

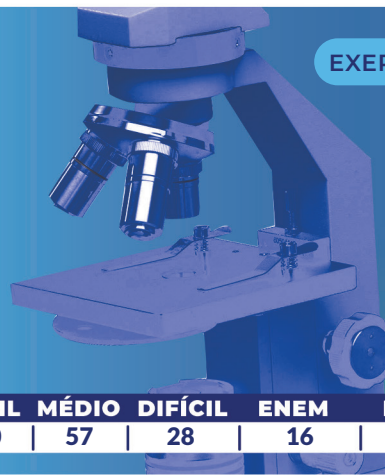
QUÍMICA

MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

CAPÍTULO 2.1 SOLUÇÕES E COLOIDES

EXERCÍCIOS - ENEM

AULAS 11 EXERCÍCIOS 05 ORIENTADOS 20 VESTIBULARES 60 FÁCIL 57 MÉDIO 28 DIFÍCIL 16 ENEM 40 MED



QUESTÃO 01

(ENEM 2015 1ª APLICAÇÃO) 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 de íon nitrato (NO_3^-) para $0,009 \text{ mol/L}$ em 3 um tanque de 5000 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

QUESTÃO 02

(ENEM 2014 2ª APLICAÇÃO) 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

QUESTÃO 03

(ENEM 2010 1ª APLICAÇÃO) 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 a sua baixa solubilidade em água ($9,0 \text{ mg/l}$ 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_2 em miligramas necessárias para realizar a oxidação total do carbono orgânico em um litro de água.

BAIRD, C. Química Ambiental. Ed. Bookman, 2005 (adaptado).

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

Suponha que 10 mg de açúcar (fórmula mínima CH_2O e massa molar a 30 g/mol) são dissolvidos em um litro de água; em quanto a DBO será aumentada?

- A A 0,4 mg de O_2 /litro
- B B 2,7 mg de O_2 /litro
- C C 1,7 mg de O_2 /litro
- D D 9,4 mg de O_2 /litro
- E E 10,7 mg de O_2 /litro

QUESTÃO 04

(ENEM 2014 2ª APLICAÇÃO) O álcool comercial (solução de etanol) é vendido na concentração de 96%, em volume. Entretanto, para que possa ser utilizado como desinfetante, deve-se usar uma solução alcoólica na concentração de 70%, em volume. Suponha que um hospital recebeu como doação um lote de 1000 litros de álcool comercial a 96%, em volume, e pretende trocá-lo por um lote de álcool desinfetante.

Para que a quantidade total de etanol seja a mesma nos dois lotes, o volume de álcool a 70% fornecido na troca deve ser mais próximo de

- A 1428 L.
- B 1632 L.
- C 1042 L.
- D 1700 L.
- E 1371 L.

QUESTÃO 05

(ENEM 2013 1ª APLICAÇÃO) 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 $1,0 \text{ mg/L}$. Entretanto, concentrações plasmáticas superiores a $4,0 \text{ mg/L}$ 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 06

(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO) O vinagre vem sendo usado desde a Antiguidade como conservante de alimentos, bem como agente de limpeza e condimento. Um dos principais componentes do vinagre é o ácido acético (massa molar 60 g/mol), cuja faixa de concentração deve se situar entre 4% a 6% (m/v). Em um teste de controle de qualidade foram analisadas cinco marcas de diferentes vinagres, e as concentrações de ácido acético, em mol/L, se encontram no quadro.

Amostra	Concentração de ácido acético (mol/L)
1	0,007
2	0,070
3	0,150
4	0,400
5	0,700

RIZZON, L. A. Sistema de produção de vinagre. Disponível em: www.sistemasdeproducao.cripta.embrapa.br. Acesso em: 14 ago. 2012 (adaptado).

A amostra de vinagre que se encontra dentro do limite de concentração tolerado é a:

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

QUESTÃO 07

(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO) 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.

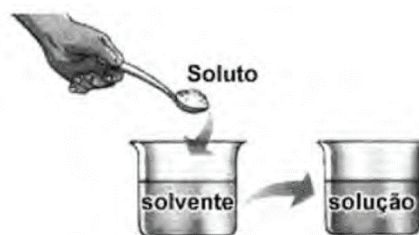
A desestabilização provocada pelo etanol ocorre porque

- A a polaridade da água no sistema coloidal é reduzida.
- B as camadas de solvatação de água nas partículas são diminuídas.
- C as cargas superficiais das partículas coloidais são diminuídas.
- D a intensidade dos movimentos brownianos das partículas coloidais é reduzida.

- E o processo de miscibilidade da água e do solvente libera calor para o meio.

QUESTÃO 08

(ENEM 2010 1ª APLICAÇÃO) 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.



Disponível em: www.sobiologia.com.br. Acesso em 27 abr. 2010.

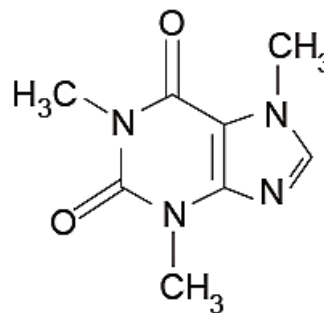
Suponha que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, tenha utilizado 3,42 g de sacarose (massa molar igual a 342 g/mol) para uma xícara de 50 ml do líquido.

Qual é a concentração final em mol/l de sacarose nesse cafezinho?

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

QUESTÃO 09

(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO) 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 2
- B 0,0004.
- C 0,002.
- D 4.
- E 0,4.

QUESTÃO 10

(ENEM 2012 2ª APLICAÇÃO) O quadro apresenta o teor de cafeína em diferentes bebidas comumente consumidas pela população.

Bebida	Volume (mL)	Quantidade média de cafeína (mg)
Café expresso	80,0	120
Café filtrado	50,0	35
Chá preto	180,0	45
Refrigerante de cola	250,0	80
Chocolante quente	60,0	25

Da análise do quadro conclui-se que o menor teor de cafeína por unidade de volume está presente no

- A chocolate quente.
- B café expresso.
- C chá preto.
- D refrigerante de cola.
- E café filtrado.

QUESTÃO 11

(ENEM 2009 CANCELADO) Os exageros do final de semana podem levar o indivíduo a um quadro de azia. A azia pode ser descrita como uma sensação de queimação no esôfago, provocada pelo desbalanceamento do pH estomacal (excesso de ácido clorídrico). Um dos antiácidos comumente empregados no combate à azia é o leite de magnésia.

Dados: Massas molares (em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): Mg = 24,3; C ? = 35,4; O = 16; H = 1.

O leite de magnésia possui 64,8 g de hidróxido de magnésio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) por litro da solução. Qual a quantidade de ácido neutralizado ao se ingerir 9 mL de leite de magnésia?

- A 0,58 mol.
- B 0,2 mol.
- C 20 mol.
- D 0,01 mol.
- E 0,02 mol.

QUESTÃO 12

(ENEM 2016 2ª APLICAÇÃO) O soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio (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/L

Qual massa de 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 13

(ENEM 2017 LIBRAS) Um pediatra prescreveu um medicamento, na forma de suspensão oral, para uma criança pesando 16 kg. De acordo com o receituário, a posologia seria de 2 gotas por kg da criança, em cada dose. Ao adquirir o medicamento em uma farmácia, o responsável pela criança foi informado que o medicamento disponível continha o princípio ativo em uma concentração diferente daquela prescrita pelo médico, conforme mostrado no quadro.

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 14

(ENEM 2014 1ª APLICAÇÃO) A utilização de processos de biorremediação de resíduos gerados pela combustão incompleta de compostos orgânicos tem se tornado crescente, visando minimizar a poluição ambiental. Para a ocorrência de resíduos de naftaleno, algumas legislações limitam sua concentração em até 30 mg/kg para solo agrícola e 0,14 mg/L para água subterrânea. A quantificação desse resíduo foi realizada em diferentes ambientes, utilizando-se amostras de 500 g de solo e 100 mL de água, conforme apresentado no quadro.

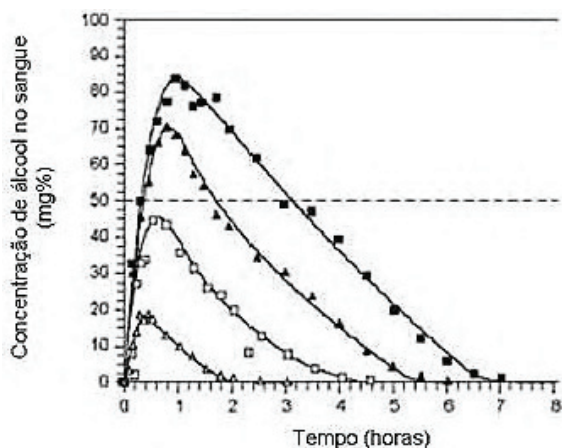
Ambiente	Resíduo de naftaleno (g)
Solo I	$1,0 \times 10^{-2}$
Solo II	$2,0 \times 10^{-2}$
Água I	$7,0 \times 10^{-6}$
Água II	$8,0 \times 10^{-6}$
Água III	$9,0 \times 10^{-6}$

O ambiente que necessita de biorremediação é o(a):

- A água III.
- B solo II.
- C água I.
- D solo I.
- E água II.

QUESTÃO 15

(ENEM 2009 1ª APLICAÇÃO) Analise a figura.



Disponível em: <http://www.alcoologia.net>. Acesso em: 15 jul. 2009 (adaptado).

Supondo que seja necessário dar um título para essa figura, a alternativa que melhor traduziria o processo representado seria:

- A Concentração média de álcool no sangue ao longo do dia.
- B Representação gráfica da distribuição de frequência de álcool em determinada hora do dia.
- C Variação da frequência da ingestão de álcool ao longo das horas.
- D Estimativa de tempo necessário para metabolizar diferentes quantidades de álcool.
- E Concentração mínima de álcool no sangue a partir de diferentes dosagens.

QUESTÃO 16

(ENEM 2010 2ª APLICAÇÃO) 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 a 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.

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

SOLUTO	FÓRMULA	SOLUBILIDADE g/kg de H ₂ O
Brometo de sódio	NaBr	1,20 x 10 ³
Carbonato de cálcio	CaCO ₃	1,30 x 10 ⁻²
Cloreto de sódio	NaCl	3,60 x 10 ²
Cloreto de magnésio	MgCl ₂	5,41 x 10 ²
Sulfato de magnésio	MgSO ₄	3,60 x 10 ²
Sulfato de cálcio	CaSO ₄	6,80 x 10 ⁻¹

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

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



GABARITO

01	B	02	B	03	E	04	E	05	D
06	E	07	B	08	B	09	C	10	C
11	E	12	C	13	D	14	B	15	D
16	D	17	•	18	•	19	•	20	•