando que a densidade da água potável seja igual à da água pura, calcula-se que o valor médio desses limites, expresso em partes por milhão, seja

- A 5,2 ppm.       B 18 ppm.  
 C 2,6 ppm.       D 26 ppm.  
 E 1,8 ppm.

**QUESTÃO 1020**

A utilização de animais em pesquisas requer, em determinado momento, a realização de eutanásia, que deve sempre visar ao não sofrimento do animal. O carbamato de etila, também conhecido como uretano, é muito utilizado como anestésico em procedimentos terminais realizados em ratos cobaias. A concentração da solução adotada nesse procedimento é de 28% m/V e a dose varia de 1 000 a 1 500 mg/kg do animal.

Considerando as informações, o volume máximo, em mL, que pode ser injetado em um animal cuja massa seja igual a 300 g é

- A 0,16.       B 1,07.       C 1,60.       D 10,7.  
 E 16,0.

**QUESTÃO 1021**

O Decreto nº-9 713, de 19 de abril de 1977, tornou obrigatória a introdução de uma gota de solução de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) de concentração 1% (m/v) em cada um dos olhos de recém-nascidos, dentro de até uma hora depois do nascimento da criança, para ajudar a prevenir a oftalmia (conjuntivite) gonocócica.

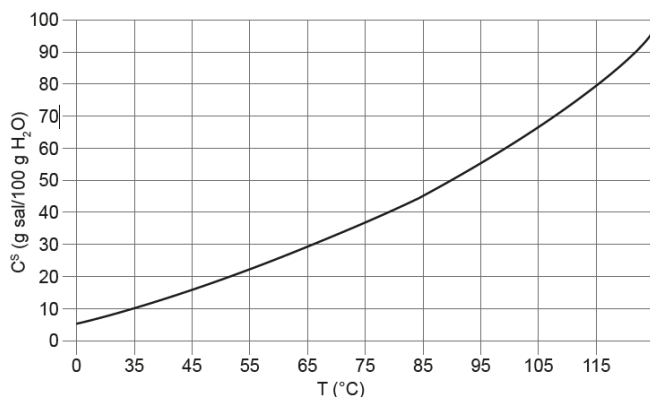
Considere as massas molares (g/mol):  $\text{Ag} = 108$ ;  $\text{AgNO}_3 = 170$  e o volume de uma gota = 0,05 mL.

Com base no texto, a massa de prata, em mg, inserida nos dois olhos de uma única criança é mais próxima de

- A 0,1.       B 0,3.       C 0,6.  
 D 1,0.       E 1,6.

**QUESTÃO 1022**

O coeficiente de solubilidade (CS) de um sal mensura a quantidade máxima solúvel dessa substância sob determinadas condições de pressão e temperatura em um determinado solvente, e a temperatura é um fator que influencia diretamente nesse coeficiente. A seguir, encontra-se a curva de solubilidade (CS) – variação do CS com a temperatura – de um determinado sal em água.



Com base na análise do gráfico, esse sal apresenta uma dissolução

- A endotérmica, pois ele se dissolve absorvendo calor da água.  
 B exotérmica, pois ele libera calor para a água ao ser solubilizado.  
 C endotérmica, pois o coeficiente de solubilidade do sal reduz a temperatura.  
 D exotérmica, pois a solubilização dele causa aumento na temperatura da água.  
 E exotérmica, pois temperaturas elevadas aumentam o coeficiente de solubilidade.

**QUESTÃO 1023**

Um estudante ávido por conhecimento assistiu uma reportagem sobre os benefícios que o soro caseiro pode trazer. O jornal mostrava como preparar o soro. Durante a reportagem ele tomou nota de alguns dados.

**Modo de preparo**

Em 2 litros de água limpa adicione duas colheres de chá rasas – equivalentes a cerca de 7,0 g de sal de cozinha ( $\text{NaCl}$ ) – e quatro colheres de sopa cheias – equivalentes a cerca de 80 g de açúcar ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ).

Considerando que o aumento de volume pela adição dos sólidos é insignificante, o estudante determinou a concentração de sal de cozinha em mol/L.

Dados:  $\text{Na} = 23$  g/mol,  $\text{Cl} = 35,5$  g/mol

Certamente o valor encontrado para esta concentração foi de aproximadamente

- A 0,15 mol/L.  
 B 0,020 mol/L.  
 C 0,35 mol/L.  
 D 0,06 mol/L.  
 E 4,0 mol/L.

**QUESTÃO 1024 ENCCEJA**

Muitos acidentes de trânsito são provocados por pessoas que dirigem sob o efeito de bebida alcoólica. Uma das possibilidades de confirmar o consumo de álcool pelo motorista é submetê-lo ao bafômetro.

Esse aparelho tem como objetivo

- A identificar o tipo de bebida ingerida.  
 B calcular quando o álcool foi ingerido.  
 C determinar a concentração de álcool no sangue.  
 D reconhecer os efeitos do álcool no comportamento do condutor.  
 E detectar a presença de substâncias tóxicas no organismo.

**QUESTÃO 1025**

No laboratório didático, um professor fez uma experiência demonstrativa sobre densidade. Em uma proveta, colocou 5 ml de ácido sulfúrico, o peso do líquido, descontando o peso da proveta foi de 9,90 gramas. Como questão problema a ser resolvida pelos alunos, ele perguntou: “Qual o volume, em litros, de um tonel de 198 kg do ácido?”.



A resposta correta é, em litros,

- A** 98.      **B** 198.      **C** 396.  
**D** 100.      **E** 50.

**QUESTÃO 1026**

Sal de cozinha, cloreto de sódio, é fundamental em nossa alimentação, porque melhora o sabor da comida, mas também participa de importantes processos metabólicos de nosso organismo e, por isso, deve ser consumido com moderação.

Genericamente, uma reação química entre um ácido e uma base leva à formação de um sal e água. Para se obter 100 mL de uma solução 0,1 mol/L de NaCl deve-se misturar

- A** 100 mL de solução aquosa de HCl 0,1 mol/L com 0,4 g de NaOH.  
**B** 100 mL de solução aquosa de HCl 0,1 mol/L com 100 mL de solução aquosa de NaOH 0,1 mol/L.  
**C** 3,65 g de HCl com 4 g de NaOH e juntar 100 mL de água.  
**D** 0,365 g de HCl com 0,4 g de NaOH e juntar 200 mL de água.  
**E** 0,365 g de HCl com 0,4 mL de NaOH 0,1 mol/L e juntar 100 mL de água.

**QUESTÃO 1027**

Uma solução de hidróxido de magnésio, utilizada no combate à acidez estomacal, apresenta uma concentração igual a 2,9 g/L. A concentração, em mol.L<sup>-1</sup>, dessa solução é igual a:

Considere: H: 1g/mol; O: 16g/mol; Mg: 24 g/mol.

- A** 0,01.      **B** 0,05.      **C** 0,10.  
**D** 0,50.      **E** 0,02.

**QUESTÃO 1028 ENEM**

O vinagre é um produto alimentício resultante da fermentação do vinho que, de acordo com a legislação nacional, deve apresentar um teor mínimo de ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH) de 4% (v/v). Uma empresa está desenvolvendo um *kit* para que a inspeção sanitária seja capaz de determinar se alíquotas de 1 mL de amostras de vinagre estão de acordo com a legislação. Esse *kit* é composto por uma ampola que contém uma solução aquosa de Ca(OH)<sub>2</sub> 0,1 mol.L<sup>-1</sup> e um indicador que faz com que a solução fique cor-de-rosa, se estiver básica, e incolor, se estiver neutra ou ácida. Considere a densidade do ácido acético igual a 1,10 g.cm<sup>-3</sup>, a massa molar do ácido acético igual a 60 g.mol<sup>-1</sup> e a massa molar do hidróxido de cálcio igual a 74 g.mol<sup>-1</sup>. Qual é o valor mais próximo para o volume de solução de Ca(OH)<sub>2</sub>, em ml, que deve estar contido em cada ampola do *kit* para garantir a determinação da regularidade da amostra testada?

- A** 3,7  
**B** 6,6  
**C** 7,3  
**D** 25  
**E** 36

**QUESTÃO 1029**

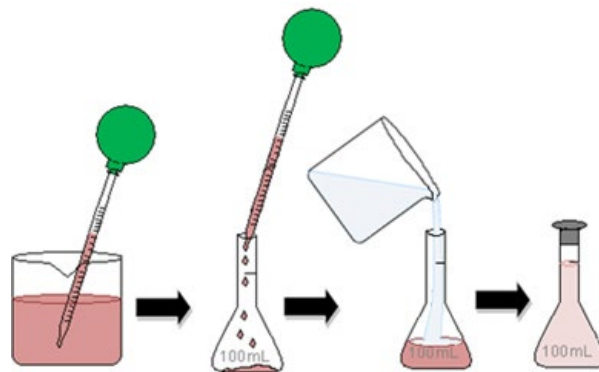
Em regiões desérticas, a obtenção de água potável não pode depender apenas da precipitação. Nesse sentido, portanto, sistemas para dessalinização da água do mar têm sido uma solução. Alguns desses sistemas consistem basicamente de duas câmaras (uma contendo água doce e outra contendo água salgada) separadas por uma membrana semipermeável. Aplicando-se pressão na câmara com água salgada, a água pura é forçada a passar através da membrana para a câmara contendo água doce.

O processo descrito para a purificação da água é denominado

- A** filtração.      **B** adsorção.  
**C** destilação.      **D** troca iônica.  
**E** osmose reversa.

**QUESTÃO 1030**

o procedimento a seguir é muito utilizado quando se tem uma solução muito concentrada e o objetivo é diminuir a concentração da mesma com adição de solvente.



O nome da técnica descrita pelo trecho e representada na imagem é denominada

- A** dissolução.      **B** diluição.  
**C** titulação.      **D** oxirredução.  
**E** reação química.

**QUESTÃO 1031 ENEM**

Um dos parâmetros de controle de qualidade de polpas de frutas destinadas ao consumo como bebida é a acidez total expressa em ácido cítrico, que corresponde à massa dessa substância em 100 gramas de polpa de fruta. O ácido cítrico é uma molécula orgânica que apresenta três hidrogênios ionizáveis (ácido triprótico) e massa molar 192 g mol<sup>-1</sup>. O quadro indica o valor mínimo desse parâmetro de qualidade para polpas comerciais de algumas frutas.

Polpa de frutas	Valor mínimo da acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)
Acerola	0,8
Caju	0,3
Cupuaçu	1,5
Graviola	0,6
Maracujá	2,5

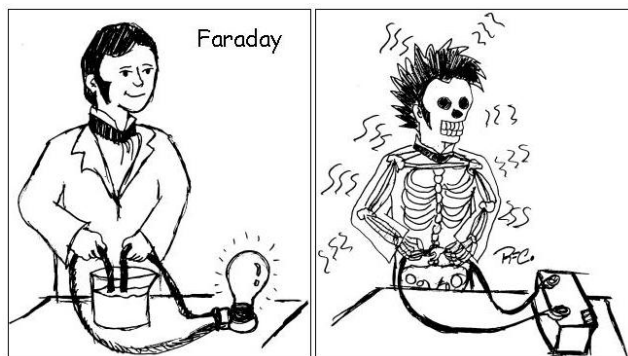
A acidez total expressa em ácido cítrico de uma amostra comercial de polpa de fruta foi determinada. No procedimento, adicionou-se água destilada a 2,2 g da amostra e, após a solubilização do ácido cítrico, o sólido remanescente foi filtrado. A solução obtida foi titulada com solução de hidróxido de sódio  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ , em que se consumiram 24 mL da solução básica (titulante).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000. Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Acesso em: 9 maio 2019 (adaptado).

Entre as listadas, a amostra analisada pode ser de qual polpa de fruta?

- A** Apenas caju.
- B** Apenas maracujá.
- C** Caju ou graviola.
- D** Acerola ou cupuaçu.
- E** Cupuaçu ou graviola.

### QUESTÃO 1032



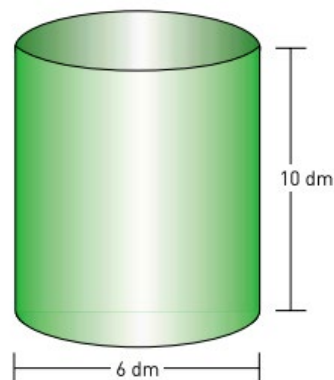
Disponível em: <<http://universodaquimica.blogspot.com.br>>. Acesso em: 29 de Jan. 2020. Adaptado.

Observando a sequência de imagens representadas acima, é possível dizer que, no béquer do quadrinho 1 há

- A** uma substância pura, não eletrolítica.
- B** um composto molecular, que se autoioniza.
- C** uma solução alcoólica, cujo soluto é água.
- D** um sistema homogêneo, com íons livres.
- E** uma substância covalente no estado líquido.

### QUESTÃO 1033 UERJ

Em uma estação de tratamento de efluentes, um operador necessita preparar uma solução de sulfato de alumínio de concentração igual a  $0,1 \text{ mol/L}$ , para encher um recipiente cilíndrico, cujas medidas internas, altura e diâmetro da base, estão indicadas na figura abaixo.



Considerando  $\pi=3$ , a quantidade mínima de massa de sulfato de alumínio necessária para o operador realizar sua tarefa é, em gramas, aproximadamente igual a:

- A** 3321.
- B** 4050.
- C** 8505.
- D** 9234.

### QUESTÃO 1034 CESGRANRIO

O colágeno é a proteína mais abundante no corpo humano, fazendo parte da composição de órgãos e tecidos de sustentação. Apesar de não ser comestível, seu aquecimento em água produz uma mistura de outras proteínas comestíveis, denominadas gelatinas.

Essas proteínas possuem diâmetros médios entre 1,0 nm e 1.000 nm e, quando em solução aquosa, formam sistemas caracterizados como

- A** soluções verdadeiras.
- B** dispersantes.
- C** coagulantes.
- D** homogêneos.
- E** coloides.

### QUESTÃO 1035 FCMMG

Considere o experimento em que são misturados em um único frasco

- 100 mL de solução aquosa de  $\text{NaCl}$ , de concentração  $0,200 \text{ mol/L}$ ;
- 100 mL de solução aquosa de  $\text{CaCl}_2$ , de concentração  $0,050 \text{ mol/L}$ ;
- 100 mL de água.

Tendo em vista o exposto, pode-se concluir que a concentração de íons cloreto na solução resultante, em  $\text{mol/L}$ , é igual a

- A** 0,150.
- B** 0,100.
- C** 0,0833.
- D** 0,0300.

**QUESTÃO 1036**

Durante uma festa, um convidado ingeriu 5 copos de cerveja e 3 doses de uísque. A cerveja contém 5% v/v de etanol e cada copo tem um volume de 0,3 L; o uísque contém 40% v/v de etanol e cada dose corresponde a 30 mL. O volume total de etanol ingerido pelo convidado durante a festa foi de

- A 111 mL.
- B 1,11 L.
- C 15,9 mL.
- D 1,59 L.

**QUESTÃO 1037 ENEM**

Ao colocar um pouco de açúcar na água e mexer até a obtenção de uma só fase, prepara-se uma solução. O mesmo acontece ao se adicionar um pouquinho de sal à água e misturar bem. Uma substância capaz de dissolver o soluto é denominada solvente; por exemplo, a água é um solvente para o açúcar, para o sal e para várias outras substâncias. A figura a seguir ilustra essa citação.



Suponha que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, tenha utilizado 3,42 g de sacarose (massa molar igual a 342 g/mol) para uma xícara de 50 mL do líquido. Qual é a concentração final em mol/L de sacarose nesse cafezinho?

- A 0,02
- B 0,2
- C 2
- D 200
- E 2000

**QUESTÃO 1038 UFPI**

Qual será o volume de água que deve ser acrescentado a 300 mL de uma solução 1,5 mol/L de ácido clorídrico (HCl) para torná-la 0,3 mol/L?

- A 1000 mL
- B 1500 mL
- C 1200 mL
- D 1800 mL
- E 500 mL

**QUESTÃO 1039 UFAM**

Foram misturados 200 mL de solução aquosa de cloreto de sódio de concentração 2 mol/L, com 500 mL de solução aquosa de cloreto de sódio de concentração 5,85 g/L. A concentração final será de:

- A 0,32
- B 0,71
- C 0,38
- D 0,64
- E 0,35

**QUESTÃO 1040 OMQ**

Uma solução estoque **S1** de hidróxido de sódio, NaOH, foi preparada pela adição de 0,098 g desta base em 1 L de água. Em seguida, 100 mL desta solução foram separados e misturados à 100 mL de água; esta nova solução recebeu o rótulo **S2**. Finalmente, 50 mL da solução **S2** foram diluídos em 50 mL de água, obtendo-se a solução **S3**. As concentrações das soluções **S1**, **S2** e **S3** são, respectivamente:

- A  $9,8 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$ ,  $4,9 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$ ,  $2,45 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$
- B  $9,8 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$ , 0,196 g g.L<sup>-1</sup>, 0,392 g.L<sup>-1</sup>
- C 9,8 g g.L<sup>-1</sup>, 4,9 g.L<sup>-1</sup>, 2,45 g.L<sup>-1</sup>
- D 9,8 g.L<sup>-1</sup>, 1,96 g.L<sup>-1</sup>, 3,92 g.L<sup>-1</sup>

**QUESTÃO 1041 UEM**

Sobre o conceito de sistemas coloidais, qual a melhor assertiva?

- A Neveiro, xampu e leite são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como aerossóis.
- B Leite, maionese e pedra-pomes são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como emulsões.
- C Geléia, xampu e chantilly são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como espumas.
- D Gelatina, queijo e geléia são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como géis.
- E Ligas metálicas, fumaça e asfalto são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como sóis.

**QUESTÃO 1042 ITA**

Durante a utilização de um extintor de incêndio de dióxido de carbono, verifica-se formação de um aerossol esbranquiçado e também que a temperatura do gás ejetado é consideravelmente menor do que a temperatura ambiente.

Considerando que o dióxido de carbono seja puro, assinale a opção que indica a(s) substância(s) que torna(m) o aerossol visível a olho nu.

- A Água no estado líquido.
- B Dióxido de carbono no estado líquido.
- C Dióxido de carbono no estado gasoso.
- D Dióxido de carbono no estado gasoso e água no estado líquido.
- E Dióxido de carbono no estado gasoso e água no estado gasoso.

**QUESTÃO 1043 UEM**

Os sistemas coloidais estão presentes, no cotidiano, desde as primeiras horas do dia, na higiene pessoal (sabonete, xampu, pasta de dente e creme de barbear), na maquiagem (alguns cosméticos) e no café da manhã (manteiga, cremes vegetais e geléias de frutas). No caminho para o trabalho (neblina e fumaça), no almoço (alguns temperos e cremes) e no entardecer (cerveja, refrigerante ou sorvetes). Os colóides estão ainda presentes em diversos processos de produção de bens de consumo como, por exemplo, o da água potável. São também muito importantes os colóides biológicos tais como o sangue, o humor vítreo e o cristalino.



Fonte: Adaptado de JAFELICI J., M., VARANDA, L. C. Química Nova Na Escola. O mundo dos colóides. n. 9, 1999, p. 9 a 13.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre colóides, é correto afirmar:

- A** A diálise é um processo de filtração no qual membranas especiais não permitem a passagem de solutos, mas sim de colóides que estão em uma mesma fase dispersa.
- B** As partículas dos sistemas coloidais são tão pequenas que a sua área superficial é quase desprezível.
- C** As partículas coloidais apresentam movimento contínuo e desordenado denominado movimento browniano.
- D** O efeito Tyndall é uma propriedade que se observa nos sistemas coloidais e nos sistemas de soluções, devido ao tamanho de suas partículas.
- E** Os plásticos pigmentados e as tintas são exemplos excluídos dos sistemas coloidais.

#### QUESTÃO 1044 UERJ

A eletroforese, um método de separação de proteínas, utiliza um suporte embebido em solução salina, no qual é estabelecida uma corrente elétrica contínua. Uma proteína colocada sobre o suporte pode migrar para um dos dois pólos do gerador. A velocidade de migração das moléculas da proteína será tanto maior quanto maiores forem a carga elétrica de suas moléculas e a intensidade da corrente.

A carga elétrica da proteína resulta do grau de ionização de seus grupos carboxila ou amina livres e depende das diferenças existentes entre o pH do meio que embebe o suporte e o ponto isoelétrico (pHI) da proteína. Quanto maior o pH do meio em relação ao pHI, mais predomina a ionização da carboxila sobre a da amina e vice-versa.

O pHI é definido como o pH do meio onde a carga da proteína é nula.

Os pontos isoelétricos das proteínas W, X, Y e Z estão relacionados na tabela a seguir.

Proteína	pHI
W	8,3
X	9,2
Y	7,7
Z	6,2

Estas proteínas foram separadas por um sistema de eletroforese no qual o pH do meio que embebia o suporte era de 8,6.

A proteína que migrou com menor velocidade em direção ao pólo positivo foi a identificada pela seguinte letra:

- A** W    **B** X    **C** Y    **D** Z

#### QUESTÃO 1045 UFTM

A nanotecnologia e as nanociências contemplam o universo nanométrico, no qual a dimensão física é representada por uma unidade igual a  $10^{-9}$  m. O emprego da nanotecnologia tem trazido grandes avanços para a indústria farmacêutica e de cosmético. As nanopartículas são, contudo, *velhas conhecidas*, uma vez que nas dispersões coloidais elas são as fases dispersas. Analisando-se as combinações,

	Fase dispersa	Fase dispersa
I	gás	gás
II	líquido	líquido
III	sólido	sólido
IV	gás	líquido
V	sólido	gás

podem constituir dispersões coloidais apenas

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

#### QUESTÃO 1046 UNESP

Soluções ou dispersões coloidais são misturas heterogêneas onde a fase dispersa é denominada disperso ou colóide.

Quando uma solução coloidal, constituída por colóides liófilos, é submetida a um campo elétrico, é correto afirmar que:

- A** as partículas coloidais não conduzem corrente elétrica.
- B** as partículas coloidais irão precipitar.
- C** as partículas coloidais não irão migrar para nenhum dos pólos.
- D** todas as partículas coloidais irão migrar para o mesmo pólo.
- E** ocorre a eliminação da camada de solvatação das partículas coloidais.

#### QUESTÃO 1047 UFTM

Uma solução coloidal é uma dispersão cujas partículas dispersas têm tamanho médio entre 1 e 100 nm. Quanto aos sistemas coloidais, é correto afirmar que:

- A** as partículas dispersas nos colóides moleculares são agregadas de átomos e nos colóides iônicos são agregadas de íons.
- B** pectização é o nome dado ao processo que ocorre quando se adiciona um dispersante na fase gel, resultando a fase sol.
- C** adsorção é a retenção de moléculas e de íons na superfície do dispersante.
- D** movimento Tyndall é o movimento em ziguezague das partículas coloidais observado em ultramicroscópio, que decorre dos choques entre partículas coloidais e moléculas do dispersante.
- E** colóides liófilos apresentam propriedades físicas bastante diferentes quando comparadas com o dispersante puro; por exemplo, a goma-arábica torna a água mais densa.

**QUESTÃO 1048**

Receita de preparação de um colóide:

*Coloque duas gemas de ovo, sal e suco de limão num liquidificador. Com o aparelho ligado, vá acrescentando óleo vegetal vagarosamente, até a maionese adquirir consistência cremosa.*

Os colóides estão presentes em diversos alimentos e em inúmeras situações de nossa vida diária. Quanto às propriedades dos colóides, analise as seguintes afirmações:

- I. na dispersão coloidal líofoba, se a fase dispersante for a água, a dispersão coloidal é denominada hidrófila;
- II. o efeito Tyndall é o efeito de dispersão da luz, pelas moléculas do dispersante;
- III. quando uma solução coloidal é submetida a um campo elétrico, se as partículas caminham para o pólo negativo, o fenômeno é denominado cataforesse;
- IV. um dos fatores que contribuem para a estabilidade dos colóides é que as partículas possuem cargas do mesmo sinal, repelindo-se e evitando a aglomeração ou precipitação.

As afirmações corretas são:

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

**QUESTÃO 1049 ITA**

Em um recipiente contendo dois litros de água acrescentam-se uma colher de sopa de óleo de soja e 5 (cinco) gotas de um detergente de uso caseiro. É **CORRETO** afirmar que, após a agitação da mistura:

- A Deve resultar um sistema monofásico.  
 B Pode se formar uma dispersão coloidal.  
 C Obtém-se uma solução supersaturada.  
 D A adição do detergente catalisa a hidrólise do óleo de soja.  
 E O detergente reage com o óleo formando espécies de menor massa molecular.

**QUESTÃO 1050 UNIFESP**

As lâmpadas fluorescentes estão na lista de resíduos nocivos à saúde e ao meio ambiente, já que essas lâmpadas contêm substâncias, como o mercúrio (massa molar 200 g/mol), que são tóxicas. Ao romper-se, uma lâmpada fluorescente emite vapores de mercúrio da ordem de 20 mg, que são absorvidos pelos seres vivos e, quando lançadas em aterros, contaminam o solo, podendo atingir os cursos d'água. A legislação brasileira estabelece como limite de tolerância para o ser humano 0,04 mg de mercúrio por metro cúbico de ar. Num determinado ambiente, ao romper-se uma dessas lâmpadas fluorescentes, o mercúrio se difundiu de forma homogênea no ar, resultando em  $3,0 \times 10^{17}$  átomos de mercúrio por metro cúbico de ar. Dada a constante de Avogadro  $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , pode-se concluir que, para este ambiente, o volume de ar e o número de vezes que a concentração de mercúrio excede ao limite de tolerância são, respectivamente,

- A 50 m<sup>3</sup> e 10.       B 100 m<sup>3</sup> e 5.       C 200 m<sup>3</sup> e 2,5.  
 D 250 m<sup>3</sup> e 2.       E 400 m<sup>3</sup> e 1,25.

**QUESTÃO 1051**

O índice de gasolina em não-conformidade com as especificações da ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) é um dado preocupante, já que alguns postos estavam vendendo gasolina com mais de 85% de álcool anidro. Todo posto de gasolina deve ter um kit para testar a qualidade da gasolina, quando solicitado pelo consumidor. Um dos testes mais simples, o "teste da proveta", disposto na Resolução ANP n.º 9, de 7 de março de 2007, é feito com solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl), na concentração de 10% p/v (100 g de sal para cada litro de água). O teste consiste em colocar 50 mL de gasolina numa proveta de 100 mL com tampa, completar o volume com 50 mL da solução de cloreto de sódio, misturar por meio de 10 inversões e, após 15 minutos de repouso, fazer a leitura da fase aquosa. O cálculo do teor de álcool é determinado pela expressão:

$$T = (A \times 2) + 1, \text{ onde:}$$

T: teor de álcool na gasolina, e

A: aumento em volume da camada aquosa (álcool e água).

O teste aplicado em uma amostra X de gasolina de um determinado posto indicou o teor de 53%. O volume, em mL, da fase aquosa obtida quando o teste foi realizado corretamente com a amostra X foi

- A 76.       B 53.       C 40.       D 26.       E 24.

**QUESTÃO 1052 UNIFESP**

A contaminação de águas e solos por metais pesados tem recebido grande atenção dos ambientalistas, devido à toxicidade desses metais ao meio aquático, às plantas, aos animais e à vida humana. Dentre os metais pesados há o chumbo, que é um elemento relativamente abundante na crosta terrestre, tendo uma concentração ao redor de 20 ppm (partes por milhão). Uma amostra de 100 g da crosta terrestre contém um valor médio, em mg de chumbo, igual a

- A 20.       B 10.       C 5.       D 2.       E 1.

**QUESTÃO 1053 UFMS**

A sacarose é um carboidrato muito solúvel em água; para saturar 0,5 L de água pura ( $d = 1,0 \text{ g/mL}$ ) à temperatura de 20°C, são necessários 1000 g desse açúcar. Qual é, aproximadamente, a concentração dessa solução em porcentagem (m/m)?

- A 50%.       B 25%.       C 78%.       D 67%.       E 90%.

**QUESTÃO 1054 IME**

Oleum, ou ácido sulfúrico fumegante, é obtido através da absorção do trióxido de enxofre por ácido sulfúrico. Ao se misturar oleum com água obtém-se ácido sulfúrico concentrado. Supondo que uma indústria tenha comprado 1.000 kg de oleum com concentração em peso de trióxido de enxofre de 20% e de ácido sulfúrico de 80%, calcule a quantidade de água que deve ser adicionada para que seja obtido ácido sulfúrico com concentração de 95% em peso.

Dados: Massas atômicas (u.m.a): S = 32; O = 16; H = 1

- A 42 kg.       B 300 kg.       C 100 kg.  
 D 45 kg.       E 104,5 kg

**QUESTÃO 1055 UEPB**

Minamata é uma cidade japonesa que, na década de 50, sofreu contaminação por mercúrio em sua baía. Aos efeitos provocados por esses compostos de mercúrio no organismo humano deu-se o nome de “doença de Minamata”, em que ocorrem disfunções do sistema nervoso central, como dormência em braços e pernas, visão nebulosa, perda de audição e da coordenação muscular, letargia e irritabilidade. Em Minamata, os peixes foram os principais bioacumuladores do mercúrio, na forma de  $\text{CH}_3\text{HgCl}$  e  $\text{CH}_3\text{HgOH}$ , que possui como Dose Referencial de Toxicidade, ingestão diária aceitável, 0,1 micrograma por quilograma de peso corporal por dia.

Quantos gramas de peixe, no máximo, podem ser consumidos semanalmente por uma pessoa saudável que pesa 60 kg, se o nível médio do composto de mercúrio no peixe é de 0,30 ppm?

- A 0,1 kg.                       B 0,3 mg.                       C 42 g  
 D 1 kg.                          E 140 g

**QUESTÃO 1056**

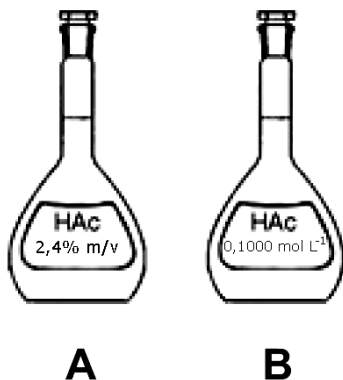
O *Vibrio cholerae* é uma bactéria, classificada como vibrião por aparentar-se como uma vírgula, e é encontrado em águas contaminadas por fezes humanas. A doença cólera é caracterizada por uma diarreia profusa e bastante líquida. Uma forma de combater o vibrião é adicionar um material popularmente conhecido por “cloro líquido”, isto é, hipoclorito de sódio a 20% (m/v), mantendo o pH próximo de 7,0 e com uma concentração de 5000 ppm (m/v) de cloro na água que se quer tratada.

Qual o volume, em mililitros, de “cloro líquido” que se deve adicionar, no mínimo, para obter um litro de água não susceptível à presença do vibrião colérico?

- A 10,5 mL.                       B 52,5 mL.                       C 100 mL  
 D 20 mL                          E 1000 mL

**QUESTÃO 1057 UEL**

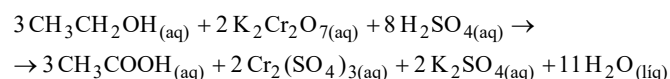
O ácido acético de fórmula molecular  $\text{H}_3\text{CCOOH}$  é usado para fabricação do vinagre. Nas figuras, a seguir, cada balão volumétrico, A e B, contém um litro de solução deste ácido com as concentrações indicadas nos rótulos. Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, à concentração do ácido do balão A (em  $\text{mol L}^{-1}$ ) e o número de mol em 32,0 mL do ácido contido no balão B:



- A  $4,5 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$  e  $3,20 \times 10^{-3} \text{ mol}$   
 B  $4,0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$  e  $0,23 \times 10^{-3} \text{ mol}$   
 C  $2,5 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$  e  $0,20 \times 10^{-3} \text{ mol}$   
 D  $4,5 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$  e  $2,30 \times 10^{-3} \text{ mol}$   
 E  $4,0 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$  e  $3,20 \times 10^{-3} \text{ mol}$

**QUESTÃO 1058 UNIFEI**

O bafômetro é um equipamento que indica a quantidade de etanol presente no sangue de um indivíduo, pela análise do ar expelido pelos pulmões. Os bafômetros mais simples são descartáveis e consistem de pequenos tubos contendo uma mistura de solução aquosa de dicromato de potássio e sílica umedecida em ácido sulfúrico. A detecção de ingestão de álcool acima do limite legal (0,6 g/L de sangue) por esse instrumento é visual, onde o íon dicromato tem coloração laranja e a forma reduzida do cromo, coloração verde, e emprega a seguinte reação de óxido-redução:



O indivíduo I ingeriu 2 copos (de 200 mL cada) de vinho, cujo teor alcoólico médio é de 12% volume/volume.

O indivíduo II ingeriu a mesma quantidade de cerveja, cujo teor alcoólico médio é de 5% volume/volume.

Se estas duas pessoas fizessem o teste do bafômetro baseado na reação do dicromato:

- A Os dois bafômetros manteriam a cor laranja, sem qualquer alteração.  
 B Os dois bafômetros deveriam apresentar a mesma intensidade de coloração verde.  
 C O resultado do bafômetro de I apresentaria uma cor verde mais intensa do que de II.  
 D O resultado do bafômetro de I deveria apresentar uma cor laranja mais intensa do que de II.

**QUESTÃO 1059 MACKENZIE**

Determine as massas em kg de  $\text{HNO}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , respectivamente, que devem ser misturadas para preparar 2000 g de solução a 15% de ácido nítrico.

- A 0,300 e 1,700.                       B 700 e 300.  
 C 1,700 e 300.                          D 0,150 e 0,850.  
 E 1,700 e 0,300.

**QUESTÃO 1060 PUC-RS**

O Ministério da Saúde recomenda, para prevenir as cáries dentárias, 1,5 ppm (mg/L) como limite máximo de fluoreto em água potável. Em estações de tratamento de água de pequeno porte, o fluoreto é adicionado sob forma do sal flúor silicato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ; MM = 188g/mol). Se um químico necessita fazer o tratamento de 10000 L de água, a quantidade do sal, em gramas, que ele deverá adicionar para obter a concentração de fluoreto indicada pela legislação será, aproximadamente, de:

- A 15,0                                       B 24,7  
 C 90,0                                       D 148,4  
 E 1500,0

**QUESTÃO 1061 UFMT**

Desde o início da Revolução Industrial até os dias de hoje, a concentração do CO<sub>2</sub> atmosférico aumentou de 280 ppm (parte por milhão), aproximadamente, até 375 ppm (todas as medidas em volume). Muitos climatologistas têm constatado que esse aumento de concentração do CO<sub>2</sub> provoca elevação significativa da temperatura média do globo terrestre. Nas condições normais de temperatura e pressão (CNT), o acréscimo ocorrido de CO<sub>2</sub> atmosférico, em um milhão de litros de ar, corresponde até a

- A** 4,2 mols de CO<sub>2</sub>.                      **B** 95 mols de CO<sub>2</sub>.  
**C**  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas de CO<sub>2</sub>.  
**D**  $9,50 \times 10^{23}$  moléculas de CO<sub>2</sub>.  
**E**  $9,50 \times 10^{19}$  moléculas de CO<sub>2</sub>.

**QUESTÃO 1062 UFPI**

Um creme dental, de peso líquido 120 g, anuncia que contém 1500 ppm de flúor. Qual a massa de flúor nesse creme dental? Informação suplementar: partes por milhão (ppm) é uma unidade de concentração adimensional (1 ppm = 1 mg/1kg).

- A** menor que 150 mg.                      **B** 120 g.                      **C** 12,5 g.  
**D** 1500 mg.                                  **E** 0,18 g.

**QUESTÃO 1063 UFPI**

Considerando que o produto comercial, cloro para piscina, garante teor de cloro livre de aproximadamente 65% e que o teor recomendado de cloro ativo está na faixa de 1,0 a 3,0 mg.L<sup>-1</sup>, responda: sobre a adição de 160 g de cloro (produto comercial) numa piscina de 40 m<sup>3</sup> de água, podemos afirmar que:

- A** a quantidade é insuficiente para atingir os níveis desejáveis de cloro ativo;  
**B** a quantidade é superior à recomendada;  
**C** a concentração resultante é exatamente de 5,2 mg.L<sup>-1</sup> de cloro ativo;  
**D** a quantidade está adequada à recomendação;  
**E** a quantidade exata de cloro ativo na solução é de 2,6 mg.L<sup>-1</sup>.

**QUESTÃO 1064 UERJ**

O organoclorado conhecido como DDT, mesmo não sendo mais usado como inseticida, ainda pode ser encontrado na natureza, em consequência de sua grande estabilidade. Ele se acumula em seres vivos pelo processo denominado de biomagnificação ou magnificação trófica.

Foram medidas, em partes por milhão, as concentrações desse composto obtidas em tecidos de indivíduos de três espécies de um mesmo ecossistema, mas pertencentes a diferentes níveis tróficos, com resultados iguais a 15,0, 1,0 e 0,01.

As concentrações de DDT nos tecidos dos indivíduos da espécie situada mais próxima da base da cadeia alimentar e da situada mais próxima do topo dessa cadeia, em gramas de DDT por 100 gramas de tecido, foram, respectivamente, iguais a:

- A**  $1,0 \times 10^{-3}$  e  $1,0 \times 10^{-5}$                       **B**  $1,5 \times 10^{-4}$  e  $1,0 \times 10^{-4}$

- C**  $1,0 \times 10^{-4}$  e  $1,5 \times 10^{-4}$                       **D**  $1,0 \times 10^6$  e  $1,5 \times 10^{-3}$

**QUESTÃO 1065 UFTM**

Os padrões de potabilidade da água, de acordo com a Portaria n.º 36 do Ministério da Saúde, indicam que o valor máximo permissível de mercúrio é 0,001 mg/L e o de zinco é 5 mg/L. Em dois litros dessa água potável, a quantidade máxima em mol de mercúrio e o teor máximo de zinco em ppm (partes por milhão) serão, respectivamente, iguais a

**Dados:**

densidade da água potável = 1 g/mL

1 ppm corresponde a 1 mg de soluto por 1 kg de solução

massa molar do mercúrio = 200 g/mol

- A**  $1,0 \times 10^{-6}$  e 0,5.                      **B**  $5,0 \times 10^{-7}$  e 5.  
**C**  $5,0 \times 10^{-7}$  e 10.                      **D**  $1,0 \times 10^{-8}$  e 0,5.  
**E**  $1,0 \times 10^{-8}$  e 5.

**QUESTÃO 1066 PUC-MG**

No novo creme dental "Close up whitening", encontra-se um teor de fluoreto de sódio de 3,30 mg desse composto por grama do creme. A quantidade aproximada, em gramas, de NaF utilizada na preparação de 90 g desse creme dental é:

- A** 0,030.                      **B** 0,015.                      **C** 0,300.                      **D** 0,150.

**QUESTÃO 1067 UNIFOR**

Considere uma solução aquosa contendo 40 mg de AgNO<sub>3</sub> por cm<sup>3</sup> de solução. Por diluição, com água, pretende-se obter uma nova solução aquosa, agora contendo 16 mg de AgNO<sub>3</sub> por cm<sup>3</sup> de solução. Para isso, cada cm<sup>3</sup> da solução original deve ser diluída a um volume, em cm<sup>3</sup>, de

- A** 1,5.                      **B** 2,0.                      **C** 2,5.                      **D** 3,0.                      **E** 5,0.

**QUESTÃO 1068 UNIFESP**

No mês de maio de 2007, o governo federal lançou a Política Nacional sobre Alcool. A ação mais polêmica consiste na limitação da publicidade de bebidas alcoólicas nos meios de comunicação. Pelo texto do decreto, serão consideradas alcoólicas as bebidas com teor de álcool a partir de 0,5 °GL. A concentração de etanol nas bebidas é expressa pela escala centesimal Gay Lussac (°GL), que indica a percentagem em volume de etanol presente em uma solução. Pela nova Política, a bebida alcoólica mais consumida no país, a cerveja, sofreria restrições na sua publicidade. Para que não sofra as limitações da legislação, o preparo de uma nova bebida, a partir da diluição de uma dose de 300 mL de uma cerveja que apresenta teor alcoólico 4 °GL, deverá apresentar um volume final, em L, acima de

- A** 1,0.                      **B** 1,4.                      **C** 1,8.                      **D** 2,0.                      **E** 2,4.

**QUESTÃO 1069 UERJ**

Um medicamento, para ser administrado a um paciente, deve ser preparado como uma solução aquosa de concentração igual a 5%, em massa, de soluto. Dispondo-se do mesmo medicamento em uma solução duas vezes mais concentrada, esta deve ser diluída com água, até atingir o percentual desejado.

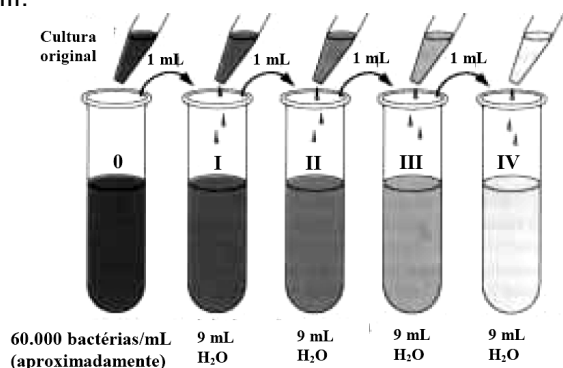


As massas de água na solução mais concentrada, e naquela obtida após a diluição, apresentam a seguinte razão:

- A**  $\frac{5}{7}$       **B**  $\frac{5}{9}$       **C**  $\frac{9}{19}$       **D**  $\frac{7}{15}$

### QUESTÃO 1070 UNIMONTES

As figuras abaixo são relativas às sucessivas diluições em que, inicialmente, 1,0 mL de uma solução original (tubo zero) de concentração 60.000 bactérias/mL é adicionado a 9,0 mL de água contidos no tubo I. As diluições repetem-se utilizando as soluções dos tubos I, II e III.

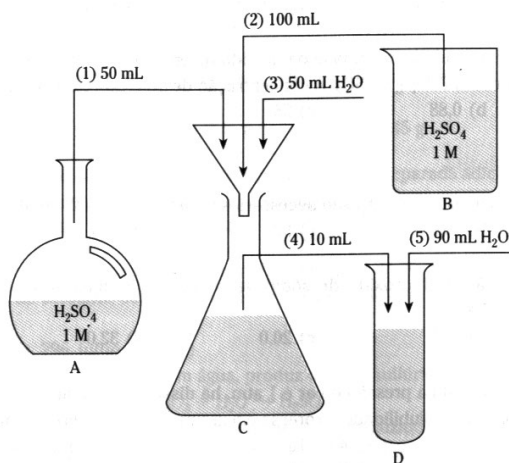


Considerando que a concentração a ser alcançada pela diluição seja 600 bactérias/mL, o tubo a ser escolhido é

- A** II.      **B** III.      **C** IV.      **D** I.

### QUESTÃO 1071 UFOP

A partir do esquema de diluições representado a seguir, qual será a concentração no frasco D, em M, após a execução das operações indicadas na seqüência de 1 a 5?



- A** 0,075.    **B** 0,75.    **C** 1,00.    **D** 0,10.    **E** 7,50.

### QUESTÃO 1072 VUNESP

Na preparação de 750mL de solução aquosa de  $H_2SO_4$  de concentração igual a 3,00 mol/L a partir de uma solução-estoque de concentração igual a 18,0 mol/L, é necessário utilizar um volume da solução-estoque, expresso, em mL, igual a:

- A** 100.    **B** 125.    **C** 250.    **D** 375.    **E** 500

### QUESTÃO 1073 PUC-RS

Necessita-se preparar uma solução 0,02M de NaCl, partindo-se de 20mL de uma solução 0,1M do mesmo sal. O volume de água, em mL, que deve ser adicionado para obter-se a solução com a concentração desejada é:

- A** 25.    **B** 40.    **C** 65.    **D** 80.    **E** 100.

### QUESTÃO 1074 UEPG

Adicionando-se 75mL de água a 25mL de uma solução 0,20M de cloreto de sódio, obtém-se uma solução de concentração molar igual a:

- A** 0,010.    **B** 0,025.    **C** 0,035  
**D** 0,040    **E** 0,050.

### QUESTÃO 1075 UEM

A quantidade de  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$  necessária para se preparar 5,0 L de uma solução aquosa de carbonato de sódio 0,10 mol/L é, aproximadamente,

- A** 143 gramas.    **B** 286 gramas.  
**C** 71,5 gramas.    **D** 106 gramas.  
**E** 180 gramas.

### QUESTÃO 1076 UERJ

Para evitar a proliferação do mosquito causador da dengue, recomenda-se colocar, nos pratos das plantas, uma pequena quantidade de água sanitária de uso doméstico. Esse produto consiste em uma solução aquosa diluída de hipoclorito de sódio, cuja concentração adequada, para essa finalidade, é igual a 0,1 mol/L. Para o preparo de 500 mL da solução a ser colocada nos pratos, a massa de hipoclorito de sódio necessária é, em gramas, aproximadamente igual a:

- A** 3,7    **B** 4,5    **C** 5,3    **D** 6,1

### QUESTÃO 1077 UERJ

Com o objetivo de diminuir a incidência de cáries na população, em muitas cidades adiciona-se fluoreto de sódio à água distribuída pelas estações de tratamento, de modo a obter uma concentração  $2,0 \times 10^{-5}$  mol.L<sup>-1</sup>.

Com base neste valor e dadas as massas molares em g.mol<sup>-1</sup>: F = 19 e Na = 23, podemos dizer que a massa do sal contida em 500 mL desta solução é:

- A**  $4,2 \times 10^{-1}$  g.    **B**  $8,4 \times 10^{-1}$  g.  
**C**  $4,2 \times 10^{-4}$  g.    **D**  $6,1 \times 10^{-4}$  g.  
**E**  $8,4 \times 10^{-4}$  g.

### QUESTÃO 1078

O ozônio (O<sub>3</sub>) é nosso aliado na estratosfera, protegendo contra a incidência de raios ultravioleta. No entanto, torna-se um inimigo perigoso no ar que respiramos próximo à superfície da Terra. Concentrações iguais ou superiores a 0,12 L de O<sub>3</sub> em um milhão de litros de ar podem provocar irritação nos olhos e problemas pulmonares, como edema e hemorragia. Esta concentração limite de ozônio corresponde a:

- A** 0,12 ppm.    **B** 1,2 ppm.    **C** 0,012 ppm.  
**D** 12 ppm.    **E** 120 ppm.

**QUESTÃO 1079 ITA**

Considere as seguintes soluções:

- I. 10g de NaCl em 100g de água.
- II. 10g de NaCl em 100 ml de água.
- III. 20g de NaCl em 180g de água.
- IV. 10g mols de NaCl em 90 mols de água.

Destas soluções, tem concentração 10% em massa de cloreto de sódio:

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

**QUESTÃO 1080**

Em toxicologia, um teste clássico é a determinação da dose letal mediana,  $DL_{50}$ , que envolve a realização de ensaios, em que cobaias são expostas a diferentes doses da substância a ser testada por um período de tempo. A dose que matar metade da população testada é a  $DL_{50}$ .

Substância	$DL_{50}$
Sacarose	29,7 g/kg
Vitamina C	11,9 g/kg
Aspirina	200 mg/kg
Cafeína	192 mg/kg
Nicotina	50 mg/kg

Qual a substância menos tóxica, de acordo com o teste  $DL_{50}$ ?

- A Sacarose.       B Vitamina C.       C Aspirina.  
 D Cafeína.       E Nicotina.

**QUESTÃO 1081 ENEM**

Um dos índices de qualidade do ar diz respeito à concentração de monóxido de carbono (CO), pois esse gás pode causar vários danos à saúde. A tabela a seguir mostra a relação entre a qualidade do ar e a concentração de CO.

Qualidade do ar	Concentração de CO – ppm* (média de 8h)
Inadequada	De 15 a 30
Péssima	De 30 a 40
Crítica	Acima de 40

\*ppm (parte por milhão) = 1 micrograma (10<sup>-6</sup> g) de CO por grama de ar.

Para analisar os efeitos do CO sobre os seres humanos, dispõe-se dos seguintes dados:

Concentração de CO (ppm)	Sintomas em seres humanos
10	Nenhum
15	Diminuição da capacidade visual
60	Dores de cabeça
100	Tonturas, fraqueza muscular
270	Inconsciência
800	morte

Suponha que você tenha lido em um jornal que na cidade de São Paulo foi atingido um péssimo nível de qualidade do ar. Uma pessoa que estivesse nessa área poderia:

- A não apresentar nenhum sintoma.  
 B ficar inconsciente.  
 C apresentar fraqueza muscular e tontura.  
 D ter sua capacidade visual alterada.  
 E morrer.

**QUESTÃO 1082**

Um dos fatores responsáveis pela mortalidade de peixes em lagos profundos é a poluição térmica, a qual é responsável pela diminuição da solubilidade do oxigênio na água. Como a água morna é menos densa que a água fria, ela tende a ficar na superfície. Tal situação impede a dissolução do oxigênio nas camadas mais profundas, o que dificulta a respiração da vida aquática

A baixa solubilidade do oxigênio na água, decorrente da poluição térmica, deve-se à

- A absorção de calor na dissolução do oxigênio na água.  
 B ocorrência de interações intermoleculares fracas entre as moléculas de oxigênio.  
 C mudança do momento dipolar do oxigênio em elevadas temperaturas.  
 D intensificação das ligações de hidrogênio entre as moléculas de água.  
 E liberação de calor na dissolução do oxigênio em água.

**QUESTÃO 1083**

A glicose possui fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$  e é o principal carboidrato existente na corrente sanguínea. Sua presença varia de 70 a 110 mg a cada 100 mL de sangue, normalmente.

Um indivíduo hipoglicêmico apresenta glicose em quantidades menores que 70 mg, para um mesmo volume sanguíneo, enquanto um hiperglicêmico tem quantidades superiores a 110 mg.

5 amostras de sangue coletadas em diferentes laboratórios apresentaram os seguintes resultados:

**Amostra I**

Quantidade de glicose (moléculas)	Volume de sangue coletado (mL)
$3 \cdot 10^{20}$	50

**Amostra II**

Quantidade de glicose (mol)	Volume de sangue coletado (mL)
$4 \cdot 10^{-4}$	100

**Amostra III**

Quantidade de glicose (gramas)	Volume de sangue coletado (mL)
$3 \cdot 10^{-2}$	25

**Amostra IV**

Quantidade de hidrogênio (mol)	Volume de sangue coletado (mL)
$2,4 \cdot 10^{-5}$	20

**Amostra V**

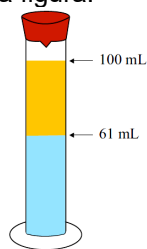
Quantidade de oxigênio (gramas)	Volume de sangue coletado (mL)
$3,6 \cdot 10^{-2}$	25

Considere que a massa molar do hidrogênio, carbono, oxigênio e a glicose seja 1, 12,16 e 180 g.mol<sup>-1</sup>, respectivamente. Considere também que a constante de Avogadro seja  $6 \cdot 10^{23}$ .mol<sup>-1</sup>, qual amostra se encontra no padrão para uma pessoa nem hipoglicêmica nem hiperglicêmica?

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

**QUESTÃO 1084 UEA**

Em uma aula experimental para determinação do teor de etanol na gasolina, foi utilizada uma proveta de 100 mL com tampa. Inicialmente, foram transferidos para a proveta 50 mL de gasolina e, na sequência, o volume da proveta foi completado até 100 mL com água destilada contendo NaCl dissolvido. Após a agitação dos líquidos, a proveta foi deixada em repouso, conforme indicação na figura.



(www.mundoeducacao.com.br. Adaptado.)

O teor percentual de álcool na gasolina testada é

- A 61%.
- B 39%.
- C 28%.
- D 22%.
- E 11%.

**QUESTÃO 1085**

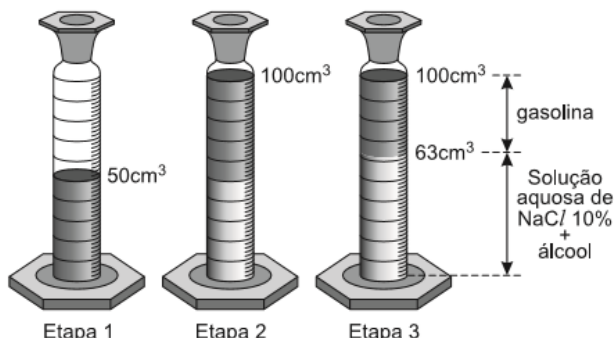
Um teste para avaliar o teor de álcool na gasolina para carros consiste nas seguintes etapas:

Etapa I: Em uma proveta de 100cm<sup>3</sup>, são colocados 50cm<sup>3</sup> de gasolina.

Etapa II: Adiciona-se uma solução aquosa de NaCl 10%(m/v) até completar 100cm<sup>3</sup>.

Etapa III: Agita-se fortemente a mistura e deixa-se em repouso por 15 minutos.

Uma amostra, submetida a este teste, está representada a seguir.



É correto afirmar que, após a realização do teste, a porcentagem (v/v) de álcool presente nesta amostra é:

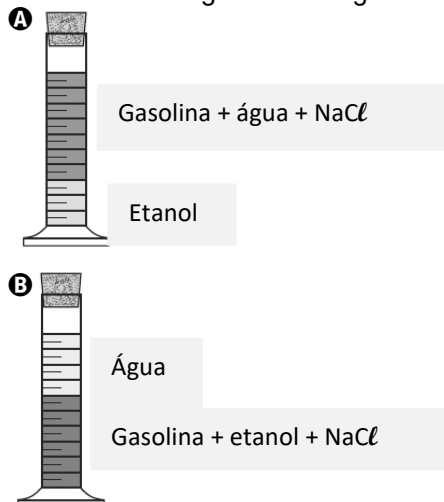
- A 13%.
- B 26%.
- C 37%.
- D 50%.
- E 63%.

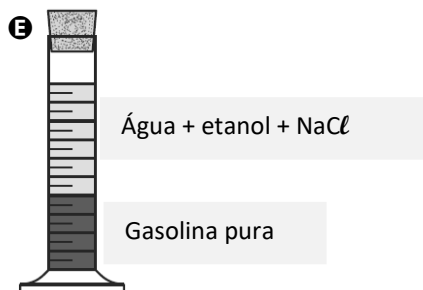
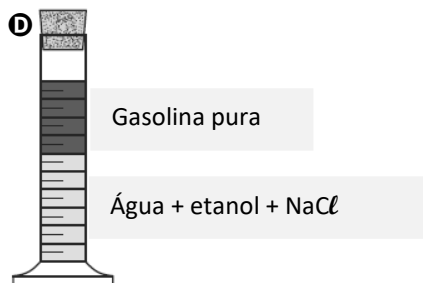
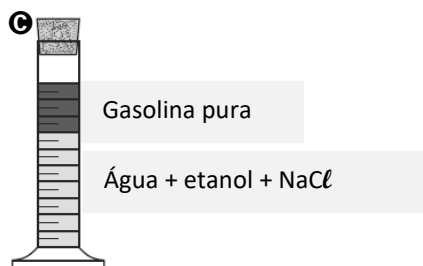
**QUESTÃO 1086**

Quando o preço do álcool está com “bom preço”, é comum adulterarem a gasolina com adição de álcool acima dos 20% v/v, atualmente permitidos por lei. A gasolina batizada (adulterada) cria uma série de problemas para o motor. Uma maneira de verificar a qualidade da gasolina com etanol anidro, em excesso, é fazer o Teste da Proveta. Este teste consiste em adicionar 50 mL de uma solução aquosa saturada com cloreto de sódio em uma proveta de 100 mL, contendo 50 mL da gasolina. Em seguida, a proveta é agitada e deixada em repouso por alguns minutos.

Assinale a alternativa que representa, no Teste da Proveta, uma gasolina adulterada.

Dados: densidade da água = 1 g.cm<sup>-3</sup>; densidade da mistura álcool e gasolina < 1 g.cm<sup>-3</sup>.

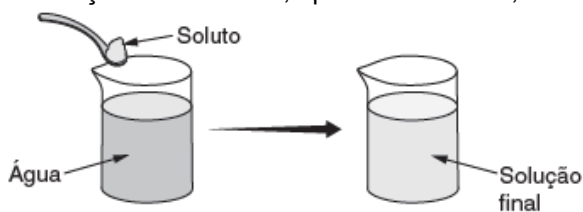




**QUESTÃO 1087**

O nitrito de sódio ( $\text{NaNO}_2$ , massa molar =  $69 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) é utilizado como conservante em alimentos, especialmente em carnes e pescados. A adição é feita na relação de 7 mg da substância para cada quilograma de alimento. Decidiu-se adicionar o nitrito de sódio com a intenção de conservar 2 quilogramas de pescado.

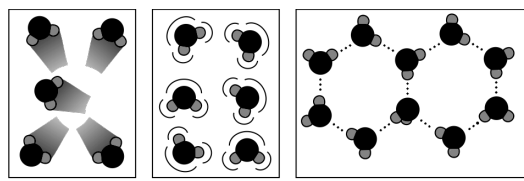
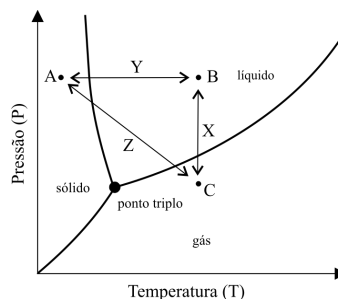
Para isso, foram preparados 100 mL de solução aquosa do referido sal (como mostra a figura) com a concentração em mol/L de, aproximadamente,



- A**  $1,4 \cdot 10^{-1}$ .
- B**  $1,4 \cdot 10^{-2}$ .
- C**  $2,0 \cdot 10^{-3}$ .
- D**  $2,0 \cdot 10^{-4}$ .
- E**  $6,9 \cdot 10^{-1}$ .

**QUESTÃO 1088 UNESP**

No ciclo da água, mudanças de estado físico são bastante comuns. No diagrama de fases, os pontos A, B e C representam os possíveis estados físicos em que se pode encontrar água em todo o planeta. Neste diagrama, X, Y e Z representam possíveis processos de mudança de estado físico da água, em ambiente natural ou em experimento controlado. As figuras 1, 2 e 3 são representações que podem ser associadas aos pontos A, B e C.

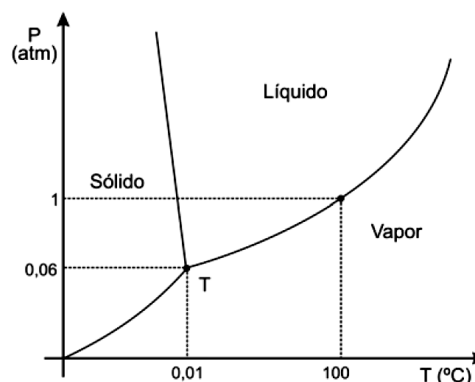


- Tomando por base os pontos A, B e C, os processos X, Y e Z e as figuras 1, 2 e 3, pode-se afirmar que
- A** Z representa mudança de pressão e temperatura, e a figura 3 corresponde ao ponto A.
- B** X representa mudança de pressão e temperatura, e a figura 3 corresponde ao ponto A.
- C** Y representa apenas mudança de temperatura, e a figura 2 corresponde ao ponto C.
- D** X representa apenas mudança de temperatura, e a figura 2 corresponde ao ponto B.
- E** Z representa mudança de pressão e temperatura, e a figura 1 corresponde ao ponto B.

**QUESTÃO 1089 UCS**

Inundações em bibliotecas podem levar ao encharcamento de livros antigos e raros. Um livro encharcado pode ser recuperado se for imediatamente colocado em um freezer à temperatura aproximada de  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  e, após congelado, for submetido a vácuo.

Considere o seguinte diagrama de fases da água.



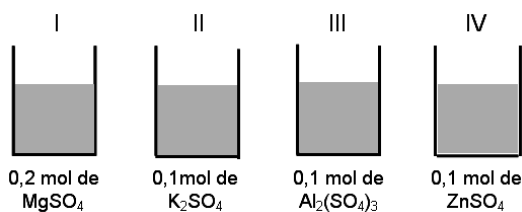


Com base no texto e no diagrama, é correto afirmar que a recuperação de livros encharcados é possível, porque a água, nessas condições,

- A** passa por uma transformação química, produzindo  $H_2$  e  $O_2$  gasosos.
- B** passa por uma transformação física denominada *sublimação*.
- C** passa por uma transformação química denominada  *fusão*.
- D** passa por uma transformação física denominada *evaporação*.
- E** apresenta as três fases em equilíbrio.

**QUESTÃO 1090 PUC-MG**

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

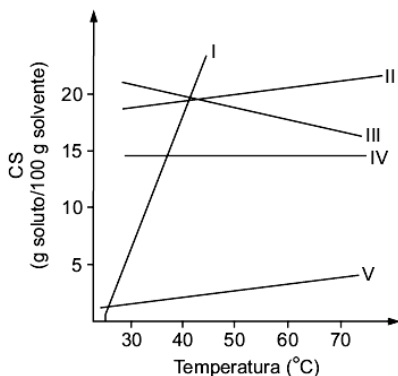


Assinale a alternativa que apresenta soluções em ordem CRESCENTE de abaixamento da temperatura de solidificação.

- A**  $IV < I < II < III$ .
- B**  $III < I < II < IV$ .
- C**  $IV < II < I < III$ .
- D**  $III < II < I < IV$ .

**QUESTÃO 1091 FGV**

Na figura, são apresentadas as curvas de solubilidade de um determinado composto em cinco diferentes solventes.



Na purificação desse composto por recristalização, o solvente mais indicado para se obter o maior rendimento no processo é o

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

**QUESTÃO 1092 UFRN**

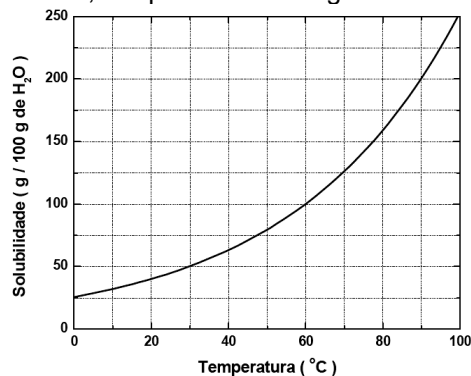
A água, o solvente mais abundante na Terra, é essencial à vida no planeta. Mais de 60% do corpo humano é formado por esse líquido. Um dos modos possíveis de reposição da água perdida pelo organismo é a ingestão de sucos e refrescos, tais como a limonada, composta de água, açúcar (glicose), limão e, opcionalmente, gelo.

Um estudante observou que uma limonada fica mais doce quando o açúcar é dissolvido na água antes de se adicionar o gelo. Isso acontece porque, com a diminuição da

- A** densidade, diminui a solubilidade da glicose.
- B** temperatura, aumenta a solubilidade da glicose.
- C** temperatura, diminui a solubilidade da glicose.
- D** densidade, aumenta a solubilidade da glicose.

**QUESTÃO 1093 UFV**

A solubilidade do nitrato de potássio ( $KNO_3$ ), em função da temperatura, é representada no gráfico abaixo:



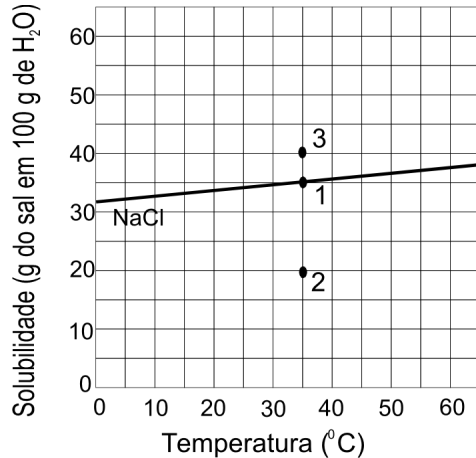
De acordo com o gráfico, assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE a massa de  $KNO_3$ , em gramas, presente em 750 g de solução, na temperatura de 30 °C:

- A** 250.
- B** 375.
- C** 150.
- D** 100.
- E** 500.

**QUESTÃO 1094 UFRN**

O cloreto de sódio (NaCl), em solução aquosa, tem múltiplas aplicações, como, por exemplo, o soro fisiológico, que consiste em uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) a 0,092% (m/v).

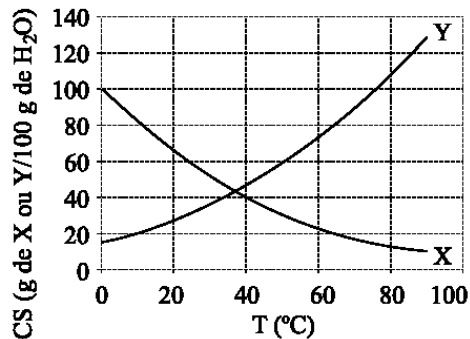
Os pontos (1), (2) e (3) do gráfico ao lado representam, respectivamente, soluções



- A saturada, não-saturada e supersaturada.  
 B saturada, supersaturada e não-saturada.  
 C não-saturada, supersaturada e saturada.  
 D não-saturada, saturada e supersaturada.

**QUESTÃO 1095 UFTM**

O gráfico apresenta as curvas de solubilidade para duas substâncias X e Y:

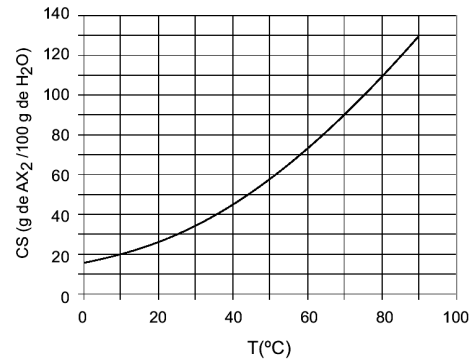


Após a leitura do gráfico, é correto afirmar que

- A a dissolução da substância X é endotérmica.  
 B a dissolução da substância Y é exotérmica.  
 C a quantidade de X que pode ser dissolvida por certa quantidade de água aumenta com a temperatura da água.  
 D 100 g de X dissolvem-se completamente em 40 g de H<sub>2</sub>O a 40°C.  
 E a dissolução de 100 g de Y em 200 g de H<sub>2</sub>O a 60°C resulta numa solução insaturada.

**QUESTÃO 1096 UFTM**

O gráfico apresenta a curva de solubilidade de um sal AX<sub>2</sub>.



Quando uma solução aquosa saturada de AX<sub>2</sub> a 70°C contendo 50 g de água é resfriada para 10°C, a massa de sal cristalizada e a massa que permanece em solução são, respectivamente, em gramas,

- A 25 e 20.  
 B 30 e 15.  
 C 35 e 10.  
 D 35 e 15.  
 E 40 e 10.

**QUESTÃO 1097 ITA**

Em relação a misturas de substâncias preparadas e mantidas num laboratório de química são feitas as seguintes afirmações:

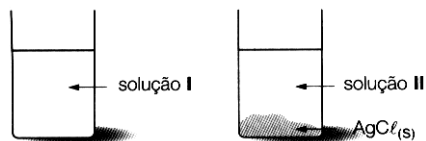
- I. O líquido resultante da adição de metanol a etanol é monofásico e, portanto, é uma solução.
- II. O líquido transparente que resulta da mistura de carbonato de cálcio e água e que sobrenada o excesso de sal sedimentado, é uma solução saturada.
- III. O líquido turvo que resulta da mistura de hidróxido de sódio e solução aquosa de nitrato cúprico é uma suspensão de um sólido num líquido.
- IV. A fumaça branca que resulta da queima de magnésio ao ar é uma solução de vapor de óxido de magnésio em ar.
- V. O líquido violeta e transparente que resulta da mistura de permanganato de potássio com água é uma solução.

Destas afirmações está (estão) INCORRETA (S) apenas:

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

**QUESTÃO 1098 UFV**

Considere duas soluções aquosas saturadas de AgCl, a 25°C, mostradas a seguir:



São feitas as seguintes afirmações:

- a solubilidade do AgCl na solução I é menor que na solução II.
- a solubilidade do AgCl na solução I é igual à solubilidade na solução II.
- ao se acrescentarem 5g de AgCl a cada uma delas, a concentração da solução I aumenta, enquanto a concentração de II não varia.

Indique a alternativa correta:

- A apenas a afirmativa 1 é verdadeira.  
 B apenas as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.  
 C apenas a afirmativa 3 é verdadeira.  
 D apenas a afirmativa 2 verdadeira.  
 E apenas as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

**QUESTÃO 1099 PUC-RJ**

A tabela a seguir mostra a solubilidade de vários sais, à temperatura ambiente, em g/100mL:

AgNO <sub>3</sub> (nitrato de prata).....	260
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (sulfato de alumínio)..	160
NaCl ( cloreto de sódio).....	36
KNO <sub>3</sub> (nitrato de potássio).....	52
KBr (brometo de potássio).....	64

Se 25mL de uma solução saturada de um destes sais foram completamente evaporados e o resíduo sólido pesou 13g, o sal é:

- A AgNO<sub>3</sub>.  
 B Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.  
 C NaCl.  
 D KNO<sub>3</sub>.  
 E KBr..

**QUESTÃO 1100**

Um estudante de Química precisava preparar 100 mL de uma solução de hidróxido de sódio com concentração 0,14 mol/L. No entanto, ele só dispunha de outras soluções de NaOH, cujas concentrações eram 0,05 mol/L e 0,50 mol/L, de uma pipeta graduada e de um balão volumétrico de 100 mL. Com este material, como o estudante deverá proceder para conseguir preparar a solução?

- A Pipetar 10,0 mL da solução 0,50 mol/L, inserir no balão volumétrico e completar até 100 mL com a solução 0,05 mol/L.  
 B Pipetar 15,0 mL da solução 0,50 mol/L, inserir no balão volumétrico e completar até 100 mL com a solução 0,05 mol/L.

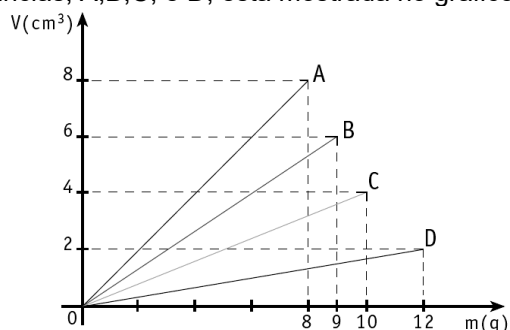
C Pipetar 20,0 mL da solução 0,50 mol/L, inserir no balão volumétrico e completar até 100 mL com a solução 0,05 mol/L.

D Pipetar 25,0 mL da solução 0,50 mol/L, inserir no balão volumétrico e completar até 100 mL com a solução 0,05 mol/L.

E Pipetar 10,0 mL da solução 0,05 mol/L, inserir no balão volumétrico e completar até 100 mL com a solução 0,50 mol/L.

**QUESTÃO 1101 UERJ**

A relação entre o volume e a massa de quatro substâncias, A,B,C, e D, está mostrada no gráfico.



Essas substâncias foram utilizadas para construir quatro cilindros maciços.

A massa de cada cilindro e a substância que o constitui estão indicadas na tabela abaixo.

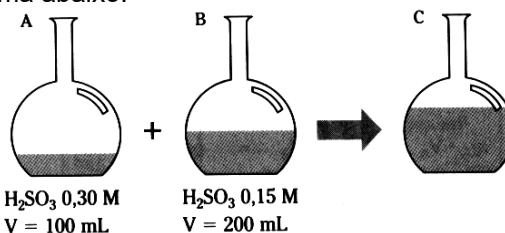
CILINDRO	MASSA (g)	SUBSTÂNCIA
I	30	A
II	60	B
III	75	C
IV	90	D

Se os cilindros forem mergulhados totalmente em um mesmo líquido, o empuxo será maior sobre o de número:

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

**QUESTÃO 1102 ACAFE**

Na mistura das soluções A e B, de acordo com o esquema abaixo:

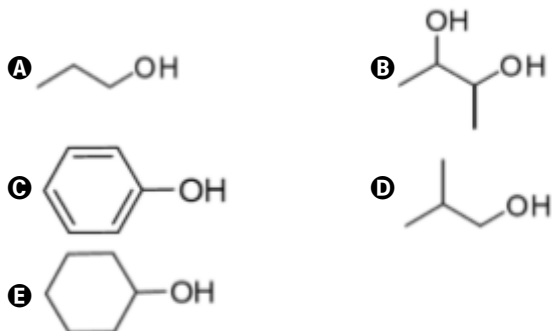


A molaridade da solução C, é:

- A 0,2 M.  
 B 1 M.  
 C 1,5 M.  
 D 2 M.  
 E 4 M.

**QUESTÃO 1103**

500 mL de uma solução alcoólica 0,02 mol/L foi preparada utilizando-se 0,74 g de soluto. Este soluto (dados: H = 1 g/mol; C = 12 g/mol; O = 16 g/mol) pode ser:

**QUESTÃO 1104**

Quando falamos em água, sempre pensamos naquela utilizada para beber, tomar banho ou preparar nossos alimentos. Entretanto, existem vários tipos de água no planeta, cada uma com uma peculiaridade.

Disponível em: <http://www.brasilecola.com/biologia/tipos-agua.htm>, acesso em: 15 de Abril. 2016.

Alguns tipos de “águas” possuem denominações que exemplificam soluções de sólidos em um líquido, o que não é o caso da

- A** água dura.
- B** água do mar.
- C** água potável.
- D** água mineral.
- E** água destilada.

**QUESTÃO 1105 ENEM**

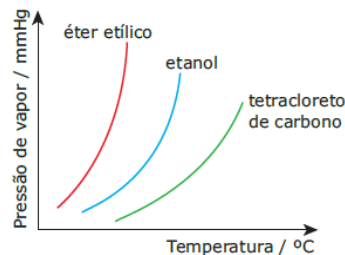
A varfarina é um fármaco que diminui a agregação plaquetária, e por isso é utilizada como anticoagulante, desde que esteja presente no plasma, com uma concentração superior a 1,0 mg/L. Entretanto, concentrações plasmáticas superiores a 4,0 mg/L podem desencadear hemorragias. As moléculas desse fármaco ficam retidas no espaço intravascular e dissolvidas exclusivamente no plasma, que representa aproximadamente 60% do sangue em volume. Em um medicamento, a varfarina é administrada por via intravenosa na forma de solução aquosa, com concentração de 3,0 mg/mL. Um indivíduo adulto, com volume sanguíneo total de 5,0 L, será submetido a um tratamento com solução injetável desse medicamento.

Qual é o máximo volume da solução do medicamento que pode ser administrado a esse indivíduo, pela via intravenosa, de maneira que não ocorram hemorragias causadas pelo anticoagulante?

- A** 1,0 mL
- B** 1,7 mL
- C** 2,7 mL
- D** 4,0 mL
- E** 6,7 mL

**QUESTÃO 1106 UFMG**

Analise o gráfico a seguir, em que estão representadas as curvas de pressão de vapor em função da temperatura para três solventes orgânicos – éter etílico,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ , etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , e tetracloreto de carbono,  $\text{CCl}_4$ .

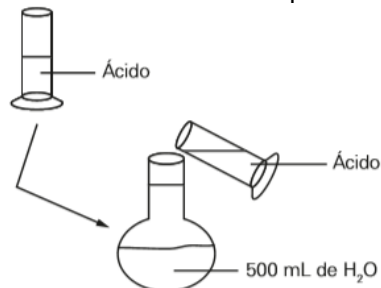


A partir da análise desse gráfico, é **CORRETO** afirmar que

- A** o  $\text{CCl}_4$  apresenta maior pressão de vapor.
- B** o  $\text{CCl}_4$  apresenta menor temperatura de ebulição.
- C** o etanol apresenta interações intermoleculares mais fortes.
- D** o éter etílico apresenta maior volatilidade.

**QUESTÃO 1107**

Em um laboratório, o seguinte procedimento foi realizado, conforme mostrado no esquema a seguir:

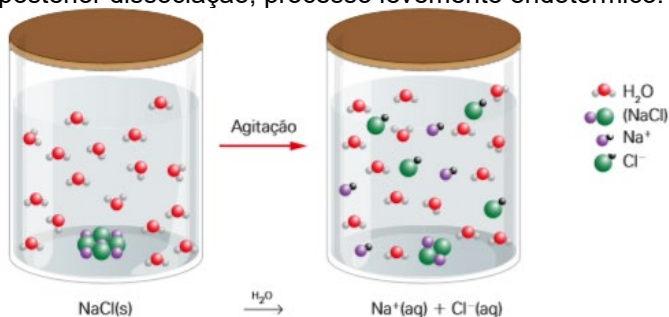


A solução do balão possui após o procedimento maior

- A** pOH.
- B** acidez.
- C** solubilidade.
- D** concentração.
- E** condutividade elétrica.

**QUESTÃO 1108**

Considere a adição de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) a um recipiente com água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Assim que entram em contato, o sal sofrerá um processo de dissolução e posterior dissociação, processo levemente endotérmico.



É uma característica desse processo

- A** brusca diminuição na temperatura.
- B** leve diminuição da temperatura.
- C** leve aumento da temperatura.
- D** brusco aumento na temperatura.
- E** diminuição brusca da entropia.



**QUESTÃO 1109 UNICMP**

Muito se ouve sobre ações em que se utilizam bombas improvisadas. Nos casos que envolvem caixas eletrônicos, geralmente as bombas são feitas com dinamite (TNT – trinitrotolueno), mas nos atentados terroristas geralmente são utilizados explosivos plásticos, que não liberam odores. Cães farejadores detectam TNT em razão da presença de resíduos de DNT (dinitrotolueno), uma impureza do TNT que tem origem na nitração incompleta do tolueno. Se os cães conseguem farejar com mais facilidade o DNT, isso significa que, numa mesma temperatura, esse composto deve ser:

- A** menos volátil que o TNT, e portanto tem uma menor pressão de vapor.
- B** mais volátil que o TNT, e portanto tem uma menor pressão de vapor.
- C** menos volátil que o TNT, e portanto tem uma maior pressão de vapor.
- D** mais volátil que o TNT, e portanto tem uma maior pressão de vapor.
- E** menos volátil que o TNT, e portanto tem pressão de vapor igual a zero.

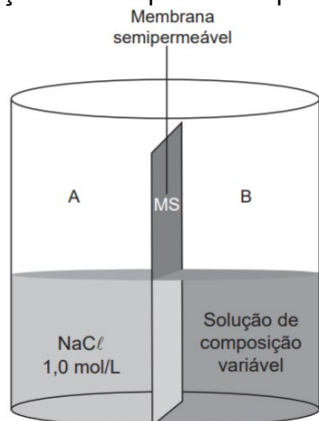
**QUESTÃO 1110**

No Brasil, o transporte de cargas é feito quase que totalmente em rodovias por caminhões movidos a diesel. Para diminuir os poluentes atmosféricos, foi implantado, desde 2009, o uso do Diesel S-50 (densidade média  $0,85 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ), que tem o teor máximo de 50 ppm (partes por milhão) de enxofre. A quantidade máxima de enxofre, em gramas, contida no tanque cheio de um caminhão com capacidade de 1.200 L, abastecido somente com Diesel S-50, é:

- A** 0,51.
- B** 5,1.
- C** 51.
- D**  $5,1 \cdot 10^2$ .
- E**  $5,1 \cdot 10^4$ .

**QUESTÃO 1111**

As propriedades coligativas dependem do número de partículas dissolvidas em solução, sendo o fator de correção de Van't Hoff,  $i$ , criado para mensurar quantas vezes o efeito coligativo iônico é maior do que o efeito coligativo molecular para soluções de mesma molaridade. Considere o experimento a seguir, em que A e B são dois meios distintos unidos por uma membrana semipermeável (MS) ao solvente, com soluções de mesmo volume inicial, submetidas às mesmas condições de temperatura e pressão.



A maior diferença de pressão osmótica entre os meios irá ocorrer quando, no meio B, for inserida uma solução de

- A**  $1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{NaNO}_3$ .
- B**  $1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .
- C**  $2,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
- D**  $2,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .
- E**  $2,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .

**QUESTÃO 1112 ENEM**

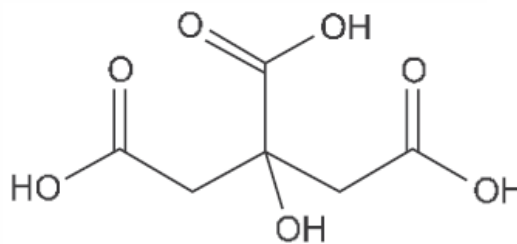
A obtenção de sistemas coloidais estáveis depende das interações entre as partículas dispersas e o meio onde se encontram. Em um sistema coloidal aquoso, cujas partículas são hidrofílicas, a adição de um solvente orgânico miscível em água, como etanol, desestabiliza o coloide, podendo ocorrer a agregação das partículas preliminarmente dispersas.

A desestabilização provocada pelo etanol ocorre porque

- A** a polaridade da água no sistema coloidal é reduzida.
- B** as cargas superficiais das partículas coloidais são diminuídas.
- C** as camadas de solvatação de água nas partículas são diminuídas.
- D** o processo de miscibilidade da água e do solvente libera calor para o meio.
- E** a intensidade dos movimentos brownianos das partículas coloidais é reduzida.

**QUESTÃO 1113**

O ácido cítrico é encontrado nas frutas cítricas, como limão e laranja. É um dos principais acidulantes utilizados na indústria alimentícia.



ácido cítrico

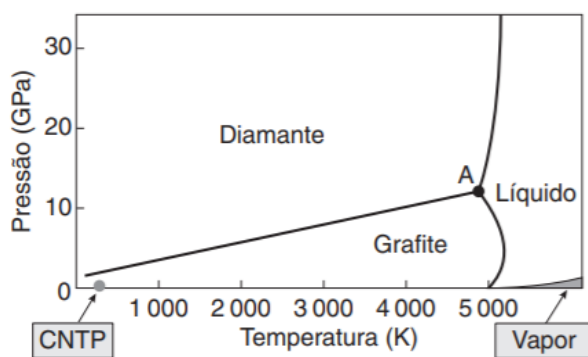
Um volume de 100 mL de solução foi preparado dissolvendo 4,8 g de ácido cítrico em água destilada. A concentração de ácido cítrico, em mol/L, nessa solução é

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

- A** 0,20.
- B** 0,25.
- C** 0,30.
- D** 0,35.
- E** 0,40.

**QUESTÃO 1114**

Um dos elementos mais importantes e essenciais à vida é o carbono, que tem a capacidade de formar cadeias carbônicas, originando uma gigantesca quantidade de compostos químicos. Além disso, ele é capaz de formar inúmeros arranjos espaciais, o qual permite a formação de várias substâncias simples, muito utilizadas em indústrias e comércios, como o diamante e o grafite. Esse fenômeno é conhecido como alotropia. A figura a seguir representa o diagrama de fases dos estados físicos do carbono, em função da pressão e da temperatura.



Disponível em: <https://educacao.uol.com.br>. Acesso em: 8 jan. 2019.

O diagrama mostra que

- A** é impossível obter carbono no estado gasoso.
- B** o ponto A corresponde ao ponto triplo do carbono.
- C** a temperatura necessária para transformar grafite em diamante não depende da pressão.
- D** o aumento da pressão provoca aumento na temperatura de fusão do diamante.
- E** o carbono apresenta-se no estado líquido em condições normais de temperatura e pressão.

**QUESTÃO 1115**

A maioria dos medicamentos líquidos vem em frascos pequenos (nem todos são assim; os xaropes, por exemplo, já vêm na concentração correta) e, para utilizá-los, é preciso diluí-los.

O paracetamol é um medicamento para febre e dores. Sua versão líquida vem em frascos de 20 mL. Sabendo que a concentração do medicamento líquido vendido na farmácia é de 200 mg/mL, que 15 gotas contêm 1 mL e, ainda, que se deve tomar 1 gota por kg de massa corporal, quantos gramas de paracetamol devem ser pingados em um copo com 100 mL de água para uma pessoa de 75 kg?

- A** 1000.
- B** 100.
- C** 10.
- D** 1.
- E** 0,1.

**QUESTÃO 1116**

A maioria dos alimentos contém substâncias orgânicas, que possuem grupos funcionais e/ou ligações duplas, que podem ser alteradas pelo contato com o ar atmosférico, resultando na mudança do sabor, aroma e aspecto.

Medicamento	Concentração do princípio ativo (mg/gota)
Prescrito	5,0
Disponível comercialmente	4,0

Quantas gotas do medicamento adquirido a criança deve ingerir de modo que mantenha a quantidade de princípio ativo prescrita?

- A** 13.
- B** 26.
- C** 32.
- D** 40.
- E** 128.

**QUESTÃO 1117**

Com a descoberta da pilha, por volta de 1800, os químicos notaram que, ao introduzir dois fios condutores, ligados aos polos de uma pilha, em uma solução aquosa, e ao colocar nesse circuito uma lâmpada, esta poderia ou não acender, dependendo do tipo de soluto que fosse utilizado. Para explicar o fato de que algumas soluções conduzem corrente elétrica e outras não, surgiu, no século XIX, a Teoria da dissociação eletrolítica de Arrhenius, na qual se afirma que a condutividade elétrica está associada à presença de íons livres na solução.



De acordo com as informações do texto, a lâmpada permanecerá apagada quando o soluto adicionado for:

- A**  $K_2O$ .
- B**  $NH_3$ .
- C**  $NaCl$ .
- D**  $C_2H_5OH$ .
- E**  $H_3CCOOH$ .

**QUESTÃO 1118**

O sulfato de cobre II ( $CuSO_4$ ) é um sal inorgânico que apresenta coloração característica azul. Esse sal é utilizado para deter a proliferação de algas e fungos na água. Considere que, em um recipiente contendo 200 mL de água, foi acrescentado o sal sulfato de cobre II, até que a concentração final de 40 g/L fosse tingida. Se a esse mesmo recipiente forem adicionados mais 200 mL de água, a nova concentração, em mol/L, será de

- Dado: massa molar do sulfato de cobre II = 160 g/mol
- A** 2,00 mol/L.
  - B** 1,00 mol/L.
  - C** 0,500 mol/L.
  - D** 0,250 mol/L.
  - E** 0,125 mol/L.

**QUESTÃO 1119 ENEM**

O soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) comumente utilizada para higienização ocular, nasal, de ferimentos e de lentes de contato. Sua concentração é 0,90% em massa e densidade igual a 1,00 g/mL.

Qual massa de  $\text{NaCl}$ , em grama, deverá ser adicionada à água para preparar 500 mL desse soro?

- A 0,45.
- B 0,90.
- C 4,50.
- D 9,00.
- E 45,00.

**QUESTÃO 1120 ENEM**

Para cada litro de etanol produzido em uma indústria de cana-de-açúcar são gerados cerca de 18 L de vinhaça que é utilizada na irrigação das plantações de cana-de-açúcar, já que contém teores médios de nutrientes N, P e K iguais a 357 mg/L, 60 mg/L e 2 034 mg/L, respectivamente.

SILVA, M.A.S.; GRIEBELER, N.P.; Uso da vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. *Revista Brasileira de engenharia Agrícola e ambiental*, n. 1, 2007 (adaptado).

Na produção de 27 000 L de etanol, a quantidade total de fósforo, em kg, disponível na vinhaça será mais próxima de

- A 1.
- B 29.
- C 60.
- D 170.
- E 1 000.

**QUESTÃO 1121 FUVEST**

Considere duas latas do mesmo refrigerante, uma versão “diet” e outra versão comum. Ambas contêm o mesmo volume de líquido (300 mL) e têm a mesma massa quando vazias. A composição do refrigerante é a mesma em ambas, exceto por uma diferença: a versão comum, contém certa quantidade de açúcar, enquanto a versão “diet” não contém açúcar (apenas massa desprezível de um adoçante artificial). Pesando-se duas latas fechadas do refrigerante, foram obtidos os seguintes resultados:

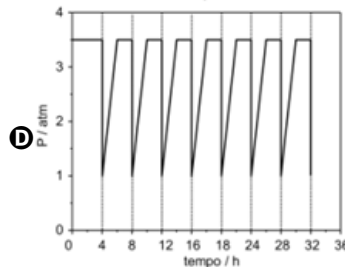
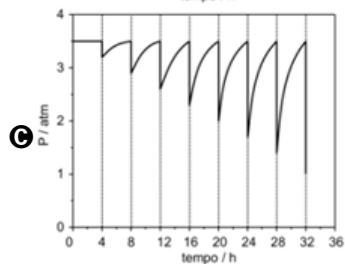
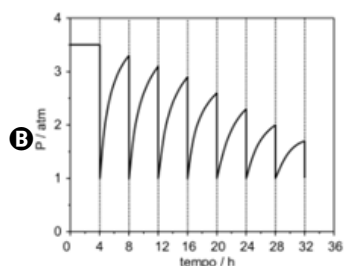
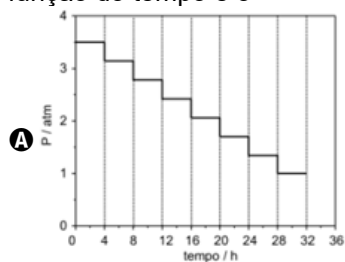
Amostra	Massa (gramas)
Lata com refrigerante comum	331,2
Lata com refrigerante “diet”	316,2

Por esses dados, pode-se concluir que a concentração, em g/L, de açúcar no refrigerante comum é de, aproximadamente:

- A 0,020g/L.
- B 0,050g/L.
- C 1,1g/L.
- D 20g/L.
- E 50 g/L.

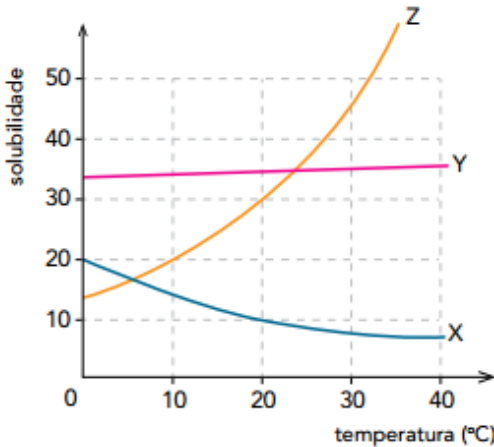
**QUESTÃO 1122 UNICAMP**

Bebidas gaseificadas apresentam o inconveniente de perderem a graça depois de abertas. A pressão do  $\text{CO}_2$  no interior de uma garrafa de refrigerante, antes de ser aberta, gira em torno de 3,5 atm, e é sabido que, depois de aberta, ele não apresenta as mesmas características iniciais. Considere uma garrafa de refrigerante de 2 litros, sendo aberta e fechada a cada 4 horas, retirando-se de seu interior 250 mL de refrigerante de cada vez. Nessas condições, pode-se afirmar corretamente que, dos gráficos a seguir, o que mais se aproxima do comportamento da pressão dentro da garrafa, em função do tempo é o



**QUESTÃO 1123 UERJ**

Um laboratorista precisa preparar 1,1 kg de solução aquosa saturada de um sal de dissolução exotérmica, utilizando como soluto um dos três sais disponíveis em seu laboratório: X, Y e Z. A temperatura final da solução deverá ser igual a 20 °C. Observe as curvas de solubilidade dos sais, em gramas de soluto por 100 g de água:



A massa de soluto necessária, em gramas, para o preparo da solução equivale a:

- A** 100. **B** 110. **C** 300. **D** 330. **E** 1000.

**QUESTÃO 1124 PUC-RJ**

É possível conhecer a concentração de uma espécie iônica em solução aquosa, a partir do conhecimento da concentração de soluto e se o soluto dissolvido dissocia-se ou ioniza-se por completo.

Uma solução de sulfato de sódio, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, possui concentração em quantidade de matéria igual a 0,3 mol.L<sup>-1</sup>. Nessa solução, a concentração, em quantidade de matéria, da espécie Na<sup>+</sup> é:

- A** 0,2 mol.L<sup>-1</sup>. **B** 0,3 mol.L<sup>-1</sup>.  
**C** 0,6 mol.L<sup>-1</sup>. **D** 0,8 mol.L<sup>-1</sup>.  
**E** 0,9 mol.L<sup>-1</sup>.

**QUESTÃO 1125 ENEM**

Todos os organismos necessitam de água e grande parte deles vive em rios, lagos e oceanos. Os processos biológicos, como respiração e fotossíntese, exercem profunda influência na química das águas naturais em todo o planeta. O oxigênio é ator dominante na química e na bioquímica da hidrosfera. Devido à sua baixa solubilidade em água (9,0 mg/L a 20 °C) a disponibilidade de oxigênio nos ecossistemas aquáticos estabelece o limite entre a vida aeróbica e anaeróbica. Nesse contexto, um parâmetro chamado Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) foi definido para medir a quantidade de matéria orgânica presente em um sistema hídrico. A DBO corresponde à massa de O<sub>2</sub> em miligramas necessária para realizar a oxidação total do carbono orgânico em um litro de água.

BAIRD, C. *Química Ambiental*. Ed. Bookman, 2005 (Adaptação).

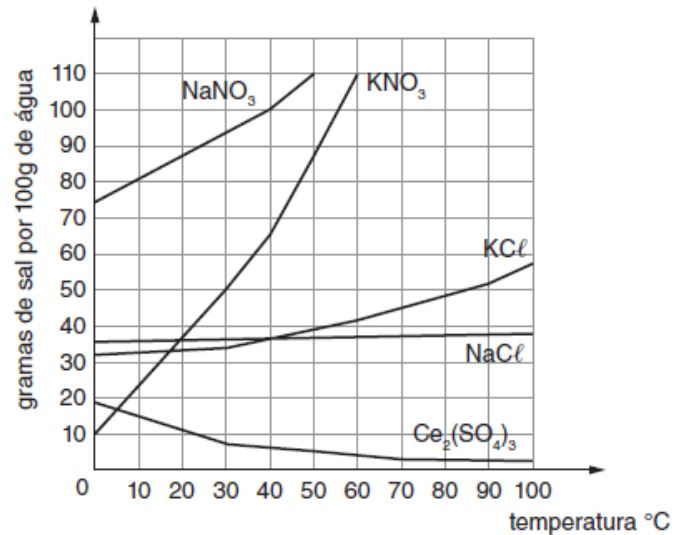
Dados: Massas molares em g/mol: C = 12; H = 1; O = 16.

Suponha que 10 mg de açúcar (fórmula mínima CH<sub>2</sub>O e massa molar igual a 30 g/mol) são dissolvidos em um litro de água; em quanto a DBO será aumentada?

- A** 0,4mg de O<sub>2</sub>/litro. **B** 1,7mg de O<sub>2</sub>/litro  
**C** 2,7mg de O<sub>2</sub>/litro. **D** 9,4mg de O<sub>2</sub>/litro  
**E** 10,7mg de O<sub>2</sub>/litro.

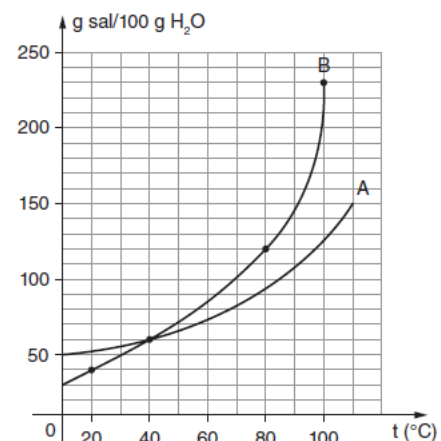
**QUESTÃO 1126**

A solubilidade de uma substância depende da natureza do soluto e do solvente, assim como da temperatura e da pressão às quais o sistema é submetido. O gráfico abaixo demonstra o Coeficiente de Solubilidade (CS) de alguns sais em função da temperatura.



Disponível em: PUC/Campinas - vestibular.

Analise o diagrama a seguir, que relaciona a solubilidade de dois sais A e B com a temperatura; e julgue os itens de I a V.



- I. Existe uma única temperatura na qual a solubilidade de A é igual à de B.  
 II . A 20 °C, a solubilidade de A é menor que a de B.  
 III . A 100 °C, a solubilidade de B é maior que a de A.  
 IV. A solubilidade de B mantém-se constante com o aumento da temperatura.  
 V. A quantidade de B em 275 g de solução saturada à temperatura de 80 °C é igual a 150 g.



A alternativa que apresenta as afirmativas corretas em relação ao diagrama está representada apenas em

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

**QUESTÃO 1127**

As bebidas fermentadas têm teor alcoólico menor que as destiladas: na cerveja, por exemplo, considera-se 4°GL, que é a mesma coisa de dizer que há 45% v/v de álcool na bebida. Nas bebidas destiladas, o teor alcoólico é mais elevado; no uísque, por exemplo, há em torno de 45°GL.

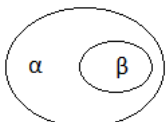
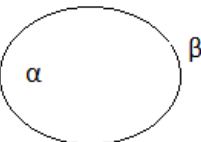
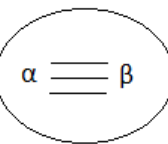
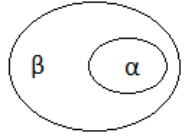

Suponha que dois amigos resolvam ir a uma boate. Um deles toma cerveja e o outro, uísque. Nessa situação, calcule a quantidade em volume de cerveja que o indivíduo precisaria tomar para alcançar a quantidade de álcool presente em 200mL de uísque consumido pelo seu amigo.

O volume de cerveja calculado é:

- A 90mL.       B 800mL.       C 2250mL.  
 D 2500mL.       E 2750mL.

**QUESTÃO 1128 ITA**

Sobre as relações existentes entre os conjuntos  $\alpha$  (correspondente ao conceito de dissolução em meio aquoso) e  $\beta$  (correspondente ao conceito de dissociação em meio aquoso), assinale a alternativa correta.

- A 
- B 
- C 
- D 
- E 

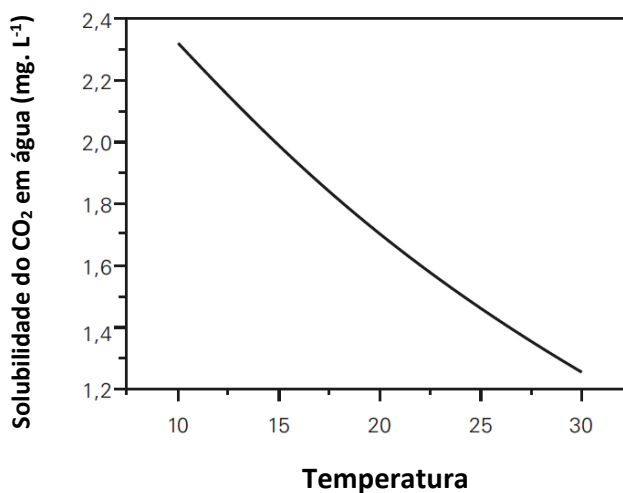
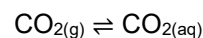
**QUESTÃO 1129 FUVEST**

Foi determinada a quantidade de dióxido de enxofre em certo local de São Paulo. Em 2,5 m<sup>3</sup> de ar foram encontrados 220 µg de SO<sub>2</sub>. A concentração de SO<sub>2</sub>, expressa em µg/m<sup>3</sup>, é:

- A 0,0111.  
 B 0,88.  
 C 55.  
 D 88.  
 E 550.

**QUESTÃO 1130**

Na fabricação de refrigerantes, acontece a dissolução de gás carbônico em água conforme a seguinte equação:



Na fabricação de refrigerante, ocorre maior dissolução de gás carbônico em

- A altas temperaturas, pois a dissolução desse gás em água é endotérmica e o aquecimento favorece a dissolução.  
 B altas temperaturas, pois o aquecimento aumenta o coeficiente de solubilidade desse gás.  
 C altas temperaturas, pois o aumento da agitação das moléculas de água favorece a mistura desse gás no líquido.  
 D baixas temperaturas, pois a dissolução desse gás em água é exotérmica, sendo favorecida com o resfriamento do sistema.  
 E baixas temperaturas, pois o resfriamento promove a mudança do estado físico gasoso para o líquido.

**QUESTÃO 1131**

Um professor pediu a seus alunos que desenhassem um modelo do processo de dissolução do sal de cozinha (NaCl) em água, em nível microscópico, e nomeassem as interações intermoleculares dominantes. Os modelos criados pelos alunos foram os seguintes:

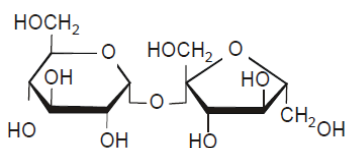
<b>MODELO 1</b>		
	+	
<b>íon-íon</b>		<b>ligação de hidrogênio</b>
<b>MODELO 2</b>		
	+	
<b>ligações metálicas</b>		<b>ligações covalentes</b>
<b>MODELO 3</b>		
	+	
<b>ligações metálicas</b>		<b>ligações covalentes</b>
<b>MODELO 4</b>		
	+	
<b>íon-íon</b>		<b>ligações covalentes</b>
<b>MODELO 5</b>		
	+	
<b>íon-íon</b>		<b>ligações de hidrogênio</b>

Entre os modelos apresentados na página anterior, aquele que mais fielmente representa e nomeia as interações intermoleculares predominantes no processo de dissolução do NaCl é o

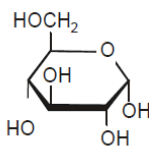
- A** modelo 1.      **B** modelo 2.      **C** modelo 3.      **D** modelo 4.      **E** modelo 5.

**QUESTÃO 1132 FCMMG**

Considere iguais volumes de soluções aquosas equimolares diluídas de sacarose e de glicose, cujas estruturas estão representadas abaixo:



Sacarose



Glicose

Em relação a essas soluções, a afirmativa ERRADA é:

- A** As temperaturas de ebulição dessas soluções são iguais.
- B** As duas soluções têm sabor adocicado e são não eletrolíticas.
- C** A massa do soluto na solução de sacarose é o dobro da massa do soluto na solução de glicose.
- D** A molécula de sacarose forma com as moléculas de água maior número de ligação de hidrogênio do que a da glicose.

**QUESTÃO 1133**

A acidez estomacal consiste no excesso de sucos digestivos no estômago, entre os quais se destaca o ácido clorídrico – HCl. Esses sucos podem sofrer um refluxo, subindo ao esôfago, ocasionando as chamadas azias que provocam a sensação de ardência e dor no estômago. Essa mesma hiperacidez é um dos fatores que favorece a infecção por uma bactéria da espécie *Helicobacter pylori*, que pode culminar em uma úlcera. Um paciente que sofre de úlcera gástrica pode utilizar como antiácido o leite de magnésia, cujo princípio ativo é o hidróxido de magnésio – Mg(OH)<sub>2</sub>. Sabe-se que o paciente pode receber através de seu suco gástrico, 0,2 mol de ácido clorídrico por dia e que a concentração do componente ativo do leite de magnésia é 29,15 g/L.

Dados: Massas molares (g/mol): H = 1; O = 16; Mg = 24,3; Cl = 35,5

Considerando que o único ácido do estômago seja o ácido clorídrico, o volume de leite de magnésia, em mL, que o paciente deverá ingerir por dia para neutralizar todo o ácido é igual a

- A** 400.
- B** 142.
- C** 200.
- D** 283.
- E** 566.

**QUESTÃO 1134**

O rompimento da barragem de Bento Rodrigues, distrito de Mariana, em Novembro de 2015, gerou comoção nacional pela dimensão da catástrofe. Não só a destruição material, mas também a destruição da natureza chamaram a atenção de todo mundo.

Em longo prazo, a consequência do desastre ambiental para o meio ambiente pode ser o(a)

- A** redução da concentração de oxigênio nas águas, em virtude do aumento da população de peixes.
- B** aumento da concentração de mercúrio nas águas, afetando exclusivamente a fauna aquática.

- C** diminuição da concentração de mercúrio nas águas, em virtude de sua bioacumulação nos seres vivos.
- D** elevação da concentração de oxigênio nas águas, como resposta ao desequilíbrio causado pelo mercúrio.
- E** intensificação da concentração de mercúrio nas águas, inviabilizando a solubilização de oxigênio.

**QUESTÃO 1135 VUNESP**

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** osmometria.
- B** crioscopia.
- C** endoscopia.
- D** tonoscopia.
- E** ebulliometria.

**QUESTÃO 1136**

A concentração de álcool comercial (etanol + água) pode ser expressa em ° INPM, que indica a quantidade de álcool absoluto (etanol), em gramas, contida em 100 gramas de solução hidroalcoólica.

A figura a seguir mostra dois frascos de álcool comercial e suas respectivas concentrações em °INPM.



Com o intuito de diminuir acidentes domésticos, recomenda-se o uso do álcool comercial com menor teor de etanol em solução, que é o de concentração

- A** 46 ° INPM, já que a taxa de evaporação do etanol é menor.
- B** 46 ° INPM, já que sua solução é mais concentrada em etanol.
- C** 46 ° INPM, já que possui menor teor de água em sua composição.
- D** 92,8 ° INPM, já que a composição do seu vapor possui menos etanol.
- E** 92,8 ° INPM, já que seus vapores possuem maior quantidade de etanol.

**QUESTÃO 1137**

Alguns medicamentos apresentam em seus rótulos a expressão “Agite antes de usar”. Tal recomendação se faz necessária porque o conteúdo do frasco é uma dispersão classificada como

- A** suspensão.
- B** aerossol.
- C** solução.
- D** gel.

**QUESTÃO 1138**

Maionese e mistura de sal e óleo constituem, respectivamente, exemplos de sistemas:

- A** homo e heterogêneo.      **B** homo e homogêneo.  
**C** coloidal e heterogêneo.      **D** coloidal e homogêneo.  
**E** coloidais.

**QUESTÃO 1139**

O gás butano é utilizado como propelente em desodorantes e em cremes de barbear. O rótulo de um creme de barbear indica a composição de 4% em massa de butano numa embalagem de 145 g de produto.

Considere as seguintes afirmações sobre as características da espuma do creme de barbear:

- I. É um colóide.  
 II. Pode ser classificada como suspensão.  
 III. A fase dispersa é um gás.  
 IV. Os seus componentes não sofrem sedimentação.

Está correto o contido em

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

**QUESTÃO 1140**

A diminuição da eficiência dos faróis de um automóvel na neblina está intimamente relacionada com

- A** a absorção de carga elétrica.  
**B** o movimento browniano.  
**C** o efeito Tyndall.  
**D** a eletroforese.  
**E** a diálise.

**QUESTÃO 1141**

Considere o quadro a seguir:

Propriedades	Mistura A	Mistura B	Mistura C
Natureza das partículas	Átomos, íons ou pequenas moléculas	Macromoléculas ou grupo de moléculas	Partículas visíveis a olho nú
Efeito da gravidade	Não sedimenta	Não sedimenta rapidamente	Sedimenta
Uniformidade	Homogênea	Não tão homogênea.	Heterogênea
Separabilidade	Não pode ser separada por filtração	Só pode ser separada através de membranas especiais	Pode ser separada por papel filtro

Logo, sabe-se que

- A** A é uma solução, B é uma dispersão grosseira e C é uma dispersão coloidal.  
**B** A é uma dispersão grosseira, B é uma solução e C é uma dispersão grosseira.  
**C** A é uma dispersão coloidal, B é uma solução e C é uma dispersão grosseira.  
**D** A é uma dispersão coloidal, B é uma dispersão grosseira e C é uma solução.  
**E** A é uma solução, B é uma dispersão coloidal e C é uma dispersão grosseira.

**QUESTÃO 1142**

Azeite e vinagre, quando misturados, separam-se logo em duas camadas. Porém, adicionando-se gema de ovo e agitando-se a mistura, obtém-se a maionese, que é uma dispersão coloidal. Nesse caso, a gema do ovo atua como um agente.

- A** Emulsificador.      **B** hidrolisante.  
**C** catalisador.      **D** oxidante.  
**E** redutor.

**QUESTÃO 1143**

Qual das misturas a seguir exemplifica uma dispersão coloidal?

- A** Leite pasteurizado.      **B** Álcool hidratado.  
**C** Soro fisiológico.      **D** Ácido muriático.  
**E** Água sanitária.

**QUESTÃO 1144**

Num congelador, há cinco formas que contêm líquidos diferentes para fazer gelo e picolés de limão. Se as formas forem colocadas, ao mesmo tempo, no congelador e estiverem, inicialmente, à mesma temperatura, vai-se congelar primeiro a forma que contém 500 mL de

- A** água pura.  
**B** solução, em água, contendo 50 mL de suco de limão.  
**C** solução, em água, contendo 100 mL de suco de limão.  
**D** solução, e, água, contendo 50 mL de suco de limão e 50 g de açúcar.

**QUESTÃO 1145**

Dois tubos de ensaio contêm volumes iguais de líquidos. O tubo 1 contém água destilada e o tubo 2, água com sal de cozinha completamente dissolvido. Ao se aquecerem simultaneamente esses tubos, observa-se que a água do tubo 1 entra em ebulição antes da solução do tubo 2.

Considerando-se esse experimento, a diferença de comportamento dos dois líquidos se explica porque a

- A** temperatura de ebulição da solução é mais alta, para que o sal também se vaporize.  
**B** temperatura de ebulição da solução é mais alta, pois as ligações iônicas do sal, a serem quebradas, são fortes.  
**C** água destilada, sendo uma substância simples, entra em ebulição antes da mistura de água com sal.  
**D** água destilada, sendo uma substância pura, entra em ebulição a uma temperatura mais baixa.



**QUESTÃO 1146**

Quando um líquido puro, contido em recipiente aberto, entra em ebulição, a

- A** pressão externa é maior que a pressão mínima de vapor desse líquido.
- B** temperatura vai aumentando à medida que o líquido vaporiza.
- C** pressão máxima de seus vapores é igual ou maior que a pressão atmosférica.
- D** temperatura de ebulição tem sempre o mesmo valor, independente da altitude do lugar onde realiza o aquecimento.
- E** energia cinético de suas moléculas diminui.

**QUESTÃO 1147**

Para que os alimentos pudessem ser cozidos mais rapidamente, forem projetadas as panelas de pressão, que retêm boa parte do vapor d'água, causando um aumento da pressão interna. Nesse caso, a temperatura de ebulição da água no interior da panela é

- A** menor que 100°C.
- B** maior que 100°C.
- C** igual a 100°C.
- D** igual a 50°C.
- E** igual a 25°C.

**QUESTÃO 1148 UFC**

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  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ .
- 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.

**QUESTÃO 1149**

O gliconato de cálcio ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{CaO}_{14}$ ) é um sal de cálcio destinado principalmente ao tratamento da deficiência desse nutriente no organismo. Segundo a bula de um medicamento à base desse sal, para tratamento da hipocalcemia aguda, o fármaco deve ser usado na forma de solução injetável 10%, sendo que cada mililitro dessa solução contém aproximadamente 100 mg de gliconato de cálcio.

Dadas as massas atômicas  $\text{C} = 12$ ;  $\text{H} = 1$ ;  $\text{Ca} = 40$ ;  $\text{O} = 16$ , e considerando que uma ampola de solução injetável do medicamento contém 10 mL, a concentração em quantidade de matéria do gliconato de cálcio em cada ampola é

- A** 233 mol.L<sup>-1</sup>
- B** 2,3 mol.L<sup>-1</sup>
- C** 0,26 mol.L<sup>-1</sup>
- D** 0,23 mol.L<sup>-1</sup>
- E**  $2,3 \cdot 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>

**QUESTÃO 1150**

Frutas mantidas imersas em caldas, como pêssegos e figos, duram mais do que se estivessem expostas ao ar. Essa maior durabilidade está diretamente relacionada a uma propriedade das soluções conhecida como

- A** crioscopia.
- B** tonoscopia.
- C** ebulioscopia.
- D** pressão osmótica.

**QUESTÃO 1151**

O rótulo de um produto usado como desinfetante apresenta, entre outras, a seguinte informação.

Cada 100 mL de desinfetante contém 10 mL de solução de formaldeído 37% v/v (volume de formaldeído por volume de solução).

A concentração de formaldeído no desinfetante, em porcentagem volume por volume, é:

- A** 1,0%.
- B** 3,7%.
- C** 10%.
- D** 37%.

**QUESTÃO 1152**

Uma dona de casa, em um supermercado, se depara com as seguintes informações sobre detergentes à base de amoníaco

Detergente	Conteúdo da embalagem (mL)	Concentração de amoníaco em porcentagem volume/volume	Preço do produto (R\$)
I	500	5	2,50
II	500	10	4,00
III	1000	5	5,00
IV	1000	10	9,00

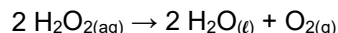
Considerando-se os dados do quadro, o detergente que tem o menor preço por quantidade de amoníaco em solução é:

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV

**QUESTÃO 1153**

Um frasco que contém 1 litro de água oxigenada,  $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$ , na concentração de 1 mol.L<sup>-1</sup>, foi armazenado durante um ano.

Após esse período, verificou-se que 50% dessa água oxigenada se tinha decomposto, como mostrado nesta equação:



Considerando-se essas informações, a massa de oxigênio produzida nesse processo é

- A** 8 gramas.
- B** 16 gramas.
- C** 17 gramas.
- D** 32 gramas.

**QUESTÃO 1154**

estas informações foram adaptadas do rótulo de um repositor hidroeletrólítico para praticantes de atividade física:

Ingredientes: água, cloreto de sódio, citrato de sódio e outros.

Quantidade presente em uma porção de 200 mL	
Sódio	$4 \times 10^{-3}$ mol
Cloreto	$2 \times 10^{-3}$ mol

Considerando-se essas informações, na porção indicada do repositor hidroeletrólítico, a

- A** massa de íons sódio é o dobro da massa de íons cloreto.  
**B** concentração de íons sódio é igual a  $4 \times 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>.  
**C** massa de íons cloreto é igual a 71 mg.  
**D** quantidade de cloreto de sódio é igual a  $4 \times 10^{-3}$  mol.

**QUESTÃO 1155**

Em uma garrafa de vinagre, a concentração de ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH) indicada na embalagem é igual a 42 g.L<sup>-1</sup>.

A fim de verificar se a concentração da solução ácida corresponde à indicada no rótulo, 10,00 mL da mesma solução foram titulados com hidróxido de sódio 0,100 mol.L<sup>-1</sup>, gastando-se 25 mL da base para a neutralização total.

Quatro grupos de estudantes realizaram os cálculos de ambas as concentrações, a indicada no rótulo e a obtida através da titulação. Os resultados encontrados pelos quatro grupos estão apresentados no quadro.

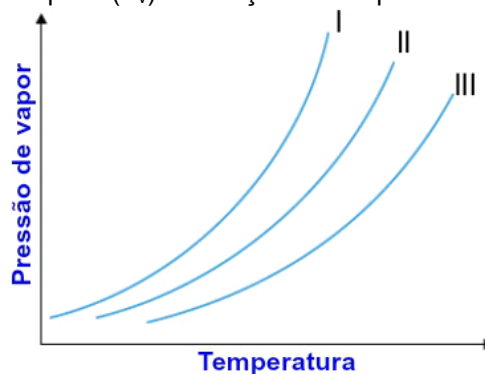
Grupo	Concentração indicada no rótulo (mol.L <sup>-1</sup> )	Concentração calculada da titulação (mol.L <sup>-1</sup> )
1	0,25	0,25
2	0,25	0,70
3	0,70	0,25
4	0,70	0,70

Ambas as concentrações foram calculadas corretamente pelo grupo

- A** 2.  
**B** 4.  
**C** 1.  
**D** 3.

**QUESTÃO 1156 PUC-MG**

Os pontos normais de ebulição da água, do etanol e do éter etílico são, respectivamente, 100 °C, 78 °C e 34 °C. Observe as curvas, no gráfico, de variação da pressão de vapor líquido (P<sub>v</sub>) em função da temperatura (T).



As curvas I, II e III correspondem, respectivamente, aos compostos:

- A** éter etílico, etanol e água.  
**B** etanol, éter etílico e água.  
**C** água, etanol e éter etílico.  
**D** éter etílico, água e etanol.  
**E** água, éter etílico e etanol.

**QUESTÃO 1157**

Quando as manicures estão retirando os esmaltes das suas unhas clientes, elas usam uma solução removedora à base de acetona. Quando entramos em um hospital, sentimos um cheiro característico de éter.

Quando estamos abastecendo o carro com álcool, estamos usando um combustível alternativo. A ordem crescente de pressão de vapor para essas três substâncias destacadas no texto será:

Dados: Temperatura de ebulição a pressão de 1 atm (acetona = 56,5°C, éter = 34,6°C e álcool combustível = 78,5°C)

- A** éter < álcool < acetona.  
**B** éter < acetona < álcool.  
**C** álcool < acetona < éter.  
**D** álcool < éter < acetona.  
**E** acetona < éter < álcool.

**QUESTÃO 1158 ENEM**

O efeito Tyndall é um efeito óptico de turbidez provocado pelas partículas de uma dispersão coloidal. Foi observado pela primeira vez por Michael Faraday em 1857 e, posteriormente, investigado pelo físico inglês John Tyndall. Este efeito é o que torna possível, por exemplo, observar as partículas de poeira suspensas no ar por meio de uma réstia de luz, observar gotículas de água que formam a neblina por meio do farol do carro ou, ainda, observar o feixe luminoso de uma lanterna por meio de um recipiente contendo gelatina.

REIS, M. Completamente Química: Físico-Química. São Paulo: FTD, 2001 (adaptado).

Ao passar por um meio contendo partículas dispersas, um feixe de luz sofre o efeito Tyndall devido

- A** à absorção do feixe de luz por este meio.
- B** à interferência do feixe de luz neste meio.
- C** à transmissão do feixe de luz neste meio.
- D** à polarização do feixe de luz por este meio.
- E** ao espalhamento do feixe de luz neste meio.

**QUESTÃO 1159**

Foi solicitado a um estudante pelo professor que preparasse uma solução aquosa, de mesmo volume, contendo um mol dos seguintes sais: Nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ), cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) e sulfato de alumínio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Depois de ter preparado as soluções, o aluno acabou misturando os vidros antes de rotulá-los. Para não desperdiçar as soluções, uma vez que são todas incolores, o aluno mediu o ponto de ebulição das soluções.

As soluções que apresentam o maior e o menor ponto de ebulição são

- A** nitrato de prata e cloreto de cálcio.
- B** cloreto de cálcio e sulfato de alumínio.
- C** sulfato de alumínio e nitrato de prata.
- D** cloreto de cálcio e nitrato de prata.
- E** nitrato de prata e sulfato de alumínio.

**QUESTÃO 1160 ITA**

O líquido puro que possui maior pressão de vapor é:

- A** n-butano,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .
- B** n-Octano,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .
- C** Propanol,  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .
- D** Glicerol,  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_2$ .
- E** Água,  $\text{H}_2\text{O}$ .

**QUESTÃO 1161**

Sabe-se que, por osmose, o solvente de uma solução mais diluída atravessa uma membrana semipermeável em direção à solução mais concentrada. Sabe-se que, também, que um peixe de água doce é hipertônico em relação à água do rio e hipotônico em relação à água do mar. Se um peixe de Água doce for colocado na água do mar, ele

- A** morre porque entra água do mar em seu organismo.
- B** morre porque entra sal no seu corpo.
- C** morre porque sai água do seu corpo.
- D** morre porque sai sal do seu corpo.
- E** sobrevive normalmente.

**QUESTÃO 1162**

Em cinco frascos contendo a mesma quantidade de água são adicionados separadamente 0,1 mol de sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), frutose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), iodeto de sódio ( $\text{NaI}$ ), iodeto de potássio ( $\text{KI}$ ) e iodeto de magnésio ( $\text{MgI}_2$ ). Qual das soluções obtidas têm maior temperatura de ebulição?

- A** sacarose.
- B** frutose.
- C** iodeto de sódio.
- D** iodeto de potássio.
- E** iodeto de magnésio.

**QUESTÃO 1163**

Dois estudantes, após as aulas, resolveram fazer picolés em casa, usando água, limão e açúcar. Como dispunham de cinco forminhas para fazer picolés, resolveram testar algumas ideias das aulas de química. Colocaram na primeira forminha, apenas água; na segunda, água e açúcar. Na terceira, água e o dobro de açúcar; água e suco de limão na quarta forminha; e, por fim, água, o dobro de açúcar da segunda forminha e limão.

De tempos em tempos, eles observavam no congelador a situação. A primeira forminha em que se verificou a solidificação foi a

- A** primeira.
- B** segunda.
- C** terceira.
- D** quarta.
- E** quinta.

**QUESTÃO 1164 CESGRANRIO (MODIFICADA)**

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 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.

**QUESTÃO 1165 ENEM**

Água dura é aquela que contém concentrações relativamente altas de íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  dissolvidos. Apesar de esses íons não representarem risco para a saúde, eles podem tornar a água imprópria para alguns tipos de consumo doméstico ou industrial. Objetivando reduzir a concentração de íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  de uma amostra de água dura ao mínimo possível, um técnico em química testou os seguintes procedimentos no laboratório:

- I – Decantação da amostra de água.
- II – Filtração da amostra de água.
- III – Aquecimento da amostra de água.
- IV – Adição do solvente orgânico  $\text{CCl}_4$  à amostra de água.
- V – Adição de  $\text{CaO}$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  à amostra de água

BROWN, T. L. et al. Química, a ciência central. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005 (adaptado)

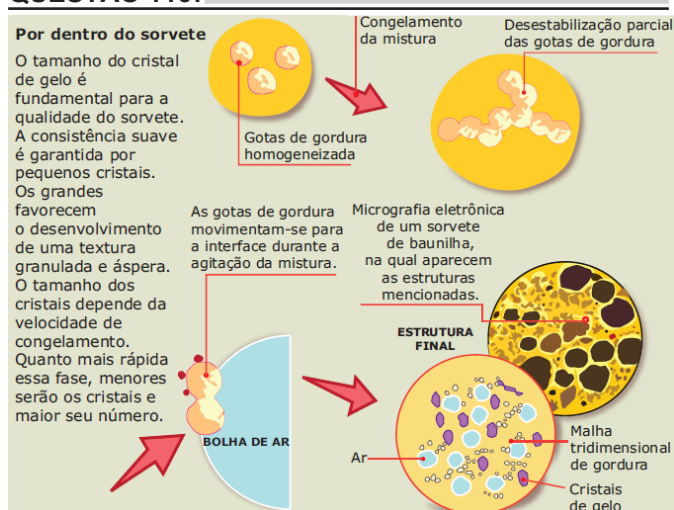
O método considerado viável para tratar a água dura e aumentar seu potencial de utilização é o(a)

- A** decantação, pois permite que esses íons se depositem no fundo do recipiente.
- B** filtração, pois assim os íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  são retidos no filtro e separados da água.
- C** aquecimento da amostra de água, para que esses íons sejam evaporados e separados.
- D** adição do solvente orgânico  $\text{CCl}_4$  à amostra, para solubilizar esses íons e separá-los da água.
- E** reação química com  $\text{CaO}$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , para precipitar esses íons na forma de compostos insolúveis.

**QUESTÃO 1166 UFPI**

Em regiões mais áridas do Nordeste, os pescadores preferem os horários mais frios do dia para pescar. De fato, nesses períodos, a pesca é mais farta, porque os peixes vão à superfície em busca de oxigênio ( $\text{O}_2$ ). A maior concentração de  $\text{O}_2$  na superfície, nos períodos mais frios, explica-se pelo fato de a

- A** redução na temperatura aumentar a solubilidade de gases em líquidos.
- B** redução na temperatura aumentar a constante de dissociação da água.
- C** elevação no número de moles de  $\text{O}_2$  ocorrer com a redução da pressão.
- D** solubilidade de gases em líquidos independe da pressão.
- E** elevação na temperatura reduzir a energia de ativação da reação de redução do oxigênio.

**QUESTÃO 1167**

Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br>>. Acesso em: 25 jan. 2011.

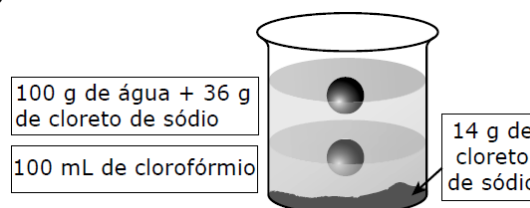
O sorvete é um sistema que pode ser classificado como

- A** substância composta.
- B** mistura heterogênea.
- C** mistura homogênea.
- D** suspensão sólida.
- E** solução coloidal.

**QUESTÃO 1168 ENEM**

Em um béquer de 250 mL foram adicionados 100mL de água, 100mL de clorofórmio, 50g de cloreto de sódio e duas bolinhas de plástico – uma de densidade  $1,10 \text{ g/cm}^3$  e outra com densidade  $1,40 \text{ g/cm}^3$ . Após agitação vigorosa, foi deixado em repouso.

A figura a seguir ilustra o sistema em equilíbrio obtido a  $20^\circ\text{C}$



Analisando o experimento, um aluno fez as seguintes afirmações:

- I. O clorofórmio apresenta densidade maior do que  $1,40 \text{ g/cm}^3$  a  $20^\circ\text{C}$ .
- II. A solubilidade do cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) em clorofórmio é de 14,0 g em 100 g de clorofórmio.
- III. A solubilidade do cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) em água é de 36,0 g em 100 g de água.
- IV. A densidade da solução aquosa saturada de cloreto de sódio apresenta densidade inferior a  $1,10 \text{ g/cm}^3$  a  $20^\circ\text{C}$ .
- V. Dos materiais presentes no béquer, o cloreto de sódio é o mais denso. Estão corretas apenas

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



**QUESTÃO 1169****Suco concentrado**

*Embalagens, sabores e preparo:*

O preparado líquido ou suco concentrado é uma bebida produzida através do líquido que pode ser extraído de quase todos os tipos de frutos. O suco concentrado está disponível em grande escala no comércio por representar uma enorme facilidade na hora de preparar qualquer bebida de frutas e por não representar riscos à saúde como o refrigerante.

O suco concentrado vem embalado e, praticamente, pronto para o consumo. Basta adicionar água (para que o suco concentrado volte, aproximadamente, ao estado líquido de um suco normal), adoçar (se for da escolha de quem irá consumir) e ele está pronto. A praticidade é o ponto alto desse tipo de produto.

Os nossos sucos concentrados são produzidos com os melhores ingredientes, selecionados especialmente para que o resultado final do processo de fabricação seja um dos melhores disponíveis no mercado. Eles são, certamente, um dos sucos que oferecem mais praticidade e facilidade na hora do preparo.

Sabores: abacaxi, goiaba, laranja, manga, maracujá, pêssego, tangerina e uva

Embalagens: 1 litro, 5 litros, 20 litros.

Suco. Disponível em: <<http://www.nectarbrix.com.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2019. ROOKMAAKER, H. R. **A arte não precisa de justificativa**. Viçosa: Ultimato, 2010.

O texto foi retirado do material de divulgação de um suco concentrado. Durante o preparo desse suco será feita uma

- A** concentração.
- B** evaporação.
- C** filtração
- D** centrifugação.
- E** diluição.

**QUESTÃO 1170**

Sal de cozinha (cloreto de sódio) e açúcar (sacarose) são sólidos brancos solúveis em água. Suas soluções aquosas apresentam comportamentos completamente diferentes quanto à condução de corrente elétrica. Sobre essas soluções, podemos dizer que

- A** o cloreto de sódio é um composto iônico e sua solução aquosa conduz corrente elétrica, devido à presença de moléculas de NaCl. A sacarose é um composto covalente e sua solução aquosa tem viscosidade muito alta, diminuindo a condutividade da água.
- B** uma substância como o cloreto de sódio, que em solução aquosa forma íons, é chamada de eletrólito. A solução de sacarose conduz corrente elétrica, devido à formação de ligações de hidrogênio entre as moléculas de sacarose e água.

**C** o cloreto de sódio é um composto iônico e suas soluções aquosas conduzem corrente elétrica, devido à presença de íons livres. A sacarose é um composto constituído de moléculas e suas soluções aquosas não conduzem corrente elétrica, pois as moléculas neutras de sacarose não contribuem para o transporte de cargas.

**D** a dissolução de sacarose em água leva à quebra das moléculas de sacarose em glicose e frutose, e essas moléculas conduzem corrente elétrica. A solução de sal, por sua vez, apresenta condutividade menor que a da água destilada.

**E** soluções aquosas de sacarose ou de cloreto de sódio apresentam condutividade elétrica maior do que aquela apresentada pela água pura, pois há formação de soluções eletrolíticas. Os íons formados são os responsáveis pelo transporte de cargas em ambos os casos.

**QUESTÃO 1171**

**Lata 350 ml**  
**Ingredientes**

Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola, cafeína, corante caramelo IV, acidulante ácido fosfórico e aroma natural.

**Informação Nutricional**

<b>Valor energético (kcal)</b>	149 kcal	Proteínas	0 g
<b>Valor energético (kJ)</b>	624 kJ	Carboidratos	37 g
<b>Gorduras totais</b>	0 g	Sódio	18 mg
<b>Gorduras saturadas e gorduras trans</b>	0 g	Fibra alimentar	0 g

Coca-Cola: Informação nutricional. Disponível em: <<http://www.cocacolabrazil.com.br/>>. Acesso em: 06 Jan. 2020.

Os dados acima estão presentes no rótulo de latas de uma marca de refrigerante consumida no país. Supondo que todos os carboidratos presentes no refrigerante sejam açúcares e sejam constituídos unicamente por sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ). Esse refrigerante terá uma concentração de sacarose de

- Dados: MA(C) = 12,0; MA(H) = 1,0; MA(O) = 16,0
- A** 37 g.L<sup>-1</sup>.
  - B** 0,31 mol. L<sup>-1</sup>.
  - C** 342 g. L<sup>-1</sup>.
  - D** 12,4% v/v.
  - E** 5,1% m/v.

**QUESTÃO 1172**

Testes com a utilização de cebolas têm sido recomendadas por agências internacionais de proteção ambiental para verificação do nível de toxicidade de misturas complexas como resíduos de uma indústria, pois a cebola é sensível mesmo em concentrações consideradas aceitáveis aos padrões da Organização Mundial da Saúde (OMS). Um estudo realizado, em águas, mostrou que uma concentração de  $0,03 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  de cobre (Cu) dissolvido provoca uma inibição de 40% no crescimento das raízes de cebolas.

Um pesquisador ao coletar amostras de cebola para análise, percebeu que, no caldo aquoso de 100 mL retirado da cebola a concentração de íons cobre ( $\text{Cu}^{+2}$ ) nessa amostra era  $0,08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

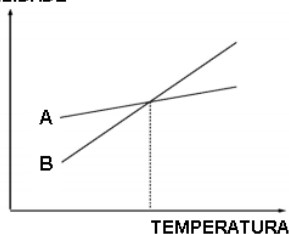
Qual a quantidade total, em mols, de íons cobre presente no caldo?

- A**  $2 \cdot 10^{-2}$       **B**  $8 \cdot 10^{-3}$       **C**  $2 \cdot 10^{-2}$   
**D**  $1,2 \cdot 10^{-2}$       **E**  $8 \cdot 10^{-2}$

**QUESTÃO 1173**

Observe o gráfico e a tabela abaixo, que representam a curva de solubilidade aquosa (em gramas de soluto por 100 g de água) do nitrato de potássio e do nitrato de sódio em função da temperatura.

SOLUBILIDADE



T (°C)	KNO <sub>3</sub>	NaNO <sub>3</sub>
60	115	125
65	130	130
75	160	140

Resfriando, de a  $75 \text{ °C}$  para  $65 \text{ °C}$ , uma solução saturada contendo cada um desses sais em 200 g de água, qual apresentará maior quantidade de precipitado?

- A** KNO<sub>3</sub>, sendo 90 g de precipitado.  
**B** KNO<sub>3</sub>, sendo 60 g de precipitado.  
**C** NaNO<sub>3</sub>, sendo 50 g de precipitado.  
**D** NaNO<sub>3</sub>, sendo 25 g de precipitado.  
**E** Haverá a mesma quantidade de precipitado em ambos os sistemas.

**QUESTÃO 1174 UEL**

A adição de um soluto não volátil a um solvente dificulta sua ebulição e seu congelamento. Isto pode ser útil na prática quando, por exemplo, se pretende cozinhar um ovo mais rápido ou então quando é necessário evitar o congelamento da água do radiador de carros em países muito frios. Considere as duas soluções aquosas de NaCl, conforme o quadro, e analise as afirmativas a seguir.

Solução	Massa do soluto (g)	Volume de água (L)
A	117	1,0
B	234	1,0

- I. A solução B tem pressão de vapor menor que a da solução A, na mesma temperatura.  
 II. As soluções A e B apresentam pontos de ebulição menores que o da água pura.  
 III. Independentemente da quantidade de soluto, as duas soluções apresentam o mesmo ponto de ebulição.  
 IV. A solução B entra em ebulição a uma temperatura mais alta que a solução A.

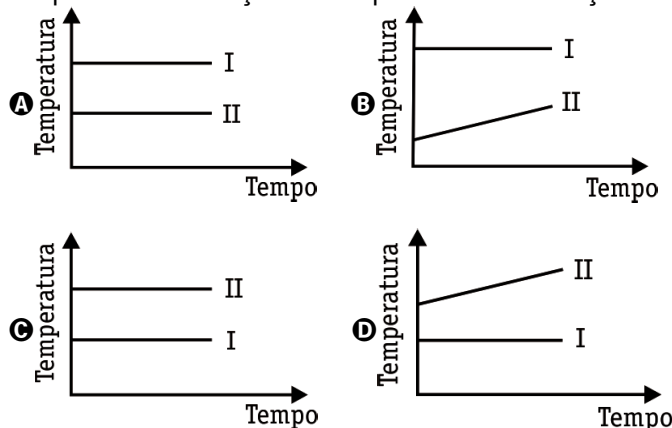
Estão corretas apenas as afirmativas:

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

**QUESTÃO 1175**

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

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

**QUESTÃO 1176**

O etilenoglicol, de fórmula  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ , é um aditivo muito utilizado em radiadores de automóveis em quase todo o mundo. Por ser bastante solúvel em água e pouco volátil (seu ponto de ebulição é igual a  $197 \text{ °C}$ ), apresenta-se como soluto adequado para promover certos efeitos sobre a água de radiadores dos veículos. As propriedades coligativas esperadas do etilenoglicol em solução são diferentes em épocas de inverno em países muito frios, quando comparadas às épocas de verão em países quentes.

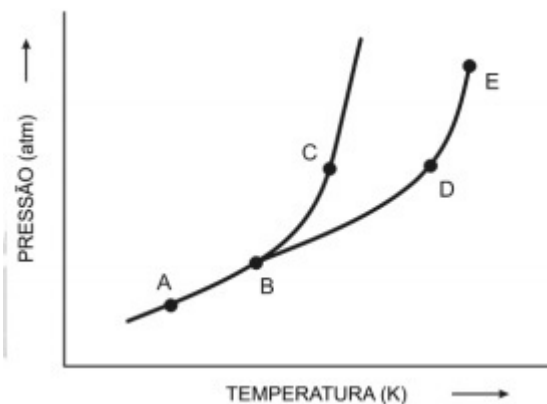
As propriedades coligativas do etilenoglicol esperadas em países frios, para evitar o congelamento da água do radiador, e em países quentes, para aumentar o ponto de ebulição da mistura são, respectivamente,

- A** crioscopia e ebulioscopia.  
**B** tonoscopia e crioscopia.  
**C** osmoscopia e ebulioscopia.  
**D** crioscopia e osmoscopia.  
**E** osmoscopia e tonoscopia.

**QUESTÃO 1177 ITA (MODIFICADA)**

Uma substância foi submetida a diversas condições de temperatura e pressão.

Considere o diagrama de fase hipotético representado esquematicamente na figura a seguir, na qual os pontos A, B, C, D e E são as condições na qual a substância foi submetida.

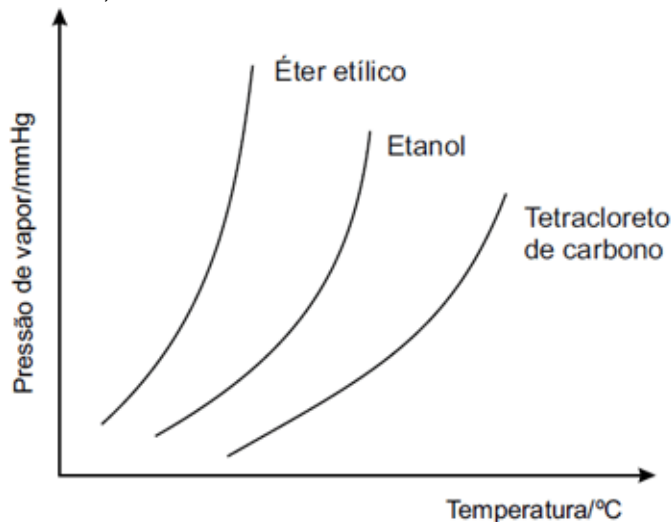


A temperatura e pressão crítica da substância é representada pelo ponto:

- A. A.
- B. B.
- C. C.
- D. D.
- E. E.

**QUESTÃO 1178 UFMG**

Analise este gráfico, em que estão representadas as curvas de pressão de vapor em função da temperatura para três solventes orgânicos – éter etílico,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ , etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  e tetracloreto de carbono,  $\text{CCl}_4$ :

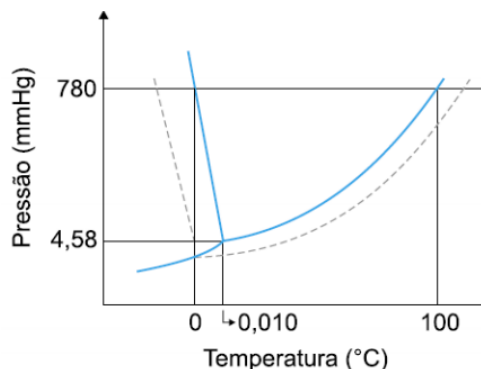


A partir da análise desse gráfico, é adequado concluir que

- A. O  $\text{CCl}_4$  apresenta maior pressão de vapor.
- B. O  $\text{CCl}_4$  apresenta menor temperatura de ebulição.
- C. o etanol apresenta interações intermoleculares mais fortes.
- D. o éter etílico apresenta maior volatilidade.
- E. o etanol apresenta menor volatilidade.

**QUESTÃO 1179 UFRGS**

O gráfico abaixo representa os diagramas de fases da água pura e de uma solução aquosa de soluto não-volátil.



Considere as seguintes afirmações a respeito do gráfico.

- I. As curvas tracejadas referem-se ao comportamento observado para a solução aquosa.
- II. Para uma dada temperatura, a pressão de vapor do líquido puro é maior que a da solução aquosa.
- III. A temperatura de congelamento da solução é menor que a do líquido puro.
- IV. A  $0,010^\circ\text{C}$  e  $4,58$  mmHg, o gelo, a água líquida e o vapor de água podem coexistir.
- V. A temperatura de congelamento da solução aquosa é de  $0^\circ\text{C}$ . Quais estão corretas?

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

**QUESTÃO 1180 UFU**

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

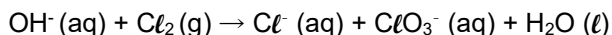
- I. A água do mar ferve a uma temperatura mais baixa que a água pura, ambas ao nível do mar.
- II. A água do mar congela a uma temperatura mais baixa que a água pura, ambas ao nível do mar.
- III. Uma solução aquosa de sacarose ferve a uma temperatura mais alta que a água pura, ambas ao nível do mar.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

Dentre essas afirmações:

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

**QUESTÃO 1181 ITA**

Fazendo-se borbulhar gás cloro através de 1,0 litro de uma solução de hidróxido de sódio, verificou-se ao final do experimento que todo hidróxido de sódio foi consumido e que na solução resultante foram formados 2,5 mol de cloreto de sódio. Considerando que o volume da solução não foi alterado durante todo o processo e que na temperatura em questão tenha ocorrido apenas a reação correspondente à equação química, não balanceada, esquematizada a seguir, qual deve ser a concentração inicial de hidróxido de sódio?



- A** 6,0 mol.L<sup>-1</sup>.                      **B** 5,0 mol.L<sup>-1</sup>.  
**C** 3,0 mol.L<sup>-1</sup>.                      **D** 2,5 mol.L<sup>-1</sup>.  
**E** 2,0 mol.L<sup>-1</sup>.

**QUESTÃO 1182 ITA**

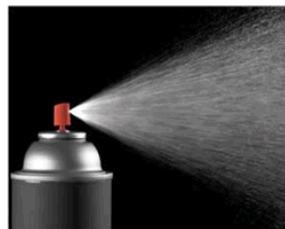
A fumaça é constituída por um conjunto de substâncias emitidas no processo de queima da madeira, ela se classifica como uma dispersão coloidal. Quantos estados físicos da matéria estão presentes na fumaça?

- A** um  
**B** dois  
**C** três  
**D** a fumaça não possui estado físico

**QUESTÃO 1183**

Os colóides podem ser divididos, principalmente, em: sóis, aerossóis, espuma, gel e emulsão.

É uma emulsão:

**QUESTÃO 1184**

A água sanitária pode ser utilizada para a desinfecção de frutas, legumes e verduras consumidas frias, pois grande parte das bactérias presentes nesses vegetais é eliminada. A composição química da água sanitária é de 2% em massa de hipoclorito de sódio (NaClO) e recomenda-se que sejam utilizados 20 mL de água sanitária, cuja densidade é igual a 1,0 g. mL<sup>-1</sup>, para cada litro de solução utilizada para a desinfecção.

Ao preparar a solução para a desinfecção dos vegetais, a solução de água sanitária foi diluída quantas vezes?

- A** 5.                      **B** 25.                      **C** 50.                      **D** 100.                      **E** 150.

**QUESTÃO 1185 ENEM**

A toxicidade de algumas substâncias é normalmente representada por um índice conhecido DL50 (dose letal mediana). Ele representa a dosagem aplicada a uma população de seres vivos que mata 50% desses indivíduos e é normalmente medido utilizando ratos como cobaias. Esse índice é muito importante para os seres humanos, pois, ao se extrapolar os dados obtidos com o uso de cobaias, pode-se determinar o nível tolerável de contaminação de alimentos, para que possam ser consumidos de forma segura pelas pessoas. O quadro apresenta três pesticidas e suas toxicidades. A unidade mg/kg indica a massa da substância ingerida pela cobaia.

Pesticidas	DL50 (mg/kg)
Diazinon	70
Malation	1 000
Atrazina	3 100

Sessenta ratos. Com massa de 200 g cada, foram divididos em três grupos de vinte. Três amostras de ração, contaminadas, cada uma delas com um dos pesticidas indicados no quadro, na concentração de 3 mg por grama de ração, foram administradas para cada grupo de cobaias. Cada rato consumiu 100 g de ração. Qual(ais) grupo(s) terá(ão) uma mortalidade mínima de 10 ratos?



- A O grupo que se contaminou somente com atrazina.
- B O grupo que se contaminou somente com diazinon
- C Os grupos que se contaminaram com atrazina e malation.
- D Os grupos que se contaminaram com diazinon e malation
- E Nenhum dos grupos contaminados com atrazina, diazinon e malation.

**QUESTÃO 1186 ENADE**

Segundo um estudo norte-americano publicado na revista Proceedings of the National Academy of Sciences, as temperaturas na superfície da Terra não subiram tanto entre 1998 e 2009, graças ao efeito resfriador dos gases contendo enxofre, emitidos pelas termelétricas a carvão (as partículas de enxofre refletem a luz e o calor do Sol). O enxofre é um dos componentes do ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), cujo uso é comum em indústrias na fabricação de fertilizantes, tintas e detergentes.

Sabendo-se que o ácido sulfúrico concentrado é 98,0% em massa de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e densidade 1,84 g/mL, conclui-se que a sua concentração, em mol/L, é igual a:

- A 18,0.
- B 18,2.
- C 18,4.
- D 18,6.
- E 18,8.

**QUESTÃO 1187 UERJ**

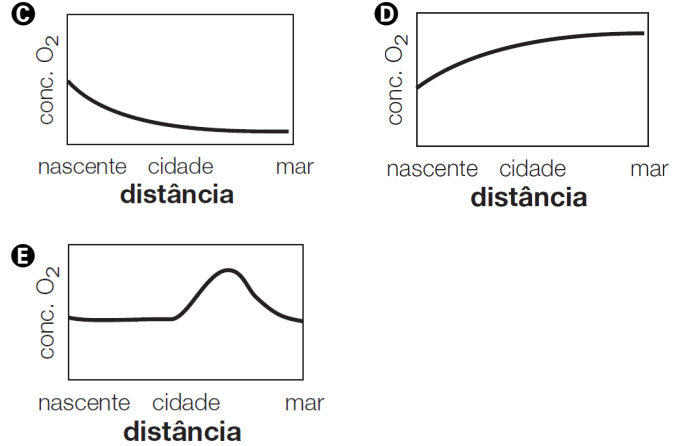
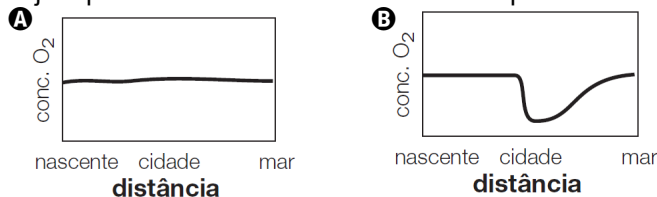
Diluição é uma operação muito empregada no nosso dia-a-dia, quando, por exemplo, preparamos um refresco a partir de um suco concentrado. Considere 100 mL de determinado suco em que a concentração do soluto seja de 0,4 mol/L. O volume de água, em mL, que deverá ser acrescentado para que a concentração do soluto caia para 0,04 mol/L, será de:

- A 1000.
- B 900.
- C 500.
- D 400.
- E 600.

**QUESTÃO 1188 FUVEST**

Um rio nasce numa região não poluída, atravessa uma cidade com atividades industriais, das quais recebe esgoto e outros efluentes, e desemboca no mar após percorrer regiões não poluidoras. Qual dos gráficos a seguir mostra o que acontece com a concentração de oxigênio (O<sub>2</sub>) dissolvido na água, em função da distância percorrida desde a nascente?

Considere que o teor de oxigênio no ar e a temperatura sejam praticamente constantes em todo o percurso.



**QUESTÃO 1189**

A aparelhagem esquematizada na figura (1) é mantida a 25 °C. Inicialmente, o lado direito contém uma solução aquosa um molar em cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>), 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.

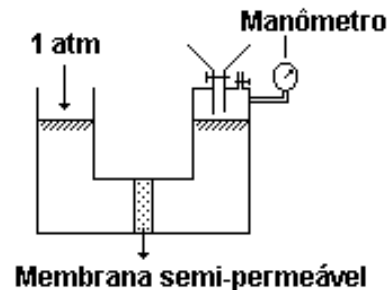


Figura 1

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 2?

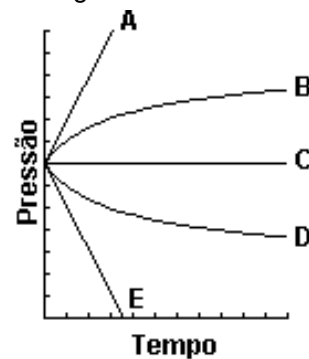
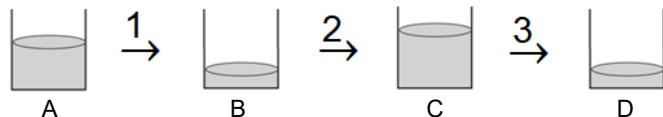


Figura 2

- A A.
- B B.
- C C.
- D D.
- E E.

**QUESTÃO 1190**

Três operações 1, 2 e 3 foram feitas com uma solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  representada no recipiente A, que possuía inicialmente um volume de 200 mL e concentração igual a  $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .



Na Operação 1, foi retirado um volume de 100 mL da solução inicial contida em A, e esta amostra foi adicionada ao recipiente B. Em seguida, na operação 2, adicionou-se água ao conteúdo do recipiente B até que o volume final obtido fosse igual a 400 mL conforme representado no recipiente C. Na operação 3 retirou-se uma amostra de 100 mL do conteúdo do recipiente C e este volume foi transferido para o recipiente D.

Após análise dos dados oferecidos sobre as soluções e as operações efetuadas, a conclusão que se pode tirar é:

- Ⓐ A solução contida no recipiente C tem concentração de  $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- Ⓑ A massa de soluto presente em B é menor do que em C.
- Ⓒ As soluções contidas em A e C possuem a mesma concentração.
- Ⓓ As soluções B e D possuem a mesma concentração.
- Ⓔ A solução C é mais diluída que a solução D.

**QUESTÕES DISCURSIVAS****QUESTÃO 1191 UNICAMP**

Na tirinha abaixo, o autor explora a questão do uso apropriado da linguagem na Ciência. Muitas vezes, palavras de uso comum são utilizadas na Ciência, e isso pode ter várias consequências.



De acordo com o urso cinza, o urso branco usa o termo "dissolvendo" de forma cientificamente inadequada. Imagine que o urso cinza tivesse respondido: "Eu é que deveria estar aflito, pois o gelo é que está dissolvendo!" Nesse caso, estaria o urso cinza usando o termo "dissolvendo" de forma cientificamente correta?

**JUSTIFIQUE.****QUESTÃO 1192 UERJ**

O Mar Morto apresenta uma concentração salina de  $280 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ , enquanto nos demais mares e oceanos essa concentração é de  $35 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

Considere as três amostras abaixo, admitindo que as soluções salinas apresentadas contenham os mesmos constituintes:

- amostra A: água pura;
- amostra B: solução salina de concentração idêntica à do Mar Morto;
- amostra C: solução salina de concentração idêntica à dos demais mares e oceanos.

**CALCULE** o volume da amostra B a ser adicionado a 7 L da amostra A para formar uma nova solução salina que apresente a mesma concentração da amostra C.

**QUESTÃO 1193 CEFET-MG**

Um técnico de laboratório necessita preparar 500 mL de uma solução de  $\text{HNO}_3$  que tenha concentração igual a  $0,5 \text{ mol/L}$ . No estoque do laboratório, há uma solução concentrada desse ácido a 63% m/m, com uma densidade aproximadamente igual a  $1,5 \text{ g/mL}$ .

**CALCULE** o volume aproximado, da solução concentrada que o técnico deve medir, em mL, para preparar a solução de ácido nítrico.

**Dados:**  $\text{HNO}_3 = 63 \text{ g/mol}$ .

**QUESTÃO 1194 UERJ**

Atualmente, o óleo diesel utilizado em veículos automotores pode apresentar duas concentrações de enxofre, como mostra a tabela abaixo:

área geográfica	Concentração de enxofre ( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )	código
urbana	500	S-500
Rural	2000	S-2000

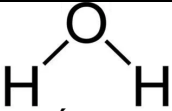
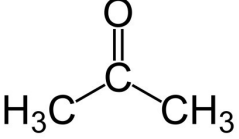
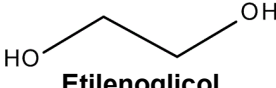
A partir de janeiro de 2009, terá início a comercialização do óleo diesel S-50, com concentração de enxofre de  $50 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , mais indicado para reduzir a poluição atmosférica causada pelo uso desse combustível.

Um veículo foi abastecido com uma mistura contendo 20 L de óleo diesel S-500 e 55 L de óleo diesel S-2000. Admitindo a aditividade de volumes, **CALCULE** a concentração de enxofre, em  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , dessa mistura. Em seguida, **DETERMINE** o volume de óleo diesel S-50 que apresentará a mesma massa de enxofre contida em 1 L de óleo diesel S-2000.

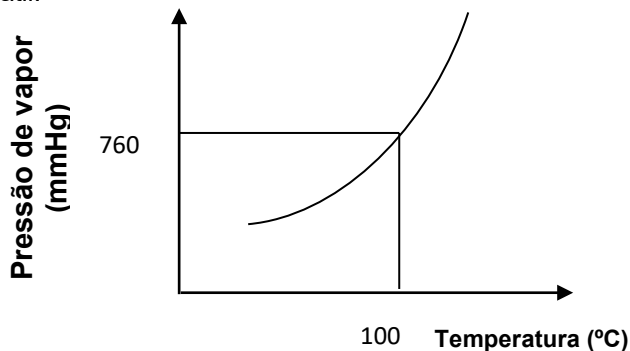


**QUESTÃO 1198**

A tabela a seguir apresenta as temperaturas de ebulição de três substâncias diferentes. Observe:

Substância	Temperatura de ebulição a 1 atm (°C)
 Água	100
 Acetona	56
 Etilenoglicol	197

A) **ESBOCE**, no gráfico abaixo, as curvas qualitativas de pressão de vapor relativas à acetona e ao etilenoglicol apresentados na tabela e **ASSINALE** a quadrícula que apresenta o nome do componente mais volátil.



Acetona	Etilenoglicol
---------	---------------

B) O etilenoglicol é uma substância muito solúvel em água, largamente utilizado como aditivo em radiadores de motores de automóveis, tanto em países frios como em países quentes. **EXPLIQUE** o motivo da utilização desse aditivo em radiadores automotivos em países frios.

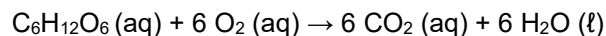
**QUESTÃO 1199 UFMG**

A presença do oxigênio dissolvido é de fundamental importância para a manutenção da vida em sistemas aquáticos. Uma das fontes de oxigênio em águas naturais é a dissolução do oxigênio proveniente do ar atmosférico. Esse processo de dissolução leva a uma concentração máxima de oxigênio na água igual a 8,7 mg/L, a 25 °C e 1 atm. Um dos fatores que reduz a concentração de oxigênio na água é a degradação de matéria orgânica. Essa redução pode ter sérias consequências – como a mortandade de peixes, que só sobrevivem quando a concentração de oxigênio dissolvido for de, no mínimo, 5 mg/L.

A) **CALCULE** a massa de oxigênio dissolvido em um aquário que contém 52 litros de água saturada com oxigênio atmosférico, a 25 °C e 1 atm. (Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

B) **CALCULE** a massa de oxigênio que pode ser consumida no aquário descrito, no item 1 desta questão, para que se tenha uma concentração de 5 mg/L de oxigênio dissolvido. (Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

C) A glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), ao se decompor em meio aquoso, consome o oxigênio segundo a equação

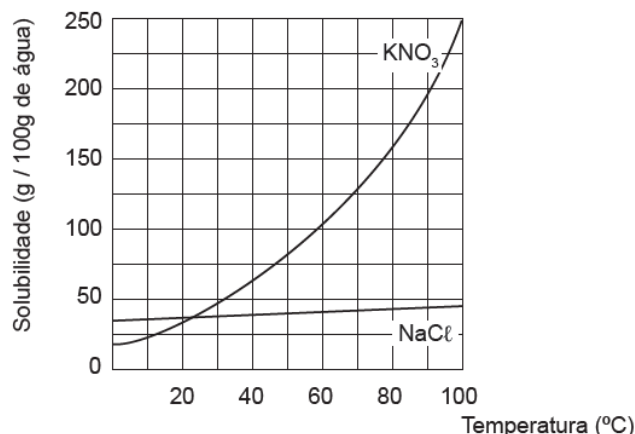


**CALCULE** a maior massa de glicose que pode ser adicionada ao mesmo aquário, para que, após completa decomposição da glicose, nele permaneça o mínimo de 5 mg/L de oxigênio dissolvido.

(Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

**QUESTÃO 1200**

O gráfico abaixo relaciona a variação da solubilidade do nitrato de potássio, KNO<sub>3</sub>, e do cloreto de sódio, NaCl, com a temperatura.



De acordo com os dados fornecidos pelo gráfico, marque (V) para verdadeiro e (F) para falso nas afirmações abaixo:

- ( ) A solubilidade de cloreto de sódio é endotérmica.  
 ( ) em 90 °C o nitrato de potássio dissolve melhor que o cloreto de sódio.  
 ( ) Em 40°C, 200 g de água dissolve completamente 70 g de KNO<sub>3</sub>.

**GABARITO**

1001. [E]	1002. [A]	1003. [A]	1004. [C]
1005. [E]	1006. [B]	1007. [B]	1008. [B]
1009. [E]	1010. [A]	1011. [A]	1012. [A]
1013. [A]	1014. [C]	1015. [A]	1016. [D]

1017. [B]      1018. [D]      1019. [C]      1020. [C]

7,4 g ----- 1000 mL (1 L)

1021. [C]      1022. [A]      1023. [D]      1024. [C]

0,027 g ----- V

1025. [D]      1026. [B]      1027. [B]

 $V = 0,027 \cdot 1000 / 7,4$ 

1028. [A]

 $V \cong 3,7 \text{ mL}$ 

1) Pelo enunciado, temos os seguintes dados:

 $d(\text{ácido acético}) = 1,10 \text{ g/cm}^3$  $M(\text{hidróxido de cálcio}) = 0,1 \text{ mol/L}$ 

Volume da amostra = 1 mL

2) Precisamos calcular as massas molares do ácido acético e do hidróxido de cálcio:

ácido acético  $[\text{CH}_3\text{COOH}]$  $MM(\text{ácido acético}) = 12 + 3 \cdot 1 + 12 + 16 \cdot 2 + 1$  $MM(\text{ácido acético}) = 60 \text{ g/mol}$ hidróxido de cálcio  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  $MM(\text{hidróxido de cálcio}) = 40 + 2 \cdot (16 + 1)$  $MM(\text{hidróxido de cálcio}) = 74 \text{ g/mol}$ 3) Teor mínimo de ácido acético  $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 4\%$  (v/v)  
 $= 4 \text{ mL} / 100 \text{ mL}$  $4 \text{ mL } (\text{CH}_3\text{COOH}) \text{ ----- } 100 \text{ mL (vinagre)}$  $V (\text{CH}_3\text{COOH}) \text{ ----- } 1 \text{ mL (vinagre)}$  $V = 4 \cdot 1 / 100 = 0,04 \text{ mL de } \text{CH}_3\text{COOH}$ 4)  $d(\text{ácido acético}) = 1,10 \text{ g/cm}^3 = 1,10 \text{ g/mL}$  (pois  $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$ ) $1,10 \text{ g } (\text{CH}_3\text{COOH}) \text{ ----- } 1 \text{ mL}$  $m (\text{CH}_3\text{COOH}) \text{ ----- } 0,04 \text{ mL}$  $m (\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,10 \cdot 0,04 = 0,044 \text{ g de } \text{CH}_3\text{COOH}$ 5)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}[\text{CH}_3\text{COO}]_2$  $74 \text{ g ----- } 2 \cdot 60 \text{ g}$  $m[\text{Ca}(\text{OH})_2] \text{ ----- } 0,044 \text{ g}$  $m[\text{Ca}(\text{OH})_2] = 74 \cdot 0,044 / 2 \cdot 60 = 0,027 \text{ g de } \text{Ca}(\text{OH})_2$ 6) Como a  $M(\text{hidróxido de cálcio}) = 0,1 \text{ mol/L}$ , temos que a concentração em gramas por litro é: $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 0,1 \text{ mol/L} = (0,1 \cdot 74) \text{ g/L} = 7,4 \text{ g/L}$ Portanto, em cada ampola do kit deve estar contido aproximadamente (valor mais próximo para o volume) 3,7 mL de solução de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

1029. [E]      1030. [B]

1031. [C]

Cálculo da quantidade em mols de base (NaOH  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ ) gasta na titulação: $(1000 \text{ mL}) \text{ ----- } 0,01 \text{ mol de NaOH}$   
 $24 \text{ mL} \text{ ----- } x$  $x = 24 \cdot 10^{-5} \text{ mol de NaOH}$ 

Cálculo da quantidade em mols de ácido cítrico presente em 2,2g da amostra da polpa de fruta.

 $3 \text{ NaOH} + 1 \text{ ácido cítrico } (3 \text{ H}^+) \rightarrow \text{sal} + \text{água}$ 

Para neutralizar 1 mol de ácido, são necessários 3 mol de NaOH.

 $3 \text{ mol de NaOH} \text{ ----- } 1 \text{ mol de ácido cítrico}$   
 $24 \cdot 10^{-5} \text{ mol de NaOH} \text{ ----- } y$  $y = 8 \cdot 10^{-5} \text{ mol de ácido cítrico}$  Massa de ácido cítrico (existentes em 2,2 g de polpa) que reagiu: $1 \text{ mol} \text{ ----- } 192 \text{ g}$  $8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \text{ ----- } z$  $z = 0,01536 \text{ g}$ 

Cálculo da massa de ácido cítrico em 100g de polpa:

 $2,2 \text{ g de polpa} \text{ ----- } 0,01536 \text{ g}$  $100 \text{ g de polpa} \text{ ----- } w$  **$w = 0,69 \text{ g}$  (valor da acidez total em 100g de polpa)**

Exceções feitas a caju e graviola, todas as demais polpas apresentam valor mínimo de acidez maior que 0,69.

1032. [D]      1033.      1034. [E]      1035.

1036. [A]

Se a cerveja possui 5% em volume de etanol, então podemos dizer que

5 mL de etanol ----- 100 mL de cerveja

Se cada copo de etanol tem 0,3 L e a pessoa ingeriu 5 copos, então

 $1 \text{ copo} \text{ ----- } 0,3 \text{ L}$  $5 \text{ copos} \text{ ----- } X$  $X = 1,5 \text{ L de cerveja ingerida.}$



5 mL de etanol \_\_\_\_\_ 100 mL de cerveja  
 Y \_\_\_\_\_ 1.500 mL de cerveja  
**Y = 75 mL de etanol ingerido**

Se o uísque possui 40% em volume de etanol, então podemos dizer que

40 mL de etanol \_\_\_\_\_ 100 mL de cerveja

Se cada dose de uísque tem 30 mL e a pessoa ingeriu 3 doses, então

1 dose \_\_\_\_\_ 30 mL

3 doses \_\_\_\_\_ X

X = 90 mL de uísque ingerida.

40 mL de etanol \_\_\_\_\_ 100 mL de cerveja  
 Y \_\_\_\_\_ 90 mL de cerveja  
**Y = 36 mL de etanol ingerido**

Álcool ingerido é de 75 mL + 36 mL = 111 mL.

1037. [B]

$C_{\text{mol/L}} = ?$

massa do soluto = 3,42 g

massa molar do soluto = 342 g/mol

volume da solução = 50 mL = 0,05 L

$$C = \frac{m}{M \cdot V}$$

$$C = \frac{3,42}{342 \cdot 0,05} = 0,2$$

1038. [C]

Concentração inicial da solução = 1,5 mol.L<sup>-1</sup>

Volume inicial da solução = 300 mL

Concentração final da solução = 0,3 mol.L<sup>-1</sup>

$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$$

$$1,5 \cdot 300 = 0,3 \cdot V_f$$

$$V_f = 1500 \text{ mL}$$

Se o volume da solução final deve ser 1 500 mL é porque foi adicionado 1 200 mL na solução inicial. Pois

$$V_f = V_i + V_{\text{ad}}$$

$$1\ 500 = 300 + V_f$$

$$V_f = 1\ 200 \text{ mL}$$

1039. [D]

ATENÇÃO com as unidades.

Observe que a concentração de NaCl na solução 2 é dada em gramas e teremos que transformar para mol.

M (NaCl) = 58,5 g.mol<sup>-1</sup>

1 mol de NaCl \_\_\_\_\_ 58,5 g

X \_\_\_\_\_ 5,85 g

$$X = 0,1 \text{ mol}$$

Teremos que a concentração da solução será, em mol.L<sup>-1</sup>, igual a 0,1.

$C_1 = 2 \text{ mol.L}^{-1}$

$V_1 = 200 \text{ mL}$

$C_2 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$

$V_2 = 500 \text{ mL}$

$V_f = 700 \text{ mL}$

$C_f = ?$

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_f \cdot V_f$$

$$2.200 + 0,1.500 = C_f \cdot 700$$

$$C_f = 0,64 \text{ mol.L}^{-1}$$

1040. [A]      1041. [D]      1042. [A]      1043. [C]

1044. [A]      1045. [E]      1046. [D]      1047. [E]

1048. [B]

1049. [B]

O detergente provoca a emulsificação do óleo em água, formando as chamadas micelas.

1050. [C]      1051. [A]      1052. [D]      1053. [D]

1054. [C]      1055. [E]      1056. [B]      1057. [E]

1058. [C]      1059. [A]      1060. [B]      1061. [A]

1062. [E]      1063. [D]      1064. [D]      1065. [E]

1066. [C]      1067. [C]      1068. [E]      1069. [C]

1070. [A]      1071. [A]      1072. [B]      1073. [D]

1074. [E]      1075. [A]      1076. [A]      1077. [C]

1078. [A]      1079. [B]      1080. [A]      1081. [D]

1082. [E]      1083. [B]      1084. [D]      1085. [B]

1086. [C]      1087. [C]      1088. [A]      1089. [B]

1090. [C]      1091. [A]      1092. [C]      1093. [A]

1094. [A]      1095. [E]      1096. [C]      1097. [C]

1098. [D]      1099. [D]      1100. [C]      1101. [B]

1102. [A]      1103. [B]      1104. [E]      1105. [D]

1106. [D]      1107. [E]      1108. [B]      1109. [D]

1110. [C]      1111. [E]      1112. [C]      1113. [B]

1114. [D]      1115. [D]      1116. [D]      1117. [D]

1118. [E]      1119. [C]      1120. [B]      1121. [E]

1122. [B]      1123. [A]      1124. [C]      1125. [E]

1126. [A]      1127. [C]      1128. [A]      1129. [D]

1130. [D]      1131. [E]      1132. [C]      1133. [C]

1134. [C]      1135. [A]      1136. [A]      1137. [A]

1138. [C]      1139. [D]      1140. [C]      1141. [E]

1142. [A]      1143. [A]      1144. [A]      1145. [D]

## 1º SEMESTRE 2020

1146. [C]      1147. [B]

1148. [E]

A diferença de concentração entre os meios provoca o fenômeno de osmose, que é definido como a passagem de solvente do meio menos concentrado para o mais concentrado por uma membrana semipermeável. Quando a carne é salgada, a diferença de concentração entre o meio externo e o interior das células promove a saída de água tanto das células da carne quanto das células de microrganismos, que poderiam causar a deterioração da carne. Com a saída de água, as células murçam e morrem.

1149. [D]

Cálculo da quantidade de matéria em 1 mL de solução

$$430 \text{ g de gliconato de cálcio} \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ g} \text{ ————— } n$$

$$n = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ mols Cálculo da concentração em mol/L } 2$$

$$2,3 \cdot 10^{-4} \text{ mols} \text{ ————— } 1 \text{ mL M} \text{ ————— } 1 \text{ 000 mL}$$

$$M = 0,23 \text{ mol.L}^{-1}$$

1150. [D]      1151. [B]      1152. [B]      1153. [A]

1154. [C]      1155. [D]

1156. [B]

De acordo com a teoria sobre a pressão máxima de vapor, um solvente puro apresentará uma pressão máxima de vapor maior que a pressão do solvente na solução. Quanto maior a concentração da solução, menor será a pressão máxima de vapor.

- Solvente puro: maior pressão;
- Solução diluída: pressão menor que a do solvente puro e maior que a pressão do solvente na solução concentrada;
- Solução concentrada: apresenta menor pressão do solvente.

A análise gráfica envolvendo pressão de vapor e temperatura deve ser feita sempre da seguinte maneira: quanto mais próximo do eixo y (pressão de vapor), maior será a pressão; quanto mais distante, menor será a pressão. Assim, podemos facilmente associar as curvas com o solvente das soluções fornecidas.

- Solvente puro: **curva I**
- Solução diluída: **curva II**
- Solução concentrada: **curva III**

1157. [C]      1158. [E]      1159. [C]      1160. [A]

1161. [C]      1162. [E]      1163. [A]      1164. [A]

1165. [E]      1166. [A]      1167. [E]

1168. [E]

I. Correta.  $d_{\text{clorofórmio}} > 1,40 \text{ g/cm}^3$ . A bolinha com  $d = 1,40 \text{ g/cm}^3$  flutua no clorofórmio.

II. Errada. O NaCl é insolúvel no clorofórmio.

III. Correta. A máxima quantidade de NaCl que se dissolve em 100 g de H<sub>2</sub>O, a 20°C, é 36,0 g.

IV. Errada.  $d_{\text{solução aquosa}} > 1,10 \text{ g/cm}^3$

V. Correta. O NaCl afunda porque tem maior densidade.

1169. [A]      1170. [C]      1171. [B]      1172. [B]

1173. [B]

1174. [A]

Como o volume das soluções é igual para todos, a solução que vai ferver a temperatura mais alta e a que tiver maior quantidade em mol de partículas. A solução A tem quantidade menor de mol de NaCl do que na solução B. Assim, temos que as afirmativas estão:

I. Correta, uma vez que a solução B tem quantidade maior de mol de NaCl do que solução A, o que diminui mais a pressão de vapor em relação a solução A.

II. Incorreta, pois ambas as soluções contém sais dissolvidos (solutos não voláteis), fazendo com que a temperatura de ebulição seja maior que a da água pura.

III. Incorreta, pois o aumento da temperatura de ebulição depende da quantidade (em mol) do composto dissolvido na água.

IV. Correta, uma vez que a solução B tem quantidade maior de mol de NaCl do que a solução A, tendo temperatura de ebulição mais alta que a solução A.

1175. [D]      1176. [A]      1177. [E]      1178. [D]

1179. [D]

V é falsa porque a adição de soluto não-volátil provoca abaixamento da temperatura de congelamento, logo, pelo gráfico, a solução não pode apresentar temperatura de congelamento de 0°C, mas apenas valores inferiores.

1180. [D]      1181. [C]      1182. [B]      1183. [E]

1184. [C]

1185. [D]

A quantidade de pesticida consumida por cada rato é igual a:

$$1 \text{ g de ração} \text{ ——— } 3 \text{ mg de pesticida}$$

$$100 \text{ g} \text{ ——— } 300 \text{ mg do pesticida}$$

A dose letal para cada rato de 200g é igual à dose letal por kg dividida por 5:

Diazinon: 14 mg  
Malation: 200 mg  
Atrazina: 620 mg

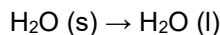
Logo, os ratos que ingeriram Malation e Diazinon consumiram mais do que a dose letal e tiveram mortalidade maior que 50% do grupo.

1186. [C]      1187. [B]      1188. [B]      1189. [D]

1190. [A]

1º SEMESTRE 2020

1191. Não, pois o gelo não está se dissolvendo e sim sofrendo fusão (passagem do estado sólido para o líquido)



1192. O volume da amostra B deve ser 1 L.

1193. Concentração 63%

Densidade 1,5mL

$$\begin{aligned} C &= M \cdot 63 = 10,63 \cdot 1,5 \\ M &= 945/63 \\ M &= 15 \text{ mol/L} \end{aligned}$$

Segundo o enunciado, precisamos obter 500mL (volume) de solução com a concentração de 0,5Mol/L -- Repare que se trata de uma diluição, logo, o valor dado é o resultado final.--

Com o uso da fórmula  $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$  temos:

$$\begin{aligned} 15 \cdot V_1 &= 0,5 \cdot 500 \\ 15 \cdot V_1 &= 250 \\ V_1 &= 250/15 \\ V_1 &= 16,6666667 \end{aligned}$$

Como o enunciado pede o volume aproximado, logo, a resposta correta é 17 mL.

$$1194. 20 \times 500 + 55 \times 2000 = C \times 75 \rightarrow$$

$$C = 1600 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$M = 1,6/32 = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\mathbf{x = 40 \text{ L}}$$

1195. A) Solvente: THF

Soluto: Polímero.

B) O efeito é denominado tonoscopia.

1196. A) O etanol é o líquido B.

B)  $h =$  pressão de vapor do etanol – pressão de vapor d'água

$$h = 56,25 - 25 = \mathbf{31,25 \text{ nm}}$$

C) O líquido que apresenta maior valor de  $\Delta H$  é a água.

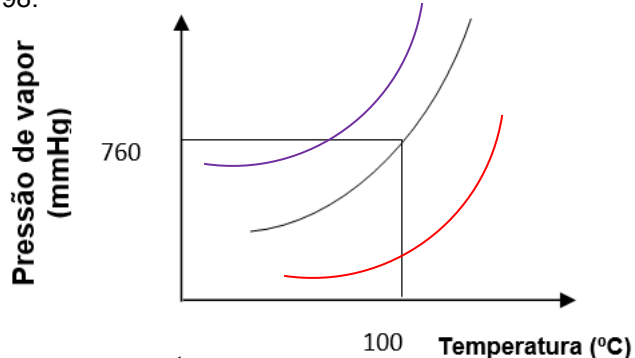
As interações do dipolo ligação de hidrogênio existentes na molécula de água são mais intensas do que as interações dipolo instantâneo-dipolo induzido e ligações de hidrogênio presentes no etanol. Com isso é necessária mais energia para romper interações na água, o que acarreta maior entalpia de vaporização.

D) Nas condições do enunciado, a temperatura deve ser 10 °C.

1197. a concentração é 5 g.L<sup>-1</sup>.

1198.

A)



Curva roxa = acetona

Curva vermelha = etilenoglicol

A substância mais volátil é acetona.

Acetona	Etilenoglicol
---------	---------------

B) A adição de etilenoglicol diminui o ponto de congelamento da água, permitindo que ela permaneça no estado líquido, mesmo em temperaturas abaixo de zero.

1199.

A)

$$8,7 \text{ mg de O}_2 \dots\dots\dots 1 \text{ L H}_2\text{O}$$

$$x \text{ mg} \dots\dots\dots 52 \text{ L}$$

$$\mathbf{x = 452 \text{ mg de O}_2}$$

B)

$$5 \text{ mg de O}_2 \dots\dots\dots 1 \text{ L H}_2\text{O}$$

$$m \dots\dots\dots 52 \text{ L}$$

$$m = 260 \text{ mg Massa de O}_2 \text{ consumida } M = 452 - 260 = 192 \text{ mg} = \mathbf{192 \text{ mg de O}_2}$$

C)

$$1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \dots\dots\dots 6 \text{ mol de O}_2$$

$$180 \text{ g} \dots\dots\dots 6 \times 32 \text{ g}$$

$$m \dots\dots\dots 192 \times 10^{-3} \text{ g} \therefore \mathbf{m = 0,18 \text{ g de C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

1200. V, V, F.