

## Exercícios sobre Concentração Comum, Título em Massa e Molaridade com Gabarito

**1) (Unicamp-2002)** A cana-de-açúcar, o engenho, o açúcar e a aguardente estão profundamente vinculados à história do Brasil. A produção de açúcar era feita, originariamente, pela evaporação da água contida na garapa, submetendo-a a aquecimento. A solubilidade do açúcar em água é de 660 g/litro de solução a 20 °C. A garapa contém, aproximadamente, 165 g de açúcar por litro e sua densidade é 1,08 g / cm<sup>3</sup>. Considere a garapa como sendo solução de açúcar em água.

- a) Qual é a percentagem, em massa, de açúcar na garapa?  
 b) A que fração deve ser reduzido um volume de garapa a fim de que, ao ser esfriado a 20 °C, haja condições para a formação dos primeiros cristais de açúcar?

**2) (PUC - RS/1-2000)** Solução salina normal é uma solução aquosa de cloreto de sódio, usada em medicina porque a sua composição coincide com aquela dos fluidos do organismo. Sabendo-se que foi preparada pela dissolução de 0,9g do sal em 100 mL de solução, podemos afirmar que a molaridade da solução é, aproximadamente,

- A) 1,25  
 B) 0,50  
 C) 0,45  
 D) 0,30  
 E) 0,15

**3) (Mack-2006)** A massa de permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) que deve ser dissolvida em água até completar o volume de solução de 200mL, de modo a obter-se uma solução 0,01mol/L, é de

**Dado:** massa molar (g/mol) O = 16, K = 39, Mn = 55

- a) 1,580g.  
 b) 2,000g.  
 c) 0,020g.  
 d) 0,316g.  
 e) 0,158g.

**4) (VUNESP-2007)** 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 de 2,0 . 10<sup>-5</sup> 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 500mL desta solução é:

- a) 4,2 . 10<sup>-1</sup>g.  
 b) 8,4 . 10<sup>-1</sup>g.  
 c) 4,2 . 10<sup>-4</sup>g.  
 d) 6,1 . 10<sup>-4</sup>g.

e) 8,4 . 10<sup>-4</sup>g.

**5) (PUC - RJ-2008)** 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 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>

**6) (UERJ-1998)** No rótulo de uma garrafa de água mineral, lê-se:

Conteúdo – 1 litro	
Sais minerais	Composição
Bicarbonato de magnésio	15,30 mg
Bicarbonato de potássio	10,20 mg
Bicarbonato de bário	0,04 mg
Cloreto de sódio	7,60 mg
Fluoreto de sódio	0,80 mg
Nitrato de sódio	17,00 mg

Nessa água mineral, a concentração de nitrato de sódio – NaNO<sub>3</sub> - em mol.L<sup>-1</sup>, corresponde a:

- A) 1,0 x 10<sup>-4</sup>  
 B) 2,0 x 10<sup>-4</sup>  
 C) 4,0 x 10<sup>-2</sup>  
 D) 8,5 x 10<sup>-2</sup>

**7) (UFMG-1999)** O rótulo de uma garrafa de vinagre indica que a concentração de ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH) é 42 g/L.

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, gastando-se 25,00 mL da base para a neutralização.

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)	Concentração calculada a partir da titulação / (mol/L)
I	0,25	0,25
II	0,25	0,70
III	0,70	0,25
IV	0,70	0,70

Ambas as concentrações foram calculadas corretamente pelo grupo:

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

**8) (FGV-1999)** A água de abastecimento urbano, depois de passar pela Estação de Tratamento de Água - ETA, deve conter quantidade de "cloro residual" na forma de HClO. A análise de uma amostra de água tratada, à saída de uma ETA, revelou concentração de HClO igual a  $2,0 \cdot 10^{-1}$  mol/L. Em mg/L, tal concentração é igual a:

- a) 1,05.
- b)  $1,05 \times 10^3$ .
- c) 0,105.
- d) 2,10.
- e)  $2,10 \times 10^3$ .

(Massa molar do HClO: 52,5 g/mol)

**9) (Fuvest-2002)** O aspartame, um adoçante artificial, pode ser utilizado para substituir o açúcar de cana. Bastam 42 miligramas de aspartame para produzir a mesma sensação de doçura que 6,8 gramas de açúcar de cana. Sendo assim, quantas vezes, aproximadamente, o número de moléculas de açúcar de cana deve ser maior do que o número de moléculas de aspartame para que se tenha o mesmo efeito sobre o paladar?

Dados: massas molares aproximadas (g/mol)

açúcar de cana: 340

adoçante artificial: 300

- a) 30
- b) 50
- c) 100
- d) 140
- e) 200

**10) (Fuvest-2001)** Considere duas latas do mesmo refrigerante, uma na versão "diet" e outra na 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:

Amostras	Massa(g)
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) 0,020
- b) 0,050
- c) 1,1
- d) 20
- e) 50

**11) (Fuvest-2000)** Misturando-se soluções aquosas de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) e de cromato de potásio ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ), forma-se um precipitado de cromato de prata ( $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ), de cor vermelho-tijolo, em uma reação completa. A solução

sobrenadante pode se apresentar incolor ou amarela, dependendo de o excesso ser do primeiro ou do segundo reagente. Na mistura de 20 mL de solução 0,1 mol/L de  $\text{AgNO}_3$  com 10 mL de solução 0,2 mol/L de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , a quantidade em mol do sólido que se forma e a cor da solução sobrenadante, ao final da reação, são respectivamente:

- a)  $1 \times 10^{-3}$  e amarela.
- b)  $1 \times 10^{-3}$  e incolor.
- c) 1 e amarela.
- d)  $2 \times 10^{-3}$  e amarela.
- e)  $2 \times 10^{-3}$  e incolor.

**12) (UFLA-2001)** Uma solução foi preparada dissolvendo-se **m** gramas de uma substância de massa molar **M** em água, completando-se o volume da solução para 500 mL. Se a substância possui grau de pureza igual a 50%, a concentração real da substância na solução, expressa em mol/L, é igual a

- a)  $\frac{m}{M}$
- b)  $2 \times \frac{m}{M}$
- c)  $\frac{1}{2} \times \frac{m}{M}$
- d)  $\frac{1}{4} \times \frac{m}{M}$
- e)  $4 \times \frac{m}{M}$

**13) (UFF/1-2000)** Dissolveu-se 4,6 g de NaCl em 500 g de água "pura", fervida e isenta de bactérias. A solução resultante foi usada como soro fisiológico na assepsia de lentes de contacto.

Assinale a opção que indica o valor aproximado da percentagem, em peso, de NaCl existente nesta solução.

- A) 0,16 %
- B) 0,32 %
- C) 0,46 %
- D) 0,91 %
- E) 2,30 %

**14) (PUC-MG-2001)** A concentração de íons potássio na água do mar é, em média, igual a 390 mg/L. Assim sendo, a concentração em mol/L desse sal na água do mar é, aproximadamente, igual a:

Dado:  $K=39$

- a) 10,0
- b) 1,00
- c) 0,10

d) 0,01

**15) (UFRN-1997)** Uma solução a 5% em massa de hipoclorito de sódio (NaOCl) em água é chamada comercialmente de água sanitária.

Considerando-se a densidade da solução igual a 1,0g/mL, a massa (em gramas) de NaOCl necessária para preparar 1L de água sanitária é:

- a) 0,5
- b) 5,0
- c) 95,0
- d) 55,0
- e) 50,0

**16) (Vunesp-2003)** No descarte de embalagens de produtos químicos, é importante que elas contenham o mínimo possível de resíduos, evitando ou minimizando conseqüências indesejáveis. Sabendo que, depois de utilizadas, em cada embalagem de 1 litro de NaOH sólido restam 4 gramas do produto, considere os seguintes procedimentos:

embalagem I: uma única lavagem, com 1 L de água.

embalagem II: duas lavagens, com 0,5 L de água em cada vez.

Dados: massas molares: Na = 23 g/mol, O = 16 g/mol e H = 1 g/mol.

- a) Qual a concentração de NaOH, em mol/L, na solução resultante da lavagem da embalagem I?
- b) Considerando que, após cada lavagem, restam 0,005 L de solução no frasco, determine a concentração de NaOH, em mol/L, na solução resultante da segunda lavagem da embalagem II e responda: qual dos dois procedimentos de lavagem foi mais eficiente?

**17) (Vunesp-2003)** Os frascos utilizados no acondicionamento de soluções de ácido clorídrico comercial, também conhecido como ácido muriático, apresentam as seguintes informações em seus rótulos: solução 20% m/m (massa percentual); densidade = 1,10g/mL; massa molar = 36,50g/mol. Com base nessas informações, a concentração da solução comercial desse ácido será:

- A) 7mol/L
- B) 6mol/L
- C) 5mol/L.
- D) 4mol/L.
- E) 3mol/L.

**18) (UFV-2005)** Soluções fisiológicas são soluções aquosas de NaCl a 0,9 % (m/v) e são usadas na limpeza de lentes de contato, nebulização, limpeza de escoriações, etc. As concentrações aproximadas dessas soluções, expressas em mol/L e mg/L, são, respectivamente:

- a)  $1,5 \times 10^{-2}$  e  $9,0 \times 10^2$

- b)  $1,5 \times 10^{-2}$  e  $9,0 \times 10^3$
- c)  $1,5 \times 10^{-1}$  e  $9,0 \times 10^4$
- d)  $1,5 \times 10^{-1}$  e  $9,0 \times 10^3$
- e)  $1,5 \times 10^{-1}$  e  $9,0 \times 10^2$

**19) (Mack-2004)** No tratamento de madeira usada em cercas, dentre várias substâncias, usa-se uma solução aquosa a 25% de ácido bórico ( $d = 1,25\text{g/cm}^3$ ). A concentração molar desta solução é aproximadamente igual a:

- a) 5,0M.
- b) 3,0M.
- c) 5,4M.
- d) 2,0M.
- e) 4,6M.

**20) (Mack-2004)** As molaridades dos íons  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{NO}_3^-$ , numa solução 0,5 molar de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , são, respectivamente:

- a) 0,5M e 0,5M.
- b) 0,5M e 1,0M.
- c) 1,0M e 1,0M.
- d) 2,0M e 0,5M.
- e) 0,5M e 1,5M.

**21) (Mack-2004)** No tratamento de madeira usada em cercas, dentre várias substâncias, usa-se uma solução aquosa a 25% de ácido bórico ( $d = 1,25\text{g/cm}^3$ ). A concentração molar desta solução é aproximadamente igual a:

- a) 5,0M.
- b) 3,0M.
- c) 5,4M.
- d) 2,0M.
- e) 4,6M.

**22) (Mack-2004)** As molaridades dos íons  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{NO}_3^-$ , numa solução 0,5 molar de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , são, respectivamente:

- a) 0,5M e 0,5M.
- b) 0,5M e 1,0M.
- c) 1,0M e 1,0M.
- d) 2,0M e 0,5M.
- e) 0,5M e 1,5M.

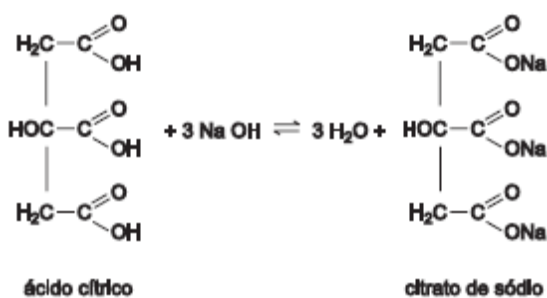
**23) (Mack-2006)** Para neutralizar totalmente 2,0L de solução aquosa de ácido sulfúrico contidos em uma bateria, foram usados 5,0L de solução 0,8mol/L de hidróxido de sódio. A concentração, em mol/L, do ácido presente nessa solução é de

- a) 5mol/L.
- b) 4mol/L.
- c) 3mol/L.
- d) 2mol/L.
- e) 1mol/L.

**24) (VUNESP-2006)** Uma pastilha contendo 500mg de ácido ascórbico (vitamina C) foi dissolvida em um copo contendo 200mL de água. Dadas as massas molares  $C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  e  $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  e a fórmula molecular da vitamina C,  $C_6H_8O_6$ , a concentração da solução obtida é:

- A)  $0,0042 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- B)  $0,0142 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- C)  $2,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- D)  $0,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- E)  $5,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .

**25) (FATEC-2006)** Ácido cítrico reage com hidróxido de sódio segundo a equação:



Considere que a acidez de um certo suco de laranja provenha apenas do ácido cítrico. Uma alíquota de 5,0 mL desse suco foi titulada com NaOH 0,1 mol/L, consumindo-se 6,0 mL da solução básica para completa neutralização da amostra analisada.

Levando em conta estas informações e a equação química apresentada, é correto afirmar que a concentração de ácido cítrico no referido suco, em mol/L, é:

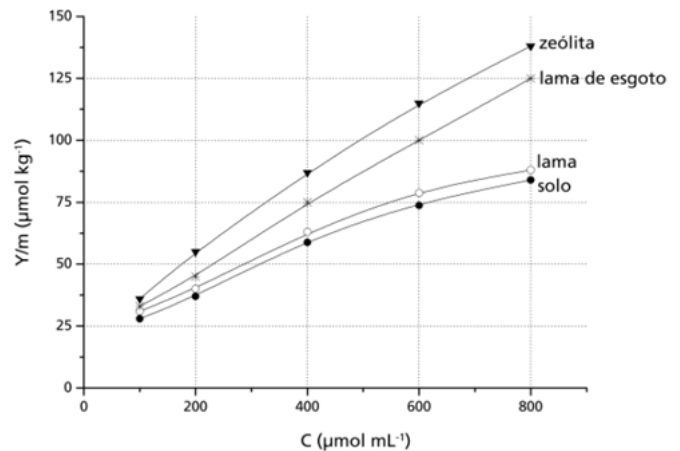
- a)  $2,0 \cdot 10^{-4}$
- b)  $6,0 \cdot 10^{-4}$
- c)  $1,0 \cdot 10^{-2}$
- d)  $1,2 \cdot 10^{-2}$
- e)  $4,0 \cdot 10^{-2}$

**26) (Mack-2006)** Nos seres humanos, o limite máximo de concentração de íons  $\text{Hg}^{2+}$  é de 6mg/L de sangue, que, expresso em concentração molar, é igual a **Dado:** massa molar do  $\text{Hg} = 200 \text{ g/mol}$

- a)  $3,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  de sangue.
- b)  $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  de sangue.
- c)  $6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  de sangue.
- d)  $3,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$  de sangue.
- e)  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$  de sangue.

**27) (UNICAMP-2007)** O boro é um micronutriente para plantas com importante papel no processo de germinação e na formação de frutos, de grãos e de sementes. A solubilidade dos sais de boro em água constitui um problema para a correção da deficiência desse elemento, que é facilmente “arrastado” pela chuva. Esse problema

pode ser contornado pelo uso de materiais que adsorvam os sais de boro, liberando-os lentamente para a umidade do solo. O gráfico abaixo mostra a quantidade de boro adsorvido ( $Y/m$ ) por alguns materiais em função da concentração do boro em solução aquosa.



De acordo com o gráfico:

- a) Dos materiais em questão, qual é o mais eficiente para a retenção do boro? Justifique sua resposta.
- b) Para uma concentração de boro de  $600 \text{ mol} \cdot \mu\text{mL}^{-1}$ , quanto o material do item **a** adsorve a mais que o solo em  $\mu\text{mol}$  de boro por tonelada?
- c) Entre as concentrações de 300 e  $600 \text{ mol} \cdot \mu\text{mL}^{-1}$ , as adsorções podem ser descritas, aproximadamente, por retas. Levando isso em conta, escreva, para o caso da lama de esgoto, a equação da reta que correlaciona  $Y/m$  com  $C$ .

**28) (PUC - PR-2007)** Um estudante precisava preparar uma solução aquosa de NaCl 0,50 mol/L para montar um aquário marinho, com capacidade máxima de 80 L. Assim, misturou 25 L de  $\text{NaCl}_{(aq)}$  0,40 mol/L, que tinha armazenado em um galão, com 35 L de solução de outro aquário desativado, cuja concentração de NaCl era de 0,75 mol/L.

- A molaridade de NaCl da solução obtida desta maneira foi:
- a) acima do esperado e para corrigi-la ele deve adicionar 12 L de água pura.
- b) abaixo do esperado e para corrigi-la ele deve adicionar 5 L de água pura.
- c) o valor esperado.
- d) acima do esperado e para corrigi-la ele deve adicionar 12 L de uma outra solução de NaCl 0,40 mol/L..
- e) abaixo do esperado e para corrigi-la ele deve adicionar 12 L de uma outra solução de NaCl 0,40 mol/L..

**29) (UFSC-2007)** A adulteração da gasolina visa à redução de seu preço e compromete o funcionamento dos motores. De acordo com as especificações da Agência Nacional de Petróleo (ANP), a gasolina deve apresentar um teor de etanol entre 22% e 26% em volume. A determinação do teor de etanol na gasolina é feita através do processo de extração com água.

Considere o seguinte procedimento efetuado na análise de uma amostra de gasolina: em uma proveta de 100 mL foram adicionados 50 mL de gasolina e 50 mL de água. Após agitação e repouso observou-se que o volume final de gasolina foi igual a 36 mL.

De acordo com as informações acima, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01. A determinação de etanol na amostra em questão atende as especificações da ANP.
- 02. No procedimento descrito acima, a mistura final resulta num sistema homogêneo.
- 04. A água e o etanol estabelecem interações do tipo dipolo permanente-dipolo permanente.
- 08. A parte alifática saturada das moléculas de etanol interage com as moléculas dos componentes da gasolina.
- 16. As interações entre as moléculas de etanol e de água são mais intensas do que aquelas existentes entre as moléculas dos componentes da gasolina e do etanol.
- 32. Água e moléculas dos componentes da gasolina interagem por ligações de hidrogênio.

**30) (FGV - SP-2009)** O HBr ( $pK_a \approx -9$ ) e o HCl ( $pK_a \approx -8$ ) são dois ácidos fortes utilizados na indústria química. Uma solução de HBr 48% em massa apresenta densidade igual a 1,5g/mL a 20°C. A solubilidade do HBr em água, em função da temperatura, é apresentada na tabela.

Temperatura da água (°C)	Solubilidade (litro de HBr/litro de água)
0	612
10	582
25	533
50	468
70	406

A solução aquosa de HBr a 20°C, que tem densidade 1,5g/mL, apresenta concentração, em mol/L, aproximadamente igual a

- a) 5,8.
- b) 7,2.
- c) 8,9.
- d) 15.
- e) 26.

**31) (ETEs-2009)** É possível combater o vibrião colérico com o uso de uma solução aquosa de hipoclorito de sódio (NaClO) a uma concentração mínima de 0,11g/L. A massa de hipoclorito de sódio necessária para se preparar 10 litros dessa solução, expressa em miligramas, é

- a) 0,11.
- b) 1,10.
- c) 110.
- d) 1 100.
- e) 11 000.

**32) (UFSCar-2000)** Soro fisiológico contém 0,900 gramas de NaCl, massa molar = 58,5 g/mol, em 100 mL de solução aquosa. A concentração do soro fisiológico, expressa em mol/L, é igual a:

- A) 0,009.
- B) 0,015.
- C) 0,100.
- D) 0,154.
- E) 0,900.

**33) (Unifesp-2004)** Pela legislação brasileira, a cachaça deve obedecer ao limite de 5mg/L, quanto ao teor de cobre. Para saber se tal limite foi obedecido, 5,0mL de uma certa cachaça foram titulados com solução de sal de sódio do EDTA (ácido etileno diamino tetraacético),  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ , gastando-se 4,0mL na titulação. Sabendo-se que a massa molar do cobre é 63,5 g/mol e que o cobre reage com o EDTA na proporção, em mol, de 1:1, a concentração de cobre nessa cachaça, em mg/L, é, aproximadamente,

- A) 5.
- B) 10.
- C) 25.
- D) 50.
- E) 500.

**34) (PUC - RS/1-2002)** O ácido sulfúrico concentrado é um líquido incolor, oleoso, muito corrosivo, oxidante e desidratante. No almoxarifado de um laboratório há disponível o ácido sulfúrico concentrado de densidade  $1,8 \text{ g/cm}^3$ , contendo 90% de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  em massa. A massa de ácido sulfúrico presente em 100mL deste ácido concentrado é:

- A) 1,62
- B) 32,4
- C) 162
- D) 324
- E) 1620

**35) (UFMG-1997)** 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%

**36) (Uniuibe-2001)** Considere as seguintes soluções aquosas de:

- I) Hidróxido de sódio a 0,1 mol/L - 0,1 Litro.
- II) Carbonato de sódio a 0,05 mol/L - 2,0 Litros.
- III) Sulfato de sódio a 0,1 mol/L - 0,5 Litro.



IV) Fosfato de sódio a 0,05 mol/L - 0,1 Litro.  
 A solução que apresenta uma maior concentração de íons  $\text{Na}^+$ , em mol/L, é:  
 A) IV.  
 B) III.  
 C) I.  
 D) II.

**37) (UFF-1999)** O permanganato de potássio pode ser utilizado como germicida no tratamento de queimaduras. É um sólido brilhante e usado, habitualmente, como reagente comum nos laboratórios.  
 Considere a dissolução em meio ácido de 0,395 g deste sal em água suficiente para produzir 250 mL de solução. A molaridade da solução resultante é:

- a) 0,01 M
- b) 0,02 M
- c) 0,03 M
- d) 0,04 M
- e) 0,05 M

**38) (Covest-1997)** Num certo dia um tanque para tratamento de resíduos químicos continha, quando cheio, 3 gramas de um dado sal numa concentração de 0,5 M. Hoje a concentração deste sal no tanque cheio é de 2,5 M. Qual a massa do sal no tanque?

**39) (UFRJ-1999)** De acordo com a Coordenadoria Municipal de Agricultura, o consumo médio carioca de coco verde é de 8 milhões de frutos por ano, mas a produção do Rio de Janeiro é de apenas 2 milhões de frutos.  
 Dentre as várias qualidades nutricionais da água-de-coco, destaca-se ser ela um isotônico natural. A tabela a seguir apresenta resultados médios de informações nutricionais de uma bebida isotônica comercial e da água-de-coco.

(imagem 1)

	valor energético*	potássio	sódio
isotônico comercial	102kcal	10mg	45mg
água-de-coco	68kcal	200mg	60mg

\*calor de combustão dos carboidratos

(imagem 2)

		energia gasta (cal/min)
atividade	repousar	1,1
	caminhar	3,7
	nadar	10,0

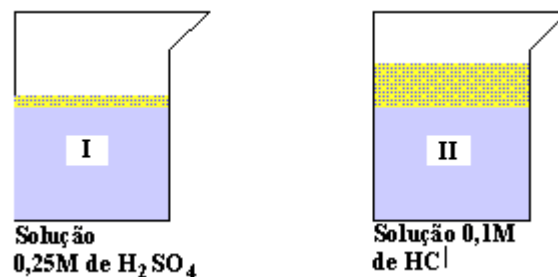
(ver imagem 1)

a) Uma função importante das bebidas isotônicas é a reposição de potássio após atividades físicas de longa

duração; a quantidade de água de um coco verde (300 mL) repõe o potássio perdido em duas horas de corrida.  
 Calcule o volume, em litros, de isotônico comercial necessário para repor o potássio perdido em 2h de corrida.

b) A tabela a seguir apresenta o consumo energético médio (em kcal/min) de diferentes atividades físicas. (ver imagem 2)

**40) (UFRJ-1998)**



Dois soluções ácidas (I e II) a 25 °C, representadas a seguir, têm o mesmo número de equivalentes-grama (eq-g):

Para neutralizar completamente as duas soluções, é necessário adicionar um total de 112 gramas de KOH.

- a) Determine o volume inicial da solução I.
- b) Calcule o pH da solução II antes da adição de KOH.  
 Dados:  $M(\text{KOH}) = 56 \text{ g/mol}$

**41) (UFSCar-2002)** O flúor tem um papel importante na prevenção e controle da cárie dentária. Estudos demonstram que, após a fluoretação da água, os índices de cáries nas populações têm diminuído. O flúor também é adicionado a produtos e materiais odontológicos. Suponha que o teor de flúor em determinada água de consumo seja 0,9 ppm (partes por milhão) em massa. Considerando a densidade da água 1 g/mL, a quantidade, em miligramas, de flúor que um adulto ingere ao tomar 2 litros dessa água, durante um dia, é igual a  
 a) 0,09.  
 b) 0,18.  
 c) 0,90.  
 d) 1,80.  
 e) 18,0.

**42) (UFMG-2003)** 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 8,7mg/L, a 25 °C e 1atm. Um dos fatores que reduz a concentração de oxigênio na água é a degradação de matéria orgânica. Essa redução pode ter sérias conseqüências - como a mortandade de peixes, que só sobrevivem quando a

concentração de oxigênio dissolvido for de, no mínimo, 5mg/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:  

$$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(aq) \rightarrow 6CO_2(aq) + 6H_2O(l)$$

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 5mg/L de oxigênio dissolvido.

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

**43) (Vunesp-2000)** Sabendo-se que a massa molar do lítio é 7,0g/mol, a massa de lítio contida em 250mL de uma solução aquosa de concentração 0,160mol/L de carbonato de lítio é:

- A) 0,560g.  
 B) 0,400g.  
 C) 0,280g.  
 D) 0,160g.  
 E) 0,080g.

**44) (FMTM-2005)** A ingestão de proteínas pode ser feita pelo consumo de alimentos como ovos, carnes e leite. Tais alimentos também contêm minerais importantes na manutenção do organismo, como o cálcio e o ferro. No rótulo de determinada caixa de ovos de galinha consta que 50 g de ovos (sem a casca) contêm 25 mg de cálcio, entre outros constituintes. O nome da proteína e o teor em ppm (1 ppm = 1 parte por 1 milhão de partes) de íons cálcio presentes nesses ovos são, respectivamente:

- (A) albumina; 200.  
 (B) albumina; 500.  
 (C) caseína; 250.  
 (D) caseína; 500.  
 (E) insulina; 200.

**45) (UNIFESP-2006)** Em intervenções cirúrgicas, é comum aplicar uma tintura de iodo na região do corpo onde será feita a incisão. A utilização desse produto deve-se à sua

ação anti-séptica e bactericida. Para 5 litros de etanol, densidade 0,8g/mL, a massa de iodo sólido, em gramas, que deverá ser utilizada para obter uma solução que contém 0,50 mol de I<sub>2</sub> para cada quilograma de álcool, será de

- A) 635.  
 B) 508.  
 C) 381.  
 D) 254.  
 E) 127.

**46) (PUC - RS-2006)** 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 (Na<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>; 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

**47) (FATEC-2006)** Quando se dissolve um comprimido efervescente contendo 1g de vitamina C em um copo de água, obtêm-se cerca de 200ml de uma solução aquosa na qual a concentração em mol L<sup>-1</sup> de vitamina C é igual a :

- (Dados: massa molar da vitamina C = 1,8 x 10<sup>-2</sup>g mol<sup>-1</sup>)
- a) 2,8 x 10<sup>-2</sup>  
 b) 5,0 x 10<sup>-2</sup>  
 c) 1,8 x 10<sup>-2</sup>  
 d) 2,0 x 10<sup>-1</sup>  
 e) 5,0 x 10<sup>-1</sup>

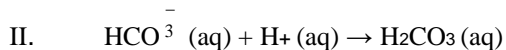
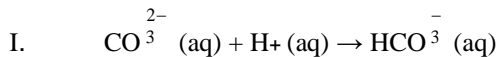
**48) (UEL-2007)** O soro fisiológico é uma solução isotônica em relação aos líquidos corporais que contém 0,90% (massa/volume) de NaCl em água destilada. Dentre os usos desta solução, destacam-se a limpeza de ferimentos e de lentes de contato, higienização nasal e reposição de íons cloreto e sódio.

Assinale a alternativa que corresponde à massa, à concentração e ao número de íons cloreto em 0,20 litro (L) de soro.

	Massa(g)	Concentração (mol L <sup>-1</sup> )	Número de íons Cloreto
a)	1,8	1,5 x 10 <sup>-1</sup>	6,0 x 10 <sup>23</sup>
b)	9,0	7,7 x 10 <sup>-1</sup>	4,6 x 10 <sup>23</sup>
c)	1,8	1,5 x 10 <sup>-1</sup>	9,0 x 10 <sup>22</sup>
d)	0,9	7,7 x 10 <sup>-2</sup>	4,6 x 10 <sup>22</sup>
e)	1,8	15 x 10 <sup>-1</sup>	9,0 x 10 <sup>23</sup>

49) (UFMG-2007) Para determinar-se a quantidade de íons carbonato,  $\text{CO}_3^{2-}$ , e de íons bicarbonato,  $\text{HCO}_3^-$ , em uma amostra de água, adiciona-se a esta uma solução de certo ácido.

As duas reações que, então, ocorrem estão representadas nestas equações:



Para se converterem os íons carbonato e bicarbonato dessa amostra em ácido carbônico,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , foram consumidos 20 mL da solução ácida. Pelo uso de indicadores apropriados, é possível constatar-se que, na reação I, foram consumidos 5 mL dessa solução ácida e, na reação II, os 15 mL restantes.

Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que, na amostra de água analisada, a proporção inicial entre a concentração de íons carbonato e a de íons bicarbonato era de

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



## Gabaritos

1)  $C = \tau \times \text{densidade} \rightarrow 165 = \tau \times 1080$ , então  $\tau = 0,1530$  ou  $\tau = 15,3\%$

A cristalização inicia-se na garapa sob evaporação a partir de uma concentração igual à solubilidade a 20 °C (660 g açúcar/L), então tomando-se 1 L de garapa temos:

$$660/1 = 165/V, \text{ então } V = 0,25L$$

A cristalização do açúcar, a 20 °C, inicia-se a partir da redução do volume a 1/4 do inicial da garapa.

2) Alternativa: E

3) Alternativa: D

4) Alternativa: C

5) Alternativa: C

6) Alternativa: B

7) Alternativa: D

8) Alternativa: A

9) Resposta: D

Resolução:

*Cálculo da relação entre moléculas de açúcar de cana e de aspartame:*

$$\frac{\frac{6,8 \text{ g aç. cana}}{42 \cdot 10^{-3} \text{ g asp.}} \cdot \frac{1 \text{ mol aç. cana}}{340 \text{ g aç. cana}}}{\frac{300 \text{ g asp.}}{1 \text{ mol asp.}}} \equiv \equiv 140 \frac{\text{mol aç. cana}}{\text{mol asp.}}$$

10) Alternativa: E

11) Alternativa: A

12) Alternativa: A

13) Alternativa: D

14) Alternativa: C

15) Alternativa: E

16) Resposta:

a) Cálculo da quantidade de matéria de NaOH:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ ————— } 40\text{g} \\ x \text{ ————— } 4\text{g} \end{array}$$

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

Cálculo da concentração da solução resultante da lavagem da embalagem I (vamos admitir o volume da solução aproximadamente igual ao volume de água).

$$M = 0,1 \text{ mol/L}$$

b) Cálculo da concentração da solução resultante da primeira lavagem da embalagem II:

Cálculo da concentração da solução resultante da segunda lavagem (diluição da solução) da embalagem II.

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$0,2 \text{ mol/L} \cdot 0,005L = M_2 \cdot 0,505L$$

O procedimento usado na embalagem II é mais eficiente porque temos uma solução final com menor concentração de NaOH.

$$M_2 = 0,002 \text{ mol/L}$$

17) (B)

18) Alternativa: D

19) Alternativa: A

20) Alternativa: B

21) Alternativa: A

22) Alternativa: B

23) Alternativa: E

24) Alternativa: B

25) Alternativa: E

26) Alternativa: D

27) a) A zeólita é o material mais eficiente para a retenção do boro, pois, de acordo com o gráfico, ela adsorve maior quantidade deste elemento em qualquer concentração.

b) De acordo com o gráfico, na concentração de boro de  $600 \mu \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1}$ :

$$x = 37.500 \mu \text{ mol de boro adsorvido a mais que o solo}$$

c) Pelo gráfico:

$$C_0 = 400 \mu \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1} \rightarrow y_0 = 75 \mu \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$C = 600 \mu \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1} \rightarrow y = 100 \mu \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$$

a equação da reta pode ser assim calculada:

$$(y - y_0) = m(C - C_0); \text{ substituindo, temos:}$$

$$(100 - 75) = m(600 - 400)$$

$$25 = m \cdot 200$$

$$m = 0,125$$

Reescrevendo:

$$(y - 75) = 0,125(C - 400)$$

$$y = 0,125C - 50 + 75$$

$$y = 0,125C + 25$$

28) Alternativa: A

29) Resposta: 28

01-F

02-F

04-V

08-V

16-V

32-F

30) Alternativa: C

31) Alternativa: D

32) Alternativa: D

33) Alternativa: D

34) Alternativa: C

35) Alternativa: B

36) Alternativa: B

37) Alternativa: A

38) Resposta:

15 gramas

39) Resposta:

a)

100 mL \_\_\_\_\_ 200 mg 100 mL \_\_\_\_\_ 10 mg

300 mL \_\_\_\_\_ x x = 600 mg y \_\_\_\_\_ 600 mg

y = 6000 mL □ □6 L

b)

1 min \_\_\_\_\_ 10 kcal 100 mL \_\_\_\_\_ 68 kcal

17 min \_\_\_\_\_ x y \_\_\_\_\_ 170 kcal

x = 170 kcal y = 250 mL □ □0,25 L

40) Resposta:

a)  $neqgI = neqgII$

$2 neqgI = 112/56 \quad neqgI = 1$

$N = 0,25 \times 2 = 0,5 \text{ eqg/L}$

$0,5VI = 1 \rightarrow VI = 2 \text{ litros}$

b)  $M_{II} = 0,1 = [H^+]$

$pH = -\log 10^{-1}$

$pH = 1$

41) Resposta: D

Resolução

Cálculo da massa de água fluoretada em 2L, admitindo densidade igual a 1g/mL

1g de H<sub>2</sub>O \_\_\_\_\_ 1mL  
x \_\_\_\_\_ 2000mL

x = 2000g de H<sub>2</sub>O

Cálculo da massa de flúor nesses 2 litros dessa água

0,9g de flúor \_\_\_\_\_ 10<sup>6</sup>g de água  
y \_\_\_\_\_ 2000g de água

y = g =  $1,8 \times 10^{-3}$  g de flúor = 1,8mg de flúor.

42) Resposta:

a)

8,7 mg de O<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ 1 L H<sub>2</sub>O

x mg \_\_\_\_\_ 52L

x = 452mg de O<sub>2</sub>

b)

5mg de O<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ 1L H<sub>2</sub>O

m \_\_\_\_\_ 52 L

m = 260 mg => Massa de O<sub>2</sub> consumida

M = 452 - 260 = 192 mg

c)

1 mol C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> \_\_\_\_\_ 6 mol de O<sub>2</sub>

180 g \_\_\_\_\_ 6 x 32g

m \_\_\_\_\_  $192 \times 10^{-3}$  g

m = 0,18 g de C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

43) Alternativa: A

44) Alternativa: B

45) Alternativa: B

46) Alternativa: B

47) Alternativa: A

48) Alternativa: C

49) Alternativa: B