SEMANA 08SOLUÇÕES – CLASSIFICAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DAS SOLUÇÕES

**01.** No gráfico, encontra-se representada a curva de solubilidade do nitrato de potássio (em gramas de soluto por 1000 g de água).

Para a obtenção de solução saturada contendo 200 g de nitrato de potássio em 500 g de água, a solução deve estar a uma temperatura, aproximadamente, igual a:

a) 12°C. b) 17°C. c) 22°C.

d) 27ºC. e) 32°C.

**02.** Tem-se 540g de uma solução aquosa de sacarose **(C12H22O11)**, saturada sem corpo de fundo a 50°C. Qual a massa de cristais que se separam da solução, quando ela e resfriada ate 30°C? **Dados: coeficiente de solubilidade (CS) da sacarose em água:**

**CS a 30°C = 220g/100g de água**

**CS a 50°C = 260g/100g de água**

**03.** A solução aquosa de **NaOH** (soda cáustica) é um produto químico muito utilizado. Uma determinada indústria necessitou usar uma solução com 20% em massa de hidróxido de sódio, que apresenta uma densidade de 1,2 kg/L **(dados: *M*(Na) = 23,0 g/mol; *M*(O) = 16,0 g/mol; *M*(H) = 1,0 g/mol)**. Qual a molaridade (mol/L) dessa solução?

**04.** 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 25ºC e 1atm.

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, 5mg/L.

a) Calcule a massa de oxigênio dissolvido em um aquário que contém 52 litros de água saturada com oxigênio atmosférico, a 25ºC 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 **(C6H12O6)**, ao se decompor em meio aquoso, consome o oxigênio segundo a equação: **C6H12O6(aq) + 6 O2(aq) → 6 CO2(aq) + 6 H2O(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.)

**05.** 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. Determine 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.

**06.** Há 2,5 bilhões de anos, a composição dos mares primitivos era bem diferente da que conhecemos hoje. Suas águas eram ácidas, ricas em sais minerais e quase não havia oxigênio dissolvido.

Neste ambiente, surgiram os primeiros microorganismos fotossintéticos. Com a proliferação destes microorganismos houve um significativo aumento da quantidade de oxigênio disponível, que rapidamente se combinou com os íons **Fe3+** dissolvidos, gerando os óxidos insolúveis que vieram a formar o que hoje são as principais jazidas de minério de ferro no mundo. Calcula-se que, naquela época, cada 1.000 litros de água do mar continham 4,48 quilogramas de íons **Fe3+**dissolvidos. Quando a concentração de sais de ferro diminuiu nos mares, o oxigênio enriqueceu o mar e a atmosfera; a partir desse momento, novos animais, maiores e mais ativos, puderam aparecer.

a) Calcule a molaridade de íons **Fe3+** na água do mar primitivo.

b) Calcule o volume de oxigênio, em litros, nas CNTP, necessário para reagir com os íons **Fe3+** contidos em 1.000 litros de água do mar primitivo.

**07.** Um dos grandes problemas das navegações do século XVI referia-se à limitação de água potável que era possível transportar numa embarcação. Imagine uma situação de emergência em que restaram apenas 300 litros (L) de água potável (considere-a completamente isenta de eletrólitos). A água do mar não é apropriada para o consumo devido à grande concentração de **NaCℓ** (25g/L), porém o soro fisiológico (10g **NaCℓ**/L) é.

Se os navegantes tivessem conhecimento da composição do soro fisiológico, poderiam usar água potável para diluir água do mar de modo a obter o soro e assim teriam um volume maior de líquido para beber.

a) Que volume total de soro seria obtido com a diluição se todos os 300 litros de água potável fossem usados para este fim?

b) Considerando-se a presença de 50 pessoas na embarcação e admitindo-se uma distribuição equitativa do soro, quantos gramas de **NaCℓ** teriam sido ingeridos por cada pessoa?

c) Uma maneira que os navegadores usavam para obter água potável adicional era recolher água de chuva. Considerando-se que a água da chuva é originária, em grande parte, da água do mar, como se explica que ela possa ser usada como água potável?

**08.** Os cremes cosméticos são constituídos de uma emulsão base na qual são incorporadas outras substâncias (ingredientes ativos) para as mais diversas finalidades. A fase dispergente da emulsão base deve ser adequada ao tipo de pele do consumidor, à sua idade e ao clima onde o cosmético será utilizado.

Por exemplo, em países de clima úmido e quente como o nosso são mais adequadas as emulsões do tipo óleo em água (O/A), nas quais o disperso, que se encontra em menor quantidade, é o óleo e o dispergente (maior quantidade) é a água, como ocorre, por exemplo, nas loções hidratantes.

Já em países de clima seco e frio são mais adequadas as emulsões do tipo água em óleo (A/O), nas quais o disperso, que se encontra em menor quantidade, é a água e o dispergente (maior quantidade) é o óleo, como ocorre, por exemplo, nos cremes mais consistentes.

A esse respeito, responda:

a) Explique o que significam os termos liófilo ou hidrófilo e liófobo ou hidrófobo.

b) Como os termos do item anterior podem ser aplicados às emulsões coloidais A/O e O/A?

c) Qual o papel da camada de solvatação?

d) Como a camada de solvatação se forma em dispersões coloidais liófilas e liófobas

**09. (UNICAMP/SP/2015 – modificada)** Prazeres, benefícios, malefícios, lucros cercam o mundo dos refrigerantes. Recentemente, um grande fabricante nacional anunciou que havia reduzido em 13 mil toneladas o uso de açúcar na fabricação de seus refrigerantes, mas não informou em quanto tempo isso ocorreu. O rótulo atual de um de seus refrigerantes informa que 200 mL do produto contêm 21g de açúcar. Utilizando apenas o açúcar “economizado” pelo referido fabricante seria possível fabricar, aproximadamente, quantos litros de refrigerante?

**10. (UFMG/MG – modificada)** Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal se cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em várias preparações. Essa cozinheira coloca 117g de **NaCℓ** em uma panela grande. Qual o volume de água necessário para a cozinheira preparar uma solução 0,25mol/L de **NaCℓ**? **(Dados: Na = 23, C****ℓ = 35,5)**

**11. (IME/RJ/2010)** Calcule a massa de 1 L de uma solução aquosa de nitrato de zinco cuja concentração é expressa por 0,643 molar e por 0,653 molal.

**12.** **(UFRGS/RS/2012)** Apesar da pequena quantidade de oxigênio gasoso **(O2)** dissolvido na água, sua presença é essencial para a existência de vida aquática.

Sabendo-se que na água de um lago há uma molécula de oxigênio **(O2)** para cada 0,2 milhões de moléculas de água e considerando-se que em 1 litro de água há 55,55 mols de moléculas de água, a concentração em mol.L–1 do oxigênio na água desse lago será de

a) 0,2 ×10–4. b) 5,0 ×10–4. c) 2,4 ×10–4.

d) 2,8 ×10–4. e) 3,3 ×10–4.

**13. (SANTA CASA/SP/2018)** O Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira indica na preparação do “lugol forte”, solução indicada para tratamento da deficiência de iodo e hipertiroidismo, a seguinte formulação:



Considere que “qsp” seja a “quantidade suficiente para”, isto é, a quantidade de solvente até que se atinja o volume final da solução; que o teor de iodo no iodeto de potássio seja 75%; e que 1,0 mL da solução de “lugol forte” = 20 gotas = 1,0 g.

A quantidade total de iodo contida em 1 gota de “lugol forte” é

a) 3,75 mg. b) 2,50 mg. c) 7,50 mg. d) 6,25 mg. e) 5,00 mg.

**14.** **(UFRGS/RS/2013)** A dose adequada de paracetamol para uma criança com febre é de 12 mg.kg–1. Sabendo que o paracetamol de uso pediátrico tem concentração de 200 mg.mL–1 e que 20 gotas perfazem 1 mL, quantas gotas um pediatra receitaria para uma criança que pesa 30 kg?

a) 50 gotas. b) 36 gotas. c) 30 gotas.

d) 20 gotas. e) 18 gotas.

**15. (FUVEST/SP/2003)** Uma enfermeira precisa preparar 0,50 L de soro que contenha 1,5 x 10–2 mol de **KCℓ** e 1,8 x 10–2 mol de **NaCℓ**, dissolvidos em uma solução aquosa de glicose. Ela tem à sua disposição soluções aquosas de **KCℓ** e **NaCℓ** de concentrações, respectivamente, 0,15 g/mL e 0,60 x 10–2 g/mL. Para isso, terá que utilizar **x** mL da solução de **KCℓ** e **y** mL da solução de **NaCℓ** e completar o volume, até 0,50 L, com a solução aquosa de glicose. Os valores de **x** e **y** devem ser, respectivamente, **Dados: massa molar (g/mol) KCℓ = 75 e NaCℓ = 59**

a) 2,5 e 0,60 x 102 b) 7,5 e 1,2 x 102 c) 7,5 e 1,8 x 102

d) 15 e 1,2 x 102 e) 15 e 1,8 x 102

**16. (UNICAMP/SP)** Apesar dos problemas que traz, o automóvel é um grande facilitador de comunicação. Já em meados do século XX, a participação do automóvel na sociedade humana estava muito bem estabelecida. Até recentemente, para aumentar a octanagem da gasolina (e por interesses de grupos econômicos), nela era adicionado um composto de chumbo. Quando a sociedade percebeu os males que o chumbo liberado na atmosfera trazia, ocorreram pressões sociais que levaram, pouco a pouco, ao abandono desse aditivo. O gráfico ao lado mostra uma comparação entre a concentração média de chumbo, por indivíduo, encontrada no sangue de uma população, em determinado lugar, e a quantidade total de chumbo adicionado na gasolina, entre os anos de 1976 e 1980.

**a)** Sabendo-se que o composto de chumbo usado era o tetraetilchumbo, e que esse entrava na corrente sangüínea sem se alterar, qual era a concentração média (em mol.L– 1) desse composto no sangue de um indivíduo, em meados de 1979?

b**)** “O fato de a curva referente à gasolina quase se sobrepor à do sangue significa que todo o chumbo emitido pela queima da gasolina foi absorvido pelos seres humanos”. Você concorda com esta afirmação? Responda sim ou não e justifique com base apenas no gráfico.

**17.** **(UNICAMP/SP/2015)** 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.

****

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.

**18. (UNESP/SP/2019)** Para se criar truta...

A água é o principal fator para a instalação de uma truticultura. Para a truta arco-íris, entre as principais características da água, estão:

**1.** Temperatura: os valores compreendidos entre 10ºC e 20ºC são indicados para o cultivo, sendo 0ºC e 25ºC os limites de sobrevivência.

**2.** Teor de oxigênio dissolvido **(OD)**: o teor de **OD** na água deve ser o de saturação. A solubilidade do oxigênio na água varia com a temperatura e a pressão atmosférica, conforme a tabela.



a) O que acontece com o teor de **OD** em uma dada estação de truticultura à medida que a temperatura da água aumenta? Mantida a temperatura constante, o que acontece com o teor de **OD** à medida que a altitude em que as trutas são criadas aumenta?

b) A constante da lei de Henry **(KH)** para o equilíbrio da solubilidade do oxigênio em água é dada pela expressão **KH = [O2(*aq*)] / pO2**, em que **[O2(*aq*)]** corresponde à concentração de oxigênio na água, em mol/L, e **pO2** é a pressão parcial de oxigênio no ar atmosférico, em atm. Sabendo que a participação em volume de oxigênio no ar atmosférico é 21%, calcule o valor da constante **KH**, a 16ºC e pressão de 1 atm.

**19. (UNIFESP/SP/2010)** Na queima do cigarro, há a liberação dos gases **CO**, **CO2** e de outras substâncias tóxicas como alcatrão, nicotina, fenóis e amônia **(NH3)**. Para a conscientização sobre a toxicidade do cigarro, a campanha antifumo do estado de São Paulo mostrava o uso do monoxímetro, “bafômetro do cigarro”, que mede a concentração de monóxido de carbono, em ppm (partes por milhão), no ar exalado dos pulmões do indivíduo. A figura representa o resultado da aplicação do teste.

**(www.bhsbrasil.com.br/monoximetro.htm Adaptado.)**

**a)** Dado que 1 ppm de **CO** refere-se ao teor de 1 L de **CO** em 106 L de ar e que a densidade do **CO** é 1,145 g/L nas condições do teste, qual deve ser o valor de **XX**, indicado no visor do monoxímetro, se dois litros de ar exalado por aquele indivíduo contêm 4,58 x 10–2 mg de monóxido de carbono?

**b)** As moléculas de amônia e de gás carbônico apresentam formas geométricas e polaridades bem distintas. Descreva essas características.

**20. (USF/SP/2013)** A penicilina é um antibiótico natural derivado de um fungo, o bolor do pão Penicillium chrysogenum (ou P. notatum). Ela foi descoberta em 1928 pelo médico e bacteriologista escocês Alexander Fleming e está disponível como fármaco desde 1941, sendo o primeiro antibiótico a ser utilizado com sucesso. A seguir, temos uma estrutura geral para uma das formas de penicilina.



Dado: considere que  e  representam ligações simples.

Em média, a penicilina apresenta tempo de meia-vida igual a 40 minutos, sendo eliminada do organismo rapidamente (cerca de 4 horas). Distribui-se amplamente pelo organismo, alcançando concentrações terapêuticas em praticamente todos os tecidos. É a única benzilpenicilina que ultrapassa a barreira hemato-encefálica em concentrações terapêuticas e, mesmo assim, somente quando há inflamação. Considerando a estrutura química apresentada, responda ao que se pede. **Dados valores de massa atômica em g/mol: H = 1,0; C 12,0; N = 14,0; O = 16,0 e S = 32,0.**

a) Qual a fórmula química da penicilina?

b) Alguns dos remédios preparados à base de penicilina são vendidos em pó e consta na bula que o modo de preparação passa pela dissolução de 250 mg de penicilina em 7,5 mL de solução. De acordo com esses valores propostos, qual será a concentração molar dessa solução?

**21. (UNESP/SP/2011)** 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.

