

Lista de Exercícios – Soluções (Concentração Molar ou Molaridade)

01 - (IFRS)

Ao colocarmos 8,4 g de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) em um volume de 100 mL de água deionizada, temos a formação de uma solução salina. Qual é o valor aproximado da concentração desta solução, expressa em mol/L?

- a) 100,0
- b) 10,0
- c) 1,0
- d) 0,1
- e) 0,01

02 - (UEFS BA)

Uma solução aquosa de sulfato de potássio, $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, é preparada no laboratório pela dissolução de 87,0g do sal em água e o volume completado para 1,0L. O sulfato de potássio é um sólido cristalino branco, estável ao ar e com coeficiente de solubilidade, em 100,0g de água, de 7,35g, a 0°C , e de 24,1g, a 100°C .

Considerando-se essas informações e admitindo-se a dissociação completa do sulfato de potássio, em água, é correto afirmar:

- a) A concentração molar da solução de sulfato de potássio é de $0,5\text{molL}^{-1}$.
- b) A dissolução do sulfato de potássio em água é um processo químico exotérmico.
- c) A massa de sulfato de potássio presente em 5,0L de solução aquosa $1,0\text{molL}^{-1}$ é de 378,0g.
- d) O número de íons potássio que constitui a solução preparada no laboratório é de $3,0 \times 10^{23}$ íons.
- e) O sistema formado pela mistura de 50,0g de sulfato de potássio com 200,0g de água, a 100°C , é homogêneo.

03 - (UNITAU SP)

A água potável consumida em vários municípios brasileiros é tratada com fluoreto 1ppm. Isso significa que a concentração molar aproximada desse fluoreto na água é

Dados: massa atômica do flúor = 19

- a) 100mmol.L^{-1}
- b) 50mmol.L^{-1}
- c) $50\mu\text{mol.L}^{-1}$
- d) $100\mu\text{mol.L}^{-1}$
- e) $150\mu\text{mol.L}^{-1}$

04 - (FPS PE)

O carbonato de sódio, Na_2CO_3 , é um composto sólido, de cor branca, também conhecido como soda ou barrilha que pode ser utilizado na produção de vidro, na fabricação de sabões, detergentes, corantes, papéis, etc. Se 21,2 g de Na_2CO_3 forem dissolvidos em água suficiente para dar 1000 mL de solução, quais serão as concentrações, em mol L^{-1} , de Na_2CO_3 e dos íons sódio e carbonato em solução, respectivamente?

Considere as seguintes massas atômicas molares (g mol^{-1}): Na = 23; O = 16; H = 1 e C = 12.

- a) 0,20; 0,40; 0,20
- b) 0,40; 0,20; 0,20
- c) 0,25; 0,125; 0,125
- d) 0,25; 0,25; 0,25
- e) 0,35; 0,35; 0,175

05 - (Univag MT)

Devido à sua propriedade germicida, o permanganato de potássio (KMnO_4) pode ser empregado no tratamento de feridas.

A massa necessária desse germicida para preparar 2,5 L de solução 0,02 mol/L é, em grammas, igual a

- a) 1,3.
- b) 9,2.
- c) 22,4.
- d) 39,5.
- e) 7,9.

06 - (UNITAU SP)

Uma solução aquosa contendo 1,69 gramas de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), dissolvida para obter um volume final de 100 mL, apresenta concentração molar (massas atômicas: C=12, H=1 e O=16) de

- a) 9 mol/L
- b) 0,9 mol/L
- c) 0,09 mol/L
- d) 9 mmol/L
- e) 99 mmol/L

07 - (ENEM)

Em um caso de anemia, a quantidade de sulfato de ferro (II) (FeSO_4 , massa molar igual a 152 g/mol) 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 FeSO_4 , cujos resultados encontram-se no quadro.

Frasco	Concentração de sulfato de ferro(II) (mol/L)
1	0,02
2	0,20
3	0,30
4	1,97
5	5,01

Se for ingerida uma colher (10 mL) por dia do medicamento para anemia, a amostra que conterá 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

08 - (UNIRG TO)

Um químico preparou 200 mL de uma solução de glicose (180 g/mol) na concentração de 0,500 mol/L. Baseando-se nestas informações, conclui-se que a quantidade de matéria, em mol, de glicose presente na solução é de:

- a) 10
- b) 1
- c) 0,1
- d) 0,01

09 - (FM Petrópolis RJ)

Alimentos ricos em carboidratos, ao serem ingeridos, levam a um aumento dos níveis de glicose no sangue (aumento da glicemia). Níveis de glicose abaixo de 50 mg/dL de sangue resultam em prejuízos no sistema nervoso central, podendo levar ao coma. Em contrapartida, a glicemia em jejum acima de 110 mg/dL caracteriza um quadro de diabetes, para o qual o indivíduo necessita de atendimento médico ambulatorial a fim de diminuir essa taxa. A glicose é captada do sangue para o interior das células por mecanismos de transporte mediados pelos transportadores de glicose do tipo GLUT, sendo o GLUT4 o mais comum.

Sendo o peso molecular da glicose de 180 g/mol, a concentração de glicose, em mol/L, correspondente a 110 mg/dL de glicose é

- a) $2,77 \times 10^{-4}$
- b) $2,77 \times 10^{-3}$
- c) $6,11 \times 10^{-4}$
- d) $6,11 \times 10^{-3}$
- e) $6,11 \times 10^{-2}$

10 - (FGV SP)

O rótulo da embalagem de uma marca de leite integral comercializada na cidade de São Paulo apresenta a informação nutricional seguinte:

1 copo (200 mL) contém 248 mg de cálcio.

A concentração de cálcio nesse leite integral, em mol/L, é

- a) $3,1 \times 10^{-1}$.
- b) $3,1 \times 10^{-2}$.
- c) $3,1 \times 10^{-3}$.
- d) $8,2 \times 10^{-2}$.
- e) $8,2 \times 10^{-3}$.

11 - (UCS RS)

A maior parte do alumínio utilizado atualmente nas aeronaves espaciais contém 5% de magnésio em sua composição. Essa pequena quantidade de magnésio tem por objetivo melhorar as propriedades mecânicas do alumínio e torná-lo mais resistente à corrosão. O magnésio pode ser obtido a partir do tratamento da água do mar. Se a concentração de íons

Mg^{2+} na água do mar é de $0,050 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, que volume aproximado dessa água deve ser processado para se obter 1,00 kg de magnésio metálico?

- a) 411 L
- b) 411 mL
- c) 823 L
- d) 823 mL
- e) 1000 L

12 - (FATEC SP)

Há livros da famosa escritora Agatha Christie que fazem menção a crimes que foram cometidos com o uso de substâncias químicas. Em *O misterioso caso de Styles*, é citada a substância hidrocloreto de estricnina, extremamente venenosa, cuja solubilidade em água é cerca de 1 g / 40 mL. Sabendo-se que a massa molar dessa substância é aproximadamente 400 g / mol, calcula-se que a solubilidade em água do veneno em questão, expressa em mol / L, seja da ordem de

- a) 2×10^{-2} .
- b) 4×10^{-2} .
- c) 6×10^{-2} .
- d) 4×10^{-1} .
- e) 6×10^{-1} .

13 - (UFPR)

A mistura de 26,7 g de NaCl (massa molar $53,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) em água suficiente para que a solução apresente o volume de 500 mL resulta numa concentração de:

- a) 26,7% (m/v).
- b) $26,7 \text{ g} \cdot L^{-1}$.
- c) $1,0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$.
- d) $0,0534 \text{ g} \cdot L^{-1}$.
- e) $13,35 \text{ L} \cdot \text{mol}$.

14 - (UFRR)

O cloreto de sódio (NaCl) é conhecido popularmente como sal de cozinha. Determine a massa desse sal, em gramas, contida em 1L de solução de concentração 1M.

Dados: Na = 23,0 u.m.a, Cl = 35,5 u.m.a.

A alternativa que corresponde a massa do soluto é:

- a) 0,585 g de NaCl
- b) 5,85 g de NaCl
- c) 585 g de NaCl
- d) 58,5 g de NaCl
- e) 5850 g de NaCl

15 - (CEFET PR)

Admitindo-se que a concentração de íons cálcio na água do mar seja igual a $0,01 \text{ mol/L}$, cada litro da água do mar contém uma massa de cálcio igual a: ($M(\text{Ca}) = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- a) 0,5g.
- b) 0,4g.
- c) 0,3g.
- d) 0,2g.
- e) 0,1g.

16 - (UEMS)

Uma solução de 20 mL de fosfato de sódio (Na_3PO_4) na concentração de $0,40 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ apresenta quantos mols de íons Na^+ ?

- a) 0,0080
- b) 0,024
- c) 0,050
- d) 0,10
- e) 0,20

17 - (UEPG PR)

Considere as seguintes soluções e suas respectivas concentrações. Sobre estas soluções, assinale o que for correto.

- I. Hidróxido de sódio 4 g/L
- II. Cloreto de cálcio 1 mol/L
- III. Glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 9 g/L

Dados:

Na = 23,0 g/mol; H = 1,0 g/mol; O = 16,0 g/mol;
Ca = 40,0 g/mol; Cl = 35,5 g/mol; C = 12,0 g/mol

- 01. A concentração da solução de hidróxido de sódio em mol/L é 0,1 mol/L.
- 02. Para preparar 250 mL da solução de cloreto de cálcio 1 mol/L serão necessários, aproximadamente, 27,8 g deste.
- 04. A solução de glicose é menos concentrada que a solução de cloreto de cálcio.
- 08. Todas as soluções são condutoras de eletricidade.
- 16. A solução mais concentrada dentre estas é a solução de cloreto de cálcio.

18 - (IFPE)

Uma forma de tratamento da insuficiência renal é a diálise, que funciona como substituta dos rins, eliminando as substâncias tóxicas e o excesso de água do organismo. Há duas modalidades de diálise: a hemodiálise e a diálise peritoneal. Na diálise peritoneal, um cateter é colocado no abdome do paciente, através do qual é introduzida uma solução polieletrólítica. Uma determinada solução para diálise peritoneal apresenta, em cada 100 mL de volume, 4,5 g de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) e 0,585 g de cloreto de sódio (NaCl). Dados: massa molar (g/mol) C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23 e Cl = 35,5.

Assinale a alternativa com as concentrações em mol/L da glicose e do cloreto de sódio, respectivamente, na solução para diálise peritoneal acima descrita.

- a) 0,25 e 0,10.
- b) 0,50 e 0,10.
- c) 0,50 e 0,20.
- d) 0,25 e 0,20.
- e) 0,20 e 0,50.

19 - (UEPG PR)

4,00 g de hidróxido de sódio foram dissolvidos em água destilada até completar 100 mL de solução. Uma alíquota de 50 mL dessa solução foi neutralizada com 100 mL de solução aquosa de ácido sulfúrico.

Dados:

Na = 23g/mol, H = 1 g/mol, S = 32 g/mol, O = 16 g/mol

Diante do exposto, assinale o que for correto.

01. O sal formado nessa reação é o sulfeto de sódio.
02. A solução aquosa de ácido sulfúrico tem a concentração de 0,5 mol/L.
04. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido sulfúrico é uma reação de neutralização, porque tanto o ácido como a base são neutralizados formando sal e água.
08. A solução de hidróxido de sódio preparada tem a concentração de 1 mol/L.
16. A fórmula molecular do ácido sulfúrico é H₂S.

20 - (UECE)

O magnésio subministrado na forma de cloreto de magnésio tem papel importante para o fortalecimento dos músculos e nervos, função imunológica, reforça a estrutura óssea, regula os níveis de pressão arterial e o açúcar do sangue, etc. A título experimental, um estudante de bioquímica preparou uma solução de cloreto de magnésio utilizando 200 g de água e 20 g de cloreto de magnésio que passou a ter densidade de 1,10 g/mL. Para essa solução, a concentração em quantidade de matéria é, aproximadamente,

- a) 1,05 mol/L.
- b) 1,20 mol/L.
- c) 1,30 mol/L.
- d) 1,50 mol/L.

21 - (UFRGS RS)

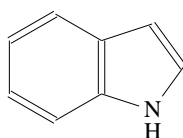
Com o avanço dos recursos tecnológicos, vem crescendo a importância das simulações computacionais como metodologia auxiliar à química experimental. Nas simulações, podem-se descrever os detalhes microscópicos de um sistema, como por exemplo o número exato de moléculas de cada espécie.

Se, em uma simulação de solução aquosa de ureia, há 1 molécula de ureia para cada 111 moléculas de água, a concentração correspondente da ureia em mol L⁻¹, nessa solução, é

- a) 0,009.
- b) 0,09.
- c) 0,11.
- d) 0,5.
- e) 1,11.

22 - (UEFS BA)

O indol, representado pela fórmula estrutural e que apresenta um coeficiente de solubilidade de 0,19g/100mL de água, a 20°C, é um sólido branco à temperatura ambiente que, em solução aquosa diluída, tem odor de essência floral utilizada em perfumes.



Indol

Considerando-se as informações do texto associadas aos conhecimentos da Química, é correto concluir:

- A interação entre as moléculas do indol e as de água, na solução aquosa, é do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido.
- O indol é utilizado como essência floral devido aos anéis benzênicos e ao grupo funcional das amidas constituintes da estrutura.
- O número máximo de moléculas de indol que pode ser dissolvido em 100,0mL de água é de $9,6 \times 10^{23}$ moléculas, a 20°C.
- A presença do átomo de nitrogênio na estrutura do indol indica que essa substância química é uma base forte.
- A concentração molar de uma solução saturada de indol, preparada a 20°C, é de, aproximadamente, $1,6 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$.

23 - (UNEB BA)

Milhares de operários se movem como enxames de abelhas por todo o canteiro de obras da pirâmide, que acabará sendo a tumba de Quéops (ou Khufu, em egípcio antigo), arrastando as pedras gigantes para suas posições, verificando e reverificando seu alinhamento. A estrutura está quase concluída. Logo as camadas superiores de blocos de pedra estarão no lugar, e a pirâmide estará totalmente revestida de pedra calcária. A ideia dominante sustenta que eles construíram uma rampa interna para transportar os blocos de calcário sucessivamente para posições mais altas na estrutura. A evidência indica que ele empregou trabalhadores de elite que não só assentaram as pedras de calcário polidas da pirâmide, transportadas de Tura, mas também navegaram em missões comerciais para terras distantes, como Wadi el-Jarf, no Mar Vermelho, às minas de cobre, na Península do Sinai de onde extraíram o metal para produzir ferramentas. A infraestrutura, conjugada com um sistema de governo em que o faraó detinha o poder absoluto e era considerado um Deus, foi o segredo do sucesso egípcio para construir a Grande Pirâmide e gerar imensas riquezas por séculos vindouros. Operários precisavam de ferramentas de cobre, fabricadas a partir da mistura desse metal com estanho para construir as pirâmides. Mas obter esse metal era extremamente trabalhoso. A maioria dos faraós conseguiu organizar uma única expedição de extração de cobre. Quéops, no entanto, reuniu os recursos para realizar, pelo menos, duas. As pirâmides eram consideradas a segunda casa dos faraós. Em seu interior eram colocados todos os pertences, como ouro, prata e objetos de valor, pois eles acreditavam que, após a morte, reviveriam, o que explica o fato de serem embalsamados. (ZORICH, 2015, p. 26-33).

ZORICH, Zach. O efeito pirâmide. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Segmento, ano 14, n. 163, dez. 2015.

Material	Ponto de fusão °C a 1,0 atm	Dureza (escala de MOHS)	Maleabilidade e ductibilidade
Estanho	227	6 a 7	Mais maleável que dúctil
Cobre	1083	3	Maleável e dúctil
Calcário*	-	3	-
Malaquita**	-	3 e 4	-

*Mineral formado por CaCO_3 e MgCO_3
**Minério de cobre formado principalmente por $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$, conhecido no antigo Egito

Com base nos conhecimentos de Química e nas propriedades físicas de alguns materiais utilizados na construção da Pirâmide de Quéops, no Egito, por volta de 2525 a.C., é correto concluir:

01. O bronze, material resultante da mistura de cobre com estanho, possui temperatura de fusão superior a 1083°C.
02. A maleabilidade e a ductibilidade são propriedades que variam de intensidade com o aumento da massa de um metal.
03. As ferramentas de bronze possuem dureza inferior à do calcário usado na construção da Pirâmide de Quéops.
04. A malaquita é formada por um sal classificado como ácido, no qual o cobre participa com o estado de oxidação + I.
05. A amostra de 5,0g de calcário, contendo carbonato de cálcio, 20% de impurezas inertes ao HCl(aq) e 30% de carbonato de magnésio, reage até cessar o desprendimento gasoso com 50,0mL de solução 1,8molL⁻¹ de HCl(aq).

24 - (PUC GO)

Analise o trecho seguinte:

“Rebelde, Roosmarc desfilava pelas ruas, gritando pela paz, também queimando maconha e outras ervas.”

(GONÇALVES, David. Sangue verde. Joinville: Sucesso Pocket, 2014. p. 200-201. Adaptado.)

Beck, fino, banza, cano do diabo ou simplesmente baseado são exemplos de gírias usadas para designar um cigarro de maconha. Preparado de forma manual, um desses cigarros pode conter até um grama de maconha, quantidade suficiente para fazer muita fumaça. A maconha é produzida a partir da folha da *Cannabis sativa*. Como toda planta, ela é constituída de várias substâncias. Dentre elas, temos o canabidiol (C₂₁H₃₀O₂, de massa molar = 314,45g/mol), que pode chegar a quase 40% do extrato vegetal. O canabidiol apresenta baixa toxicidade em seres humanos e em outras espécies: a LD₅₀ (quantidade de ingrediente ativo de uma substância tóxica necessária para matar 50% de animais testados) após a administração intravenosa em macacos foi de 212 mg/kg (SCUDERI et al., 2008).

(SCUDERI, Caterina et al. Cannabidiol in Medicine: a review of its therapeutic potential in CNS Disorders. *Phytotherapy research*, n. 23, p. 597-602. 9 Oct. 2008.)

Assinale a única alternativa correta com relação ao exposto anteriormente:

- a) Supondo-se que a LD₅₀ apresentada no texto seja a mesma para seres humanos, para um homem de 85 kg, com 6,4L de sangue, essa dose será de aproximadamente 8,9 mmol/L de sangue.
- b) A presença de dois grupos OH no anel benzênico da molécula de canabidiol a caracteriza como um álcool.
- c) De acordo com o enunciado, em 8,1 toneladas de extrato vegetal de *Cannabis sativa* tem-se aproximadamente 5,7 toneladas de canabidiol.
- d) Na molécula de canabidiol, o átomo com maior raio atômico é o oxigênio.

25 - (UEPG PR)

Preparou-se, em laboratório, 500 mL de solução de NaOH 1 mol/L. Com relação a essa solução, assinale o que for correto.

Dados: Na = 23; O = 16; H = 1.

01. Na titulação de 20 mL da solução alcalina preparada, estima-se gastar o mesmo volume (20 mL) de solução de HCl 1 mol/L.

02. Transferindo-se 50 mL dessa solução para um balão de 100 mL e completando-se o volume total com H₂O destilada, obtém-se uma solução 0,5 mol/L.
04. Cada mL dessa solução contém 20 mg do soluto.
08. A massa de hidróxido de sódio contida na solução preparada é de 20 g.

26 - (UEM PR)

Assinale o que for correto.

01. Para que 12 litros de um certo refrigerante à base de cola sejam preparados, são adicionados 12.000 miligramas de ácido fosfórico (H₃PO₄) em um recipiente apropriado e completa-se o volume deste para 12 litros. Obtemos, assim, uma solução com concentração de 1 grama/litro de H₃PO₄.
02. Tendo-se 1 litro de uma solução com concentração 200 gramas/litro de CuSO₄ (densidade = 1,2 grama/cm³), a massa de água desta solução será de 1,4 quilograma.
04. Em uma solução de sulfato de sódio com concentração de 2 mol/litro, considerando-se a dissociação completa, a concentração de íons sulfato (SO₄²⁻) é 4 mol/litro.
08. Se uma amostra de água contém 2 ppm de um certo metal pesado, significa que em massa há 2 gramas desse metal em 1.000.000 de gramas de solução.
16. Comparando-se a volatilidade dos diferentes líquidos, tais como a água, o etanol e o éter dietílico, a água é o que apresenta maior ponto de ebulição; e o éter dietílico, o menor ponto de ebulição. Conclui-se, portanto, que a água é a que apresenta maior pressão de vapor.

27 - (UFPEL RS)

Segundo algumas orientações nutricionais, a dose diária recomendada de vitamina C (C₆H₈O₆), a ser ingerida por uma pessoa adulta, é de 2,5 X 10⁻⁴ mol. Se uma pessoa consome, diariamente, uma cápsula de 440 mg dessa vitamina, a dose consumida por esse paciente é X vezes maior do que a recomendada. Nesse caso, X equivale a

- a) 8 vezes.
- b) 3 vezes.
- c) 10 vezes.
- d) 20 vezes.
- e) 7 vezes.
- f) I.R.

28 - (ENEM)

A hidroponia pode ser definida como uma técnica de produção de vegetais sem necessariamente a presença de solo. Uma das formas de implementação é manter as plantas com suas raízes suspensas em meio líquido, de onde retiram os nutrientes essenciais. Suponha que um produtor de rúcula hidropônica precise ajustar a concentração do íon nitrato (NO₃⁻) para 0,009 mol/L em um tanque de 5 000 litros e, para tanto, tem em mãos uma solução comercial nutritiva de nitrato de cálcio 90 g/L. As massas molares dos elementos N, O e Ca são iguais a 14 g/mol, 16 g/mol e 40 g/mol, respectivamente.

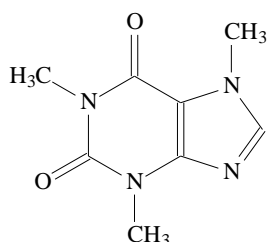
Qual o valor mais próximo do volume da solução nutritiva, em litros, que o produtor deve adicionar ao tanque?

- a) 26
- b) 41
- c) 45

- d) 51
e) 82

29 - (ENEM)

A cafeína é um alcaloide, identificado como 1,3,7-trimetilxantina (massa molar igual a 194 g/mol), cuja estrutura química contém uma unidade de purina, conforme representado. Esse alcaloide é encontrado em grande quantidade nas sementes de café e nas folhas de chá-verde. Uma xícara de café contém, em média, 80 mg de cafeína.



MARIA, C. A. B.; MOREIRA, R. F. A. Cafeína: revisão sobre métodos de análise. *Química Nova*, n. 1, 2007 (adaptado).

Considerando que a xícara descrita contém um volume de 200 mL de café, a concentração, em mol/L, de cafeína nessa xícara é mais próxima de:

- a) 0,0004.
b) 0,002.
c) 0,4.
d) 2.
e) 4.

30 - (UNICAMP SP)

Entre os produtos comerciais engarrafados, aquele cujo consumo mais tem aumentado é a água mineral. Simplificadamente, pode-se dizer que há dois tipos de água mineral: a gaseificada e a não gaseificada. A tabela abaixo traz informações simplificadas sobre a composição de uma água mineral engarrafada.

- a) Na coluna relativa à quantidade não está especificada a respectiva unidade. Sabe-se, no entanto, que o total de cargas positivas na água é igual ao total de cargas negativas. Levando em conta essa informação e considerando que apenas os íons da tabela estejam presentes no produto, você escolheria, como unidade de quantidade, miligramas ou milimol? Justifique sua resposta.

Íon	Quantidade
hidrogenoarbonato	1,200
cálcio	0,310
magnésio	0,100
sódio	0,380

- b) Levando em conta os dados da tabela e sua resposta ao item a, identifique o sal em maior concentração nessa amostra de água mineral, dando seu nome e fórmula. Justifique sua resposta.

31 - (UERJ)

O volume médio de água na lagoa é igual a $6,2 \times 10^6$ L. Imediatamente antes de ocorrer a mortandade dos peixes, a concentração de gás oxigênio dissolvido na água correspondia a $2,5 \times 10^{-4}$ mol.L⁻¹.

Ao final da mortandade, a quantidade consumida, em quilogramas, de gás oxigênio dissolvido foi igual a:

- a) 24,8
- b) 49,6
- c) 74,4
- d) 99,2

32 - (UEL PR)

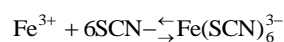
Observe a figura 13 a seguir.



Figura 13: Gruta de Lascaux, França.

Nesse tipo de pintura rupestre é comum a visualização de pigmento vermelho-tijolo rico em ferro, provavelmente oriundo do sangue dos animais abatidos. É possível estimar a presença do sangue nessas pinturas pela detecção qualitativa do ferro. O método consiste em tomar uma amostra e fazer reagir com *HCl*, a $6,0 \text{ mol L}^{-1}$, durante três horas e depois acrescentar o agente complexante *NH₄SCN*, a $1,0 \text{ mol L}^{-1}$. O produto resultante da reação do pigmento com o tiocianato somente apresenta resultado positivo quando existe *Fe³⁺* no sangue, originando um complexo de coloração vermelho-intensa.

A equação, a seguir, representa a reação de formação do complexo colorido.



Com base no enunciado, considere as afirmativas a seguir.

- I. Nessa reação, *Fe³⁺* atua como ácido de Arrhenius.
- II. O teste é feito em meio ácido para evitar a hidrólise de *Fe³⁺*, conforme a reação a seguir:
$$\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$$
- III. Para preparar $1,0 \text{ L}$ da solução $6,0 \text{ mol L}^{-1}$ de *HCl*, serão necessários $0,177 \text{ L}$ do ácido concentrado ($12,5 \text{ mol L}^{-1}$).
- IV. Se o pigmento contém $2,0 \text{ mols}$ de *Fe³⁺*, serão necessários $6,0 \text{ mols}$ de *SCN⁻* para consumir metade da quantidade dos íons *Fe³⁺*.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

33 - (UNICAMP SP)

A maturação e o amaciamento da carne bovina podem ser conseguidos pela adição de uma solução de cloreto de cálcio di-hidratado na concentração de 0,18 mol por litro. Obtém-se um melhor resultado injetando-se 50 mililitros dessa solução em 1 quilograma de carne. Concentrações mais elevadas de cloreto de cálcio interferem no sabor e na textura da carne, comprometendo sua qualidade.

- a) Considerando o enunciado acima, que massa de cloreto de cálcio di-hidratado seria necessária para se obter o melhor resultado da maturação de 1 kg de carne bovina?
- b) Sabendo-se que o íon cálcio é quem ativa o sistema enzimático responsável pelo amaciamento da carne, caso o cloreto de cálcio di-hidratado fosse substituído por cloreto de cálcio anidro, na mesma concentração (mol/L), o resultado obtido no processo seria o mesmo? Responda **sim** ou **não** e justifique sua resposta levando em conta apenas o aspecto estequiométrico dessa substituição.

34 - (UNESP SP)

Durante este ano, no período de vacinação contra a gripe A (H1N1), surgiram comentários infundados de que a vacina utilizada, por conter mercúrio (metal pesado), seria prejudicial à saúde. As autoridades esclareceram que a quantidade de mercúrio, na forma do composto tiomersal, utilizado como conservante, é muito pequena. Se uma dose dessa vacina, com volume igual a 0,5 mL, contém 0,02 mg de Hg, calcule a quantidade de matéria (em mol) de mercúrio em um litro da vacina.

Dado: Massa molar do Hg = 200 g·mol⁻¹.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 35

Uma das consequências do acidente nuclear ocorrido no Japão em março de 2011 foi o vazamento de isótopos radioativos que podem aumentar a incidência de certos tumores glandulares. Para minimizar essa probabilidade, foram prescritas pastilhas de iodeto de potássio à população mais atingida pela radiação.

35 - (UERJ)

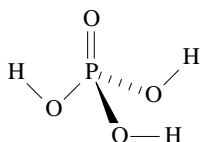
Suponha que, em alguns dos locais atingidos pela radiação, as pastilhas disponíveis continham, cada uma, 5×10^{-4} mol de iodeto de potássio, sendo a dose prescrita por pessoa de 33,2 mg por dia. Em razão disso, cada pastilha teve de ser dissolvida em água, formando 1L de solução.

O volume da solução preparada que cada pessoa deve beber para ingerir a dose diária prescrita de iodeto de potássio corresponde, em mililitros, a:

- a) 200
- b) 400
- c) 600
- d) 800

TEXTO: 2 - Comum à questão: 36

O ácido fosfórico, estrutura química representada na figura, é utilizado na indústria de fertilizantes e de bebidas. Seu uso vem aumentando devido à expansão da produção agrícola e é comercializado como solução aquosa concentrada com teor de 85% em massa e densidade $1,7 \text{ g.mL}^{-1}$, a $20 \text{ }^\circ\text{C}$.



36 - (UFTM MG)

O valor que mais se aproxima da concentração da solução aquosa de ácido fosfórico, descrita no texto, a $20 \text{ }^\circ\text{C}$, é

- a) $17,3 \text{ mol.L}^{-1}$.
- b) $14,7 \text{ mol.L}^{-1}$.
- c) $13,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
- d) $12,0 \text{ mol.L}^{-1}$.
- e) $10,4 \text{ mol.L}^{-1}$.

TEXTO: 3 - Comum à questão: 37

Alimentos industrializados contêm conservantes para evitar sua deterioração. O benzoato de sódio é um conservante utilizado em refrigerantes.

37 - (UFMG)

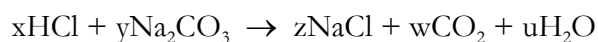
De acordo com o rótulo, 200 mL de determinado refrigerante contêm 11,5 mg de sódio. Considerando que a única fonte de sódio no refrigerante é o benzoato de sódio, **CALCULE** a concentração do sal benzoato de sódio, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$, em mol/L.

TEXTO: 4 - Comum à questão: 38

Após a conclusão do ensino médio, uma jovem estudante começou a se preparar para a realização das provas de vestibulares de algumas universidades. Em certo dia, durante os estudos, sentiu azia estomacal. Preocupada, sua mãe dissolveu todo o conteúdo de um envelope de medicamento num copo d'água (200 mL) e deu para a filha tomar. Após o alívio estomacal, a estudante pediu para ver o envelope do medicamento e anotou a sua composição:

- bicarbonato de sódio: 2,10 g
- carbonato de sódio: 0,50 g
- ácido cítrico: 2,25 g

A estudante, entusiasmada, recordou das aulas de química e lembrou-se de alguns conceitos, como soluções e reações químicas, especialmente da reação entre o carbonato de sódio e o ácido produzido pelo estômago, o HCl:



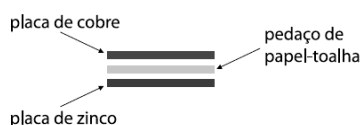
38 - (UFSCAR SP)

Se o envelope do medicamento contivesse somente bicarbonato de sódio (2,10 g) e se o volume final do conteúdo do copo d'água não se alterasse após a dissolução do medicamento, é correto afirmar que a concentração, em mol/L, de bicarbonato de sódio (massa molar 84 g/mol) nesta solução seria de

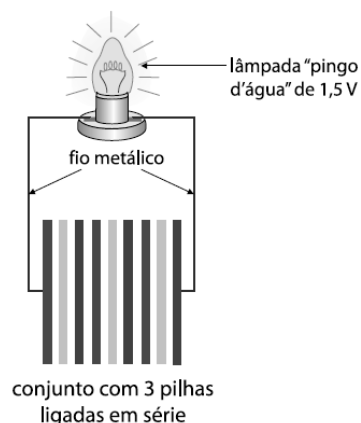
- a) 0,025.
- b) 0,050.
- c) 0,075.
- d) 0,100.
- e) 0,125.

TEXTO: 5 - Comum à questão: 39

Em um laboratório didático, um aluno montou pilhas elétricas usando placas metálicas de zinco e cobre, separadas com pedaços de papel-toalha, como mostra a figura.



Utilizando três pilhas ligadas em série, o aluno montou o circuito elétrico esquematizado, a fim de produzir corrente elétrica a partir de reações químicas e acender uma lâmpada.



Com o conjunto e os contatos devidamente fixados, o aluno adicionou uma solução de sulfato de cobre (CuSO_4) aos pedaços de papel-toalha de modo a umedecê-los e, instantaneamente, houve o acendimento da lâmpada.

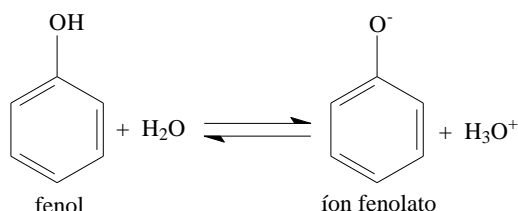
39 - (UNESP SP)

Sabe-se que o aluno preparou 400 mL de solução de sulfato de cobre com concentração igual a $1,00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Utilizando os dados da Classificação Periódica, calcule a massa necessária de sal utilizada no preparo de tal solução e expresse a equação balanceada de dissociação desse sal em água.

TEXTO: 6 - Comum à questão: 40

O fenol é um composto químico altamente tóxico encontrado em efluentes (resíduos aquosos de processos químicos) de variadas indústrias como a farmacêutica, de tintas e de papel e celulose.

O fenol se ioniza em água de acordo com o equilíbrio



A concentração máxima permitida para fenóis em águas não cloradas é de 0,1 mg/L. Contudo, em águas cloradas, a concentração máxima permitida para fenóis pela resolução nº 357 do CONAMA é de 0,003 mg/L.

40 - (FGV SP)

Uma indústria gera por mês 10^3 m^3 de efluentes contendo fenol igual a 3 vezes o limite permitido pela legislação para águas não cloradas. Para que esse efluente possa ser tratado e, posteriormente, clorado, e permaneça dentro dos limites de concentração estabelecidos pelo CONAMA, a massa mínima, em gramas, de fenol que deve ser removida dele mensalmente é de

- a) $1,00 \times 10^2$.
- b) $1,00 \times 10^3$.
- c) $2,97 \times 10^2$.
- d) $2,97 \times 10^3$.
- e) $3,00 \times 10^4$.

GABARITO

- 1) Gab: C
- 2) Gab: A
- 3) Gab: C
- 4) Gab: A
- 5) Gab: E
- 6) Gab: C
- 7) Gab: B
- 8) Gab: C
- 9) Gab: D

- 10) Gab: B
- 11) Gab: C
- 12) Gab: C
- 13) Gab: C
- 14) Gab: D
- 15) Gab: B
- 16) Gab: B
- 17) Gab: 23
- 18) Gab: A
- 19) Gab: 12
- 20) Gab: A
- 21) Gab: D
- 22) Gab: E
- 23) Gab: 05
- 24) Gab: A
- 25) Gab: 11
- 26) Gab: 09
- 27) Gab: C
- 28) Gab: B
- 29) Gab: B

30) Gab:

- a) O texto informa que há uma neutralidade de cargas elétricas na água. A quantidade de cargas positivas é calculada pelo produto da carga do cátion pela quantidade de íons, em mol. Assim, admite-se inicialmente uma unidade de quantidade como milimol, pois ela é mais apropriada na resolução. Se a quantidade de cargas positivas calculada nessa base for igual à quantidade de cargas negativas, prova-se que a unidade escolhida é a correta. Assim, cargas positivas = $[(0,310 \times \text{Ca}^{2+}) + [0,100 \times \text{Mg}^{2+}) + [(0,380 \times \text{Na}^+)] = 1,200$ milimol de cargas positivas;
- cargas negativas = $[1,200 \times \text{HCO}_3^-] = 1,200$ milimol de cargas negativas.
- As quantidades de cargas têm o mesmo valor, o que mostra que a unidade milimol é a correta.

Observação: numa resolução mais rigorosa, é preciso mostrar que, utilizando-se a unidade miligrama, não se chegaria à igualdade de cargas. Esse não é o caso presente.

- b) Sabendo-se que a unidade de quantidade na tabela é o milimol, o íon Na^+ é o que está em maior concentração em mol/L na água. Assim, o sal seria o NaHCO_3 , hidrogeno carbonato de sódio.

Observação: a unidade de concentração no item b não foi fornecida por causa do questionamento apresentado no item a.

31) Gab: B

32) Gab: B

33) Gab:

a) $m = 1,323$ gramas.

- b) O sal hidratado tem a fórmula $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e o sal anidro CaCl_2 . Como o texto informa que as concentrações de ambas as soluções em mol L^{-1} são iguais, e como as substâncias guardam a mesma proporção estequiométrica de **1 mol substância : 1 mol de íon Ca^{2+}** , então ambas as soluções contêm a mesma concentração de Ca^{2+} e portanto o resultado da maturação seria o mesmo.

34) Gab:

2×10^{-4} mol

35) Gab: B

36) Gab: B

37) Gab:

Concentração de benzoato de sódio = $2,5 \times 10^{-3}$ mol.L⁻¹.

38) Gab: E

39) Gab: Massa: 63,8 g de CuSO_4 ; equação: $\text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

40) Gab: C