

Exercícios de Química Físico-Química – Soluções

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Enem) No Brasil, mais de 66 milhões de pessoas beneficiam-se hoje do abastecimento de água fluoretada, medida que vem reduzindo, em cerca de 50%, a incidência de cáries. Ocorre, entretanto, que profissionais da saúde muitas vezes prescrevam flúor oral ou complexos vitamínicos com flúor para crianças ou gestantes, levando à ingestão exagerada da substância. O mesmo ocorre com o uso abusivo de algumas marcas de água mineral que contêm flúor. O excesso de flúor - fluorose - nos dentes pode ocasionar desde efeitos estéticos até defeitos estruturais graves.

Foram registrados casos de fluorose tanto em cidades com água fluoretada pelos poderes públicos como em outras abastecidas por lençóis freáticos que naturalmente contêm flúor.

(Adaptado da "Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas" - APCD, vol. 53, n. 1, jan./fev. 1999.)

1. Determinada Estação trata cerca de 30.000 litros de água por segundo. Para evitar riscos de fluorose, a concentração máxima de fluoretos nessa água não deve exceder cerca de 1,5 miligrama por litro de água.

A quantidade máxima dessa espécie química que pode ser utilizada com segurança, no volume de água tratada em uma hora, nessa Estação, é:

- a) 1,5 kg.
- b) 4,5 kg.
- c) 96 kg.
- d) 124 kg.
- e) 162 kg.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Uerj) Utilize o texto a seguir para responder às questões.

Uma das experiências realizadas em aulas práticas de Química é a obtenção do 2-cloro 2-metil propano, usualmente denominado cloreto de t-butila. O procedimento resumido da experiência é o seguinte:

Coloque em um funil de separação 15 mL de álcool t-butílico e 30 mL de ácido clorídrico concentrado e agite por alguns minutos.

Deixe a mistura reagir por 20 minutos, separando então as duas camadas que se formam. Remova a camada aquosa e lave a camada orgânica duas vezes com 25 mL de água, depois com 25 mL de solução 0,5 mol \times L⁻¹ de hidrogenocarbonato de sódio, e outra vez com água. Transfira a camada orgânica para um frasco contendo cloreto de cálcio anidro para absorver a água residual.

Após cerca de 10 minutos, filtre o produto obtido, através de algodão, para um balão de destilação de 50 mL e destile em banho-maria.

2. Em relação à solução de hidrogenocarbonato de sódio (NaHCO₃),

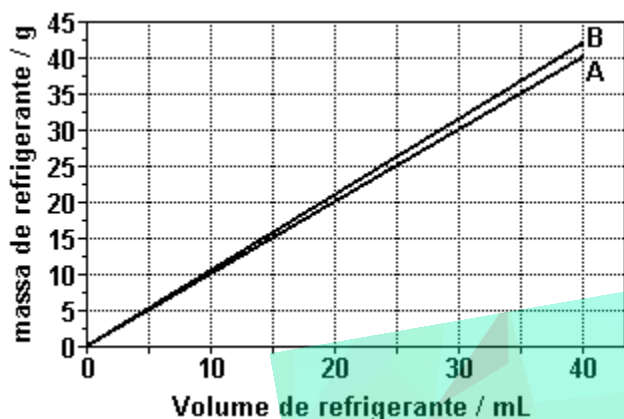
- a) calcule a massa de soluto necessária para a preparação dos 25 mL de solução utilizados;
- b) classifique o soluto quanto a sua função química.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Unicamp) A Química está presente em toda atividade humana, mesmo quando não damos a devida atenção a isso... Esta história narra um episódio no qual está envolvido um casal de policiais técnicos, nossos heróis, famosos pela sagacidade, o casal Mitta: Dina Mitta, mais conhecida como "Estrondosa" e Omar Mitta, vulgo "Rango". A narrativa que se segue é ficção. Qualquer semelhança com a realidade é pura coincidência.

3. Enquanto estudavam a ficha cadastral do vigia, Estrondosa e Rango resolveram tomar um refrigerante. Numa tina com água e gelo havia garrafinhas plásticas de um mesmo refrigerante "diet" e comum. O refrigerante comum contém sacarose. O "diet" é adoçado com substâncias que podem ser até 500 vezes mais doces do que a sacarose. Sem se preocupar com os rótulos, que haviam se soltado, Rango pegou duas garrafas que estavam bem à tona, desprezando as que estavam mais afundadas na água. Considere que um refrigerante é constituído,

essencialmente, de água e de um adoçante, que pode ser sacarose ou outra substância, já que, para um mesmo refrigerante, todos os outros constituintes são mantidos constantes. A figura mostra os dados relativos à massa de refrigerante em função do seu volume. Sabe-se, também, que em 100mL de refrigerante comum há 13g de sacarose.

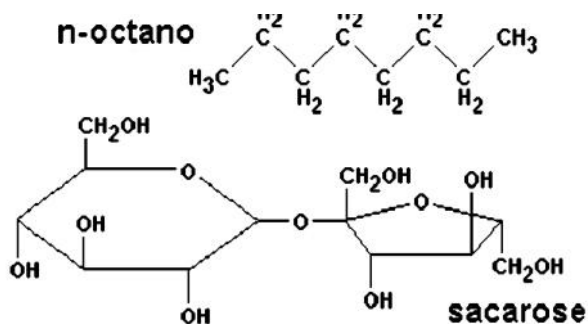


a) Qual das curvas, A ou B, corresponde ao tipo de refrigerante escolhido por Rango? Justifique.

b) Calcule a porcentagem em massa de sacarose no refrigerante comum. Explícite como obteve o resultado.

4.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO (Uel) A(s) questão(ões) adiante está(ão) relacionada(s) com a crença de que o açúcar (sacarose) adicionado ao tanque de um automóvel pode danificar o seu motor. Tal crença pressupõe que o açúcar seja dissolvido na gasolina e que a mistura resultante seja conduzida até o motor.



Dados: massa molar da sacarose = 342 g/mol
densidade da sacarose = 1,59 g cm⁻³; densidade da gasolina < 0,7 g cm⁻³
solubilidade da sacarose = 203,9 g em 100 g de água a 20°C

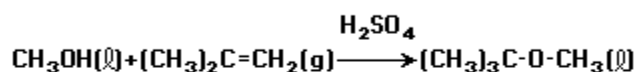
Com base em todas as informações, é INCORRETO afirmar:

- Um tanque com 60 litros de gasolina pode conter até 90mg de sacarose dissolvida.
- Quando 100g de sacarose são adicionados a um tanque com gasolina, a maior parte do sólido sobrenada na superfície do líquido.
- Sendo um composto constituído de carbono, hidrogênio e oxigênio, a sacarose dissolvida pode sofrer combustão no motor, juntamente com a gasolina.
- Ocorrem interações do tipo ligações de hidrogênio entre moléculas de sacarose e de água, o que explica a sua maior solubilidade na água que na gasolina.
- Embora a solubilidade da sacarose na gasolina seja pequena, 1 litro de sua solução neste solvente pode conter mais de 2×10^{20} moléculas de sacarose dissolvidas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufc) Na(s) questão(ões) a seguir escreva no espaço apropriado a soma dos itens corretos.

5. Recentemente, a utilização do MTBE (metil terbutil éter) como antidetonante da gasolina, na concentração 7% em massa de MTBE, em lugar do álcool etílico, tem causado polêmicas. Testes realizados em laboratórios indicam que o novo aditivo produz mais poluição, em forma de monóxido de carbono, do que o álcool etílico, além de ser mais caro. O MTBE é produzido pela seguinte reação:



metanol

isobuteno

MTBE

Massas atômicas:

C = 12 u

O = 16 u

H = 1 u

Assinale as alternativas corretas:

01. Na concentração definida da mistura MTBE-gasolina, para cada 100g de gasolina têm-se 7g de MTBE.
02. Observada a equação representativa da obtenção do MTBE, 16g de metanol ao reagir com 28g de isobuteno produzem 44g de MTBE.
04. Na mistura MTBE-gasolina, podemos considerar o MTBE como soluto, por estar presente em menor quantidade.
08. Sendo o MTBE e a gasolina miscíveis na concentração mencionada, a mistura é definida como solução.
16. Na obtenção do MTBE, ao serem postos para reagir 100g de CH_3OH com 100g de isobuteno, o reagente em excesso será o isobuteno.

Soma ()

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufsm) A(s) questão(ões) a seguir refere(m)-se a uma visita de Gabi e Tomás ao supermercado, com o objetivo de cumprir uma tarefa escolar. Convidamos você a esclarecer as dúvidas de Gabi e Tomás sobre a Química no supermercado. Tomás portava um gravador e Gabi, uma planilha com as principais equações químicas e algumas fórmulas estruturais.

6. Na seção de "material de limpeza", eles encontraram um frasco de detergente cujo rótulo informava que esse produto continha 0,34% (m/V) de amônia, proveniente de uma solução concentrada de hidróxido de amônio. Acidentalmente, Tomás e Gabi derramaram 1L do detergente no chão, exalando um forte cheiro de amônia. Sabendo que o odor é amenizado pela diluição da amônia (NH_3) em água, a uma concentração de 0,01g%, qual o volume de água que deve ser adicionado ao detergente derramado, para obter 0,01g% (m/V) de NH_3 ?

- a) 34 L
b) 33 L
c) 3,4 L
d) 3,3 L
e) 2,4 L

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufba) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a soma dos itens corretos.

7. A tabela a seguir fornece os valores de solubilidade do cloreto de sódio e do hidróxido de sódio, em água, a diferentes temperaturas.

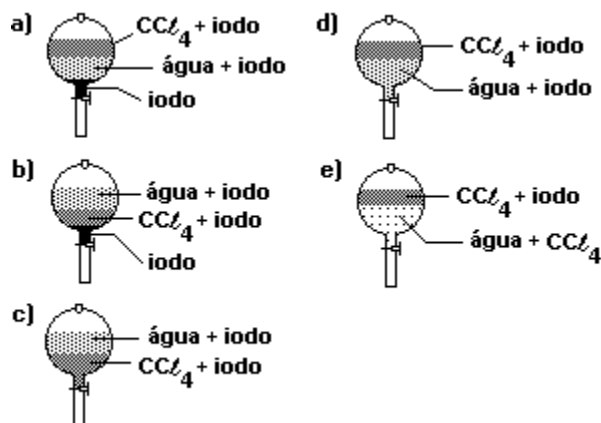
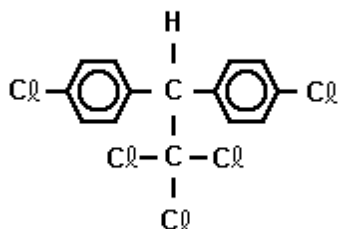
Soluto	Solubilidade (g do soluto / 100g de água)			
	0°C	20°C	50°C	100°C
NaCl (s)	35,7	36,0	37,0	39,8
NaOH (s)	42,0	109,0	145,0	347,0

As informações anteriores e os conhecimentos sobre soluções permitem concluir:

- (01) Soluções são misturas homogêneas.
(02) Solução saturada é um mistura heterogênea.
(04) O hidróxido de sódio é mais solúvel em água que o cloreto de sódio.
(08) Soluções concentradas são soluções saturadas.
(16) Quando se separa o soluto do solvente, obtêm-se substâncias diferentes daquelas que foram inicialmente misturadas.
(32) Adicionando-se 145g de hidróxido de sódio a 100g de água, a 20°C, obtém-se um sistema bifásico, que, após aquecido a temperaturas acima de 50°C, apresenta-se monofásico.

Soma ()

8. (Fuvest) O inseticida DDT tem fórmula estrutural como mostrada na figura a seguir. Sabendo-se que sua solubilidade em água é $1,0 \times 10^{-5}$ g/L, responda:



- a) Existem DDT levógiro e dextrógiro (isômeros ópticos)? Justifique.
 b) Calcule o volume de água, em litros, necessário para espalhar 1,0 g de DDT, sob forma de solução saturada, em uma plantação.

9. (Fuvest) Propriedades de algumas substâncias:

Substância: CCl_4 *

Ponto de fusão ($^{\circ}C$): -23,0

Solubilidade (g/100cm³) a 25 $^{\circ}C$ em água: 0

Densidade (g/cm³) a 25 $^{\circ}C$: 1,59

Substância: iodo

Ponto de fusão ($^{\circ}C$): 113,5

Solubilidade (g/100cm³) a 25 $^{\circ}C$ em água: 0,03

Solubilidade (g/100cm³) a 25 $^{\circ}C$ em CCl_4 : 2,90

Densidade (g/cm³) a 25 $^{\circ}C$: 4,93

Substância: água

Ponto de fusão ($^{\circ}C$): 0,0

Solubilidade (g/100cm³) a 25 $^{\circ}C$ em CCl_4 : 0

Densidade (g/cm³) a 25 $^{\circ}C$: 1

A 25 $^{\circ}C$, 3,00g de iodo, 70cm³ de água e 50cm³ de CCl_4 , são colocados em um funil de separação. Após agitação e repouso, qual dos esquemas seguir deve representar a situação final?

10. (Ufmg) Um bom uísque possui, em média, um teor alcoólico de 40% volume por volume. Sabe-se, ainda, que o limite de álcool permitido legalmente no sangue de um motorista, em muitos países, é de 0,0010g/mL.

1- CALCULE, em gramas, a massa total de álcool que deve estar presente no sangue de uma pessoa para produzir uma concentração de 0,0010g/mL. Sabe-se que o volume médio de sangue em um ser humano é 7,0L.

2- CALCULE o volume de álcool, em mL, que corresponde à massa calculada no item 1. A densidade do álcool é 0,80g/mL.

3- CALCULE o volume, em mL, de uísque necessário para provocar o teor alcoólico de 0,0010g/mL. Sabe-se que cerca de 13% do álcool ingerido vai para a corrente sanguínea.

11. (Ufrj) O hidróxido de lítio (LiOH), usado na produção de sabões de lítio para a fabricação de graxas lubrificantes a partir de óleos, é obtido pela reação do carbonato de lítio (Li₂CO₃) com o hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂).

a) Escreva a equação química que representa a reação balanceada do carbonato de lítio com o hidróxido de cálcio.

Massas atômicas:

Li = 6,941 u

O = 15,899 u

H = 1,008 u

b) Quantos gramas de hidróxido de lítio são produzidos, quando se reage totalmente 100mL de

uma solução de carbonato de lítio a 0,2M com uma solução de hidróxido de cálcio a 0,1M.

12. (Fatec) A dosagem de "cálcio" no sangue humano pode ser feita através da reação entre íons Ca^{2+} contidos no sangue e uma solução aquosa de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Sabe-se que um mol de íons Ca^{2+} reage com um mol de EDTA. Em um exame de sangue, foram gastos 5,0mL de uma solução $1,2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ de EDTA para reagir com todo o cálcio presente em uma amostra de 1,0 mL do sangue de um paciente.

Dados: massa molar do Ca: 40g mol⁻¹

A dosagem de cálcio desse paciente, em mg L⁻¹ de sangue, é de

- a) 120
- b) 240
- c) 400
- d) 480
- e) 600

13. (Unb) A obtenção industrial do ácido nítrico por oxidação é feita em várias etapas. Nas etapas iniciais, ocorrem os seguintes processos:

I - a amônia é vaporizada e superaquecida a cerca de 120°C;

II - vapor quente é misturado com ar filtrado, comprimido e aquecido, obtendo-se um produto com 10,5% de NH_3 (em volume);

III - a mistura de gás é preaquecida a cerca de 230°C e passa através de um sanduíche de malhas de fios - o catalisador -, onde a amônia é oxidada;

IV - a mistura gasosa flui, então, para um condensador, onde a água obtida na etapa anterior é condensada, produzindo uma solução ácida diluída (20 a 23%).

Acerca desses processos, julgue os itens adiante.

- (1) A amônia, que a indústria utiliza para iniciar o processo I, não se apresenta no estado líquido.
- (2) A concentração em volume de NH_3 , no final do processo II, indica que solução tem 10,5% de solvente.
- (3) No processo III, há um aumento de energia cinética das moléculas de amônia e de oxigênio, aumentando a probabilidade de colisões efetivas entre elas.

(4) Quando se adiciona água à solução ácida obtida em IV, a quantidade de matéria total de moléculas de ácido nítrico diminui.

14. (Faap) A Organização Mundial de Saúde (O.M.S.) estabelece, dentre os seus diversos índices-padrões, em $5,63 \times 10^{-3}$ equivalentes-gramas por litro de cloreto e em 10^{-3} equivalentes-gramas por litro de cálcio, o limite máximo permitido para que uma água seja considerada potável. Se analisarmos, no laboratório, uma amostra d'água e esta apresentar 0,355 gramas de cloreto por litro e 0,1 grama de cálcio por litro, podemos afirmar que a água analisada:

- a) é potável e satisfaz os dois índices da O.M.S.
- b) não é potável, embora satisfaça o índice de cloreto da O.M.S.
- c) não é potável, embora satisfaça o índice de cálcio da O.M.S.
- d) não é potável, pois não satisfaz a nenhum dos índices da O.M.S.
- e) é potável, embora não satisfaça nenhum dos índices da O.M.S.

15. (Unitau) A razão entre o número de mols do soluto e a massa do solvente é chamada de:

- a) molaridade.
- b) molalidade.
- c) título percentual.
- d) molaridade ou molalidade, dependendo do soluto usado.
- e) fração molar.

16. (Unitau) Para matar baratas, precisamos fazer uma solução aquosa a 30% de ácido bórico ($d=1,30 \text{ g/cm}^3$), com concentração molar de (Dados: H=1, B=10,8, O=16)

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

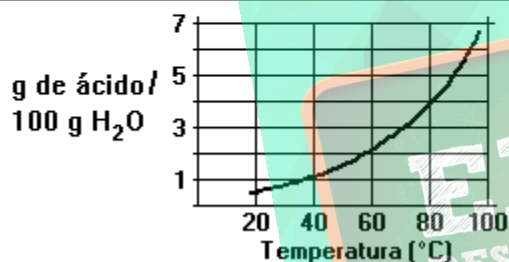
17. (Fuvest) A recristalização consiste em dissolver uma substância a uma dada temperatura, no menor volume de solvente possível e a seguir resfriar a solução, obtendo-se cristais da substância.

Duas amostras de ácido benzóico, de 25,0g cada, foram recristalizadas em água segundo esse procedimento, a seguir:

- Calcule a quantidade de água necessária para a dissolução de cada amostra.
- Qual das amostras permitiu obter maior quantidade de cristais da substância? Explique.

Dados: curva de solubilidade do ácido benzóico em água (massa em gramas de ácido benzóico que se dissolve em 100g de água, em cada temperatura).

	Temperatura de dissolução (°C)	Temperatura de recristalização (°C)
Amostra 1	90	20
Amostra 2	60	30



18. (Fuvest) Quatro tubos contêm 20mL (mililitros) de água cada um. Coloca-se nesses tubos dicromato de potássio (K, Cr, O) nas seguintes quantidades:

massa de $K_2Cr_2O_7$ (g)	
tubo A	1,0
tubo B	3,0
tubo C	5,0
tubo D	7,0

A solubilidade do sal, a 20°C, é igual a 12,5g por 100mL de água. Após agitação, em quais dos tubos coexistem, nessa temperatura, solução saturada e fase sólida?

- Em nenhum.
- Apenas em D.
- Apenas em C e D.
- Apenas em B, C e D.
- Em todos.

19. (Cesgranrio) Para preparar 1,2 litros de solução 0,4M de HCl , a partir do ácido concentrado (16M), o volume de água, em litros, a ser utilizado será de:

- 0,03.
- 0,47.
- 0,74.
- 1,03.
- 1,17.

20. (Ufes) Considere o NaOH sólido e puro. Calcule: a) a massa de NaOH que deverá ser pesada para se preparar 500,0mL de solução 0,1mol/L.

b) a concentração molar da solução quando 25,0mL da solução do item A são transferidos para um balão volumétrico de 200,0mL e o volume é completado com água.

c) a percentagem em massa de NaOH na solução preparada no item A.

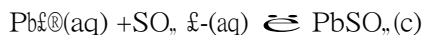
Obs: Considere a densidade da solução igual à da água ($d=1,0g/cm^3$).

Dado: Massa molar do NaOH = 40 g/mol

21. (Ita) Considere uma solução aquosa com 10,0% (m/m) de ácido sulfúrico, cuja massa específica a 20°C, é $1,07g/cm^3$. Existem muitas maneiras de exprimir a concentração de ácido sulfúrico nesta solução. Em relação a essas diferentes maneiras de expressar a concentração do ácido, qual das alternativas a seguir está ERRADA?

- $(0,100 \cdot 1,07 \cdot 10^3)g$ de H_2SO_4 / litro de solução.
- $[(0,100 \cdot 1,07 \cdot 10^3) / 98]$ molar em H_2SO_4 .
- $[(0,100 \cdot 1,07 \cdot 10^3) / (0,90 \cdot 98)]$ molal em H_2SO_4 .
- $[(2,0 \cdot 100 \cdot 1,07 \cdot 10^3) / 98]$ normal em H_2SO_4 .
- $\{(0,100/98) / [(0,100/98) + (0,90/18,0)]\}$ mol de H_2SO_4 / mol total.

22. (Ita) Acrescentando um volume V_1 (em ml) de uma solução aquosa 1,0 molar de nitrato de chumbo a um volume V_2 (em ml) 1,0 molar em sulfato de potássio e supondo que a reação representada pela equação:



seja completa, em qual das alternativas a seguir formadas a maior quantidade de $\text{PbSO}_4(\text{s})$?

- a) $V_1 = 5$; $V_2 = 25$.
- b) $V_1 = 10$; $V_2 = 20$.
- c) $V_1 = 15$; $V_2 = 15$.
- d) $V_1 = 20$; $V_2 = 10$.
- e) $V_1 = 25$; $V_2 = 5$.

23. (Ita) Considere uma solução aquosa com 10,0%(m/m) de ácido sulfúrico, cuja massa específica a 20°C, é 1,07g/cm³. Existem muitas maneiras de exprimir a concentração de ácido sulfúrico nesta solução, uma delas é $\frac{(0,100/98)}{(0,100/98)+(0,90/18,0)}$ mol de H_2SO_4 /mol total.

Justifique porque essa forma está certa ou errada.

24. (Uel) A 10°C a solubilidade do nitrato de potássio é de 20,0g/100g H₂O. Uma solução contendo 18,0g de nitrato de potássio em 50,0g de água a 25°C é resfriada a 10°C.

Quantos gramas do sal permanecem dissolvidos na água?

- a) 1,00
- b) 5,00
- c) 9,00
- d) 10,0
- e) 18,0

25. (Uel) Em 200g de solução alcoólica de fenolftaleína contendo 8,0% em massa de soluto, a massa de fenolftaleína, em gramas, contida na solução é igual a

- a) 16,0
- b) 8,00
- c) 5,00
- d) 4,00
- e) 2,00

26. (Uel) Em 200g de solução alcoólica de fenolftaleína contendo 8,0% em massa de soluto, quantos mols de álcool há na solução?

Dado: massa molar do etanol = 46g/mol

- a) 8,0
- b) 4,0
- c) 3,0
- d) 2,5
- e) 2,0

27. (Uel) 300 mililitros de solução contendo 0,01mol/L de sulfato cúprico são cuidadosamente aquecidos até que o volume da solução fique reduzido a 200 mililitros. A solução final, tem concentração, em mol/L, igual a

- a) 0,005
- b) 0,010
- c) 0,015
- d) 0,016
- e) 0,018

28. (Uel) Uma solução aquosa de hidróxido de sódio tem densidade igual a 1,25g/mL e 40% em massa de soluto. A massa, em gramas, de 100 mililitros de solução é

- a) 4,00
- b) 40,0
- c) 125
- d) 250
- e) 375

29. (Uel) Misturam-se 200 mililitros de solução de hidróxido de potássio de concentração 5,0g/L com 300 mililitros de solução da mesma base com concentração 4,0g/L. A concentração em g/L da solução final vale

- a) 0,50
- b) 1,1
- c) 2,2
- d) 3,3
- e) 4,4

30. (Ufmg) Uma colher de chá contendo sal de cozinha foi adicionada a um copo com 250mL de água a 25°C. O sistema foi agitado até completa dissolução do sal.

Com relação à solução resultante, todas as alternativas estão corretas, EXCETO

- a) Ela é eletricamente neutra.
- b) Ela é eletrolítica.
- c) Ela é homogênea.
- d) Ela é incolor.
- e) Ela é saturada.

31. (Ufmg) Dissolveu-se 1,0 grama de permanganato de potássio em água suficiente para formar 1,0 litro de solução.

Sabendo-se que 1 mL contém cerca de 20 gotas, a massa de permanganato de potássio em uma gota de solução é

- a) $5,0 \times 10^{-4}$ g.
- b) $1,0 \times 10^{-4}$ g.
- c) $5,0 \times 10^{-5}$ g.
- d) $5,0 \times 10^{-6}$ g.
- e) $2,0 \times 10^{-6}$ g.

32. (Ufmg) 100 mL de uma solução aquosa de ácido clorídrico 1 mol/L foram misturados a 100 mL de uma solução aquosa de nitrato de prata 1 mol/L, formando um precipitado de cloreto de prata, de acordo com a equação:



Em relação a esse processo, todas as afirmativas estão corretas, EXCETO:

- a) A concentração do íon nitrato na mistura é 0,5 mol/L.
- b) A reação produz um mol de cloreto de prata.
- c) O cloreto de prata é muito pouco solúvel em água.
- d) O pH permanece inalterado durante a reação.
- e) O sistema final é constituído de duas fases.

33. (Ufpr) Necessita-se preparar uma solução de NaOH 0,1mol/L. Dadas as massas atômicas: Na=23; O=16 e H=1, pergunta-se:

- a) Qual é a massa de NaOH necessária para se preparar 500mL desta solução?
- b) A partir da solução 0,1mol/L de NaOH, como é possível obter 1L de solução NaOH, porém na concentração 0,01mol/L?
- c) Qual o volume de HCl 0,05 mol/L necessário para neutralizar 10ml de solução 0,1mol/L de NaOH? Justifique suas respostas mostrando os cálculos envolvidos.

34. (Unirio) Uma determinada amostra contendo alumínio foi tratada por 75,0ml de solução 0,1N de ácido sulfúrico (H₂SO₄), produzindo a seguinte reação não equilibrada:



Sabendo-se que um dos produtos é gasoso, o volume em litros do gás obtido, nas CNTP, e a massa em gramas do alumínio que reagiu são, respectiva e aproximadamente correspondentes a:

Dados: MA (Al = 27)

- a) 0,0210 l e 0,0168 g.
- b) 0,0420 l e 0,0337 g.
- c) 0,0840 l e 0,0675 g.
- d) 0,1680 l e 0,1350 g.
- e) 0,3360 l e 0,2700 g.

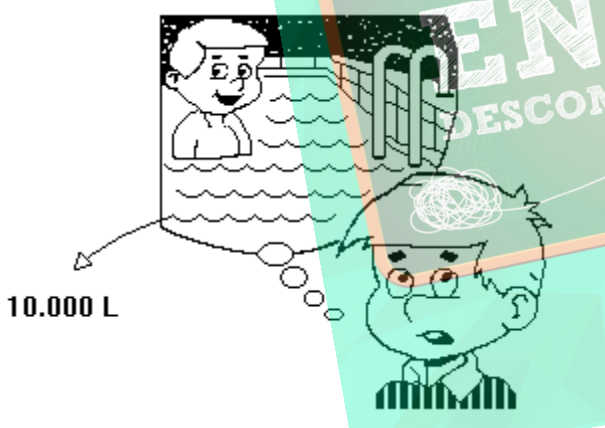
35. (Ufpe) A salinidade da água de um aquário para peixes marinhos expressa em concentração de NaCl é 0,08M. Para corrigir essa salinidade, foram adicionados 2 litros de uma solução 0,52M de NaCl a 20 litros da água deste aquário. Qual a concentração final de NaCl multiplicada por 100?

36. (Unaerp) O propileno glicol, $C_3H_8O_2$, é um líquido utilizado como umectante de doces, produtos de cacau e carne. Para se preparar 100ml de solução 3 Molar de propileno glicol, a massa a ser pesada deverá ser de:

(Dados: C = 12 ; O = 16 ; H = 1)

- a) 228 g.
- b) 10,8 g.
- c) 108 g.
- d) 22,8 g.
- e) 2,28 g.

37. (Unaerp) Um dos problemas comuns em piscinas é o nível elevado de sólidos dissolvidos na água, causando irritação aos olhos e podendo formar incrustações dando uma aparência embaçada à água. A solução para esse problema é supercloração, adicionando-se 50mg/L de cloro à piscina, para oxidar esse material. Para realizar este tratamento na piscina a seguir, usando hipoclorito de cálcio, $Ca(OCl)_2 \cdot 4H_2O$ que tem 65% de cloro ativo, a massa a ser adicionada, deverá ser de aproximadamente:



(Dados: Ca = 40, Cl = 35,5, O = 16, H = 1)

- a) 870 g.
- b) 770 g.
- c) 90 g.
- d) 500 g .
- e) 100 g.

38. (Faap) O ácido clorídrico concentrado, encontrado à venda no comércio especializado, é uma solução aquosa 12 molar em HCl . Um laboratorista precisava preparar 1 litro de solução aquosa de HCl de concentração 1 molar. Para tal, utilizou 8,3ml do "ácido concentrado" que diluiu com água destilada, até obter 1 litro de solução. A solução assim preparada apresentou uma concentração molar igual a:

- a) 1,2
- b) 1,0
- c) 0,2
- d) 2,0
- e) 0,1

39. (Faap) Uma das maneiras de recuperar um soluto não volátil de uma solução aquosa, consiste no aquecimento da solução com o objetivo de evaporar mais rapidamente a água nela contida. Numa indústria um recipiente contém 500 litros de uma solução aquosa de $NaCl$ de concentração 25,0g/L. O volume dessa solução, expresso em litros, que deve sofrer aquecimento para propiciar a obtenção de 500g de $NaCl(s)$, é:

- a) 50,0
- b) 25,0
- c) 20,0
- d) 200
- e) 500

40. (Ufpe) Uma solução de um sulfato contém uma concentração 1,0 mol/L de íons sulfato (SO_4^{2-}). Podemos afirmar que esta solução pode conter:

- a) íons alumínio (Al^{3+}) numa concentração 2/3 moles/L;
- b) íons férrico (Fe^{3+}) numa concentração 1,0 mol/L;
- c) íons cloreto (Cl^-) numa concentração 2,0 moles/L;
- d) íons nitrato (NO_3^-) numa concentração 2/3 moles/L,
- e) íons bário (Ba^{2+}) numa concentração 4/3 moles/L.

41. (Mackenzie) Preparou-se uma solução 0,2 mol/litro, dissolvendo-se 16,56g de X (CØOf), em água suficiente para que fossem obtidos 400ml de solução. O cátion X é o:

Dadas as massas molares (g/mol):

Be = 9; Mg = 24; Ca = 40; Sr = 88; Ba = 137;

CØ = 35,5 ; O = 16

- Be.
- Mg.
- Ca.
- Sr.
- Ba.

42. (Pucsp) Adicionou-se 100 mL de solução de Hg (NO_f), de concentração 0,40 mol/L a 100 mL de solução de Na₂S de concentração 0,20 mol/L. Sabendo-se que a reação ocorre com formação de um sal totalmente solúvel (NaNO_f) e um sal praticamente insolúvel (HgS), as concentrações, em mol/L, dos íons Na⁺ e Hg²⁺ presentes na solução final, são respectivamente:

- 0,1 mol/L e 0,2 mol/L
- 0,2 mol/L e 0,1 mol/L
- 0,4 mol/L e 0,2 mol/L
- 0,4 mol/L e 0,1 mol/L
- 0,2 mol/L e 0,4 mol/L

43. (Mackenzie) Por evaporação em uma solução aquosa de um certo sal 2.10⁻² molar, obtiveram-se 200 ml de solução 1 molar. Então é correto afirmar que:

- o número de mols de soluto na solução inicial era maior do que na final.
- houve evaporação de 9,8 litros de solvente.
- o volume da solução inicial era de 1 litro.
- o número de mols de soluto na solução inicial era menor do que na final.
- houve evaporação de 10 litros de água.

44. (Ufba) Uma solução de sulfato de alumínio, de densidade igual a 1,36g/mL, é utilizado para preparar 200mL de solução 1,0M de sulfato de alumínio. Determine, em mL, o volume utilizado da solução original, expressando o resultado com dois algarismos significativos.

Dados: massas atômicas

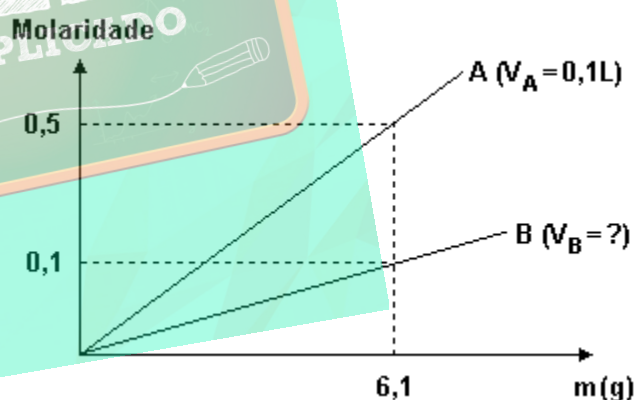
Al = 27,0;

S = 32,1;

O = 16,0

45. (Ufrj) A nicotinamida é uma vitamina constituinte do complexo B. Ela pode ser encontrada principalmente em carnes, gérmen de trigo e fermento biológico. A falta da nicotinamida pode causar doenças de pele, perturbações digestivas, nervosas e mentais.

O gráfico a seguir mostra duas retas A e B que representam soluções com diferentes massas de nicotinamida. A reta A representa soluções com volume constante $V_A = 0,1L$ e a reta B representa soluções com volume constante desconhecido V_B .



- Sabendo que a fórmula molecular da nicotinamida é $C_6H_4N_2O$, determine o valor de x .
- Calcule o volume V_B das soluções que são representadas pela reta B.

Dados:

Massas Atômicas

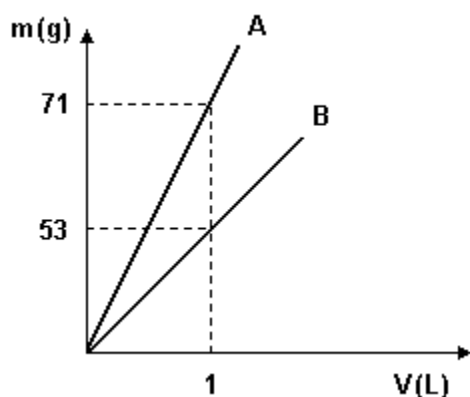
C = 12 u

H = 1 u

N = 14 u

O = 16 u

46. (Ufrj) O gráfico a seguir representa a relação entre massa do soluto e volume de solução, para duas soluções distintas.



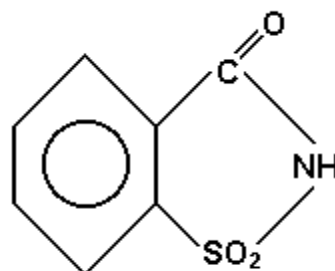
A reta A representa esta relação para uma solução 0,5M cujo soluto é a substância X, YO₂, e a reta B uma solução 1N cujo soluto é X₂CO₃. Nesses solutos, X e Y representam elementos a serem determinados.

- Qual o nome da substância X, YO₂,?
- Qual a normalidade da solução resultante da mistura de 1 litro da solução representada pela reta B com 2 litros de uma solução de mesmo soluto cuja concentração é 2M?

47. (Puccamp) No preparo de solução alvejante de tinturaria, 521,5g de hipoclorito de sódio são dissolvidos em água suficiente para 10,0 litros de solução. A concentração, em mol/L, da solução obtida é

- (Dado: Massa molar do NaClO = 74,5g/mol)
- 7,0
 - 3,5
 - 0,70
 - 0,35
 - 0,22

48. (Ufrj) A sacarina, que tem massa molecular 183 e fórmula estrutural

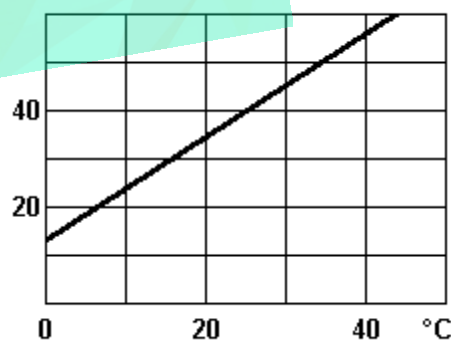


é utilizada em adoçantes artificiais. Cada gota de um certo adoçante contém 4,575 mg de sacarina. Foram adicionadas, a um recipiente contendo café com leite, 40 gotas desse adoçante, totalizando um volume de 200 ml.

- Determine a molaridade da sacarina nesse recipiente.
- Quantos mililitros de café com leite devem ser adicionados ao recipiente para que a concentração da sacarina se reduza a 1/3 da concentração inicial?

49. (Fuvest) A curva de solubilidade do KNO₃ em função da temperatura é dada a seguir. Se a 20°C misturarmos 50g de KNO₃ com 100g de água, quando for atingido o equilíbrio teremos

g/100g H₂O



- um sistema homogêneo.
- um sistema heterogêneo.
- apenas uma solução insaturada.
- apenas uma solução saturada.
- uma solução supersaturada.

50. (Mackenzie) A concentração em g/L, da solução obtida ao se dissolverem 4g de cloreto de sódio em 50cm³ de água é:

- a) 200 g/L
- b) 20 g/L
- c) 0,08 g/L
- d) 12,5 g/L
- e) 80 g/L

51. (Cesgranrio) Num laboratório, necessita-se preparar uma solução 10N de H₂SO₄, e dispõe-se de 500ml de outra solução desse ácido com 90% em peso e densidade 1,81g/cm³. Que volume de água destilada deve ser adicionado a esta última solução para se atingir o objetivo proposto?

Dados os pesos atômicos: H = 1; O = 16; S = 32

- a) 830 ml
- b) 1160 ml
- c) 1660 ml
- d) 2320 ml
- e) 3320 ml

52. (Cesgranrio) Assinale a alternativa que indica a molaridade de uma solução de H₂SO₄ 0,5N:

- a) 0,25 M
- b) 0,5 M
- c) 1 M
- d) 2 M
- e) 3 M

53. (Uece) A porcentagem molar do etanol numa solução que contém 230g de etanol e 90g de água é:

Dados:

C = 12

H = 1

O = 16

- a) 50 %
- b) 10 %
- c) 5 %
- d) 0,5 %

54. (Cesgranrio) Acrescenta-se a 10ml de solução 3M de H₂SO₄ 0,245g do mesmo ácido e água, completando-se o volume a 65ml. A solução resultante será:

Dados:

H = 1

S = 32

O = 16

- a) 5M
- b) 5N
- c) 2M
- d) 2N
- e) 1N

55. (Fatec) Fenol, C₆H₅OH, conhecido como ácido fênico é usado como desinfetante e na manufatura de plásticos.

Dissolvendo-se 0,752g desse composto em água suficiente para 500ml, obtém-se solução cuja concentração expressa em mol/L é:

Massas molares: H=1g/mol, C=12g/mol, O=16g/mol

- a) 0,008
- b) 1,504
- c) 0,016
- d) 1,6
- e) 3,2

56. (Mackenzie) 100 mL de solução (I) aquosa de NaOH (II) de concentração 2,0 g/l (III) foi diluída (IV) até completar 250 mL (V).

Assinale a alternativa que traduz INCORRETAMENTE os termos enumerados na afirmação anterior.

- a) (I) mistura homogênea
- b) (II) fórmula de uma base
- c) (III) têm-se 2,0 g de soluto em 1 litro de solução
- d) (IV) adicionou-se soluto, de forma que a concentração da solução aumentou
- e) (V) adicionaram-se 150 mL de solvente, sem alterar a quantidade de soluto

57. (Mackenzie) 200 mL de solução 0,3 M de NaCl são misturados a 100 mL de solução molar de CaCl_2 . A concentração, em mol/litro, de íons cloreto na solução resultante é:

- a) 0,66
- b) 0,53
- c) 0,33
- d) 0,20
- e) 0,86

58. (Puccamp) Considere as seguintes amostras:

- I- água destilada
- II- permanganato de potássio sólido
- III- solução aquosa de permanganato de potássio de concentração 0,05mol/L
- IV- solução de permanganato de potássio de concentração 0,15mol/L

Para tornar mais diluída uma solução aquosa de permanganato de potássio 0,10mol/L, deve-se adicionar

- a) I ou II b)
- I ou III c) I
- ou IV d) II
- ou III e) III
- ou IV

59. (Ufrj) 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 Fe^{2+} 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 Fe^{2+} 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 Fe^{2+} na água do mar primitivo.

b) Calcule o volume de oxigênio, em litros, nas CNTP, necessário para reagir com os íons Fe^{2+} contidos em 1.000 litros de água do mar primitivo.

60. (Ufrj) 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 I apresenta resultados médios de informações nutricionais de uma bebida isotônica comercial e da água-de-coco.

Informações Nutricionais por 100mL

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

*calor de combustão dos carboidratos

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

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 (300mL) 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 II apresenta o consumo energético médio (em kcal/min) de diferentes atividades físicas. Calcule o volume, em litros, de água-de-coco necessário para repor a energia gasta após 17 minutos de natação.

61. (Ufrj) A tabela a seguir apresenta o volume, em mL, e a concentração, em diversas unidades, de três soluções diferentes. Algumas informações não estão disponíveis na tabela, mas podem ser obtidas a partir das relações entre as diferentes unidades de concentração:

Solução	Volume (mL)	Normalidade
I) $Mg(OH)_2$	100
II) $Mg(OH)_2$	400	1,0
III) monoácido	0,1

Solução	Molaridade	Concentração (g/L)
I) $Mg(OH)_2$	2,0	A
II) $Mg(OH)_2$	29
III) monoácido	B	C

- a) Qual a molaridade da solução resultante da mistura das soluções I e II?
 b) O sal formado pela reação entre os compostos presentes nas soluções I e III é o $Mg(BrOf)$. Determine os valores desconhecidos A, B e C.

62. (Fatec) As indústrias fotográficas preparam massas gelatinosas às quais adicionam um ou mais compostos de prata e, com elas, recobrem películas de plástico transparente ou folhas de papel, obtendo, assim, os filmes ou papéis fotográficos. Suponha que, trabalhando a $50^\circ C$, uma indústria tenha realizado a reação entre $AgNO_f$ e $NaC\emptyset$ com rendimento de 100% obtendo 100kg de cloreto de prata como corpo de fundo em 20000L de solução.

Dados: solubilidade do $AgC\emptyset$ a $50^\circ C$ é aproximadamente $5 \times 10^{-2} g/L$

A indústria despreza a solução sobrenadante, jogando-a fora. A massa total de $AgC\emptyset$, em kg, produzida na reação química é:

- a) 90,00
 b) 99,99
 c) 100,00
 d) 100,10
 e) 110,00

63. (Puc-rio) A tabela a seguir mostra a solubilidade de vários sais, a temperatura ambiente, em g/100ml:

$AgNO_f$ (nitrato de prata):	260
$A\emptyset, (SO_{..})_f$ (sulfato de alumínio):	160
$NaC\emptyset$ (cloreto de sódio):	36
KNO_f (nitrato de potássio):	52
KBr (brometo de potássio):	64

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

- a) $AgNO_f$
 b) $A\emptyset, (SO_{..})_f$
 c) $NaC\emptyset$
 d) KNO_f
 e) KBr

64. (Ufrj) Foram misturados 50mL de solução aquosa 0,4 molar de ácido clorídrico, com 50mL de solução de hidróxido de cálcio, de mesma concentração.

- a) Ao final da reação, o meio ficará ácido ou básico? Justifique sua resposta com cálculos.
 b) Calcule a concentração molar do reagente remanescente na mistura.

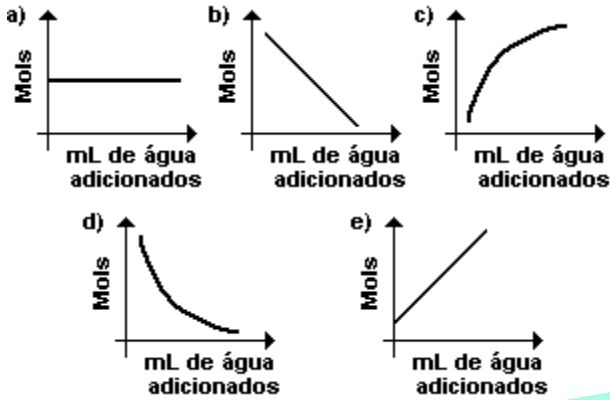
65. (Ufv) A 100mL de uma solução 0,6mol/L de cloreto de bário ($BaC\emptyset, .$) adicionaram-se 100mL de uma solução 0,4mol/L de nitrato de bário ($Ba(NO_f), .$). A concentração dos íons presentes na solução final, em mol/L, é:

$[Ba^{2+}] =$ _____

$[C\emptyset^{-}] =$ _____

$[NO_f^{-}] =$ _____

66. (Ufu) Qual dos gráficos a seguir representa corretamente a variação do número de mols de etanol (C_2H_5OH), quando ao mesmo é adicionada, gradualmente, água?



67. (Ufmg) O quadro apresenta as quantidades de um mesmo soluto em três soluções de volumes diferentes.

Solução	I	II	III
Quantidade de soluto/mol	1	2	3
Volume total/L	1	2	3

Considerando-se as concentrações das três soluções, é CORRETO afirmar que

- a mistura das soluções I e II resulta em uma solução de concentração menor que a da solução III.
- a mistura das soluções I e III resulta em uma solução de concentração igual à da solução II.
- a solução I é a mais diluída.
- a solução III é a mais diluída.

68. (Ufrj) A técnica de aplicação de fertilizantes líquidos em lavouras tem sido cada vez mais utilizada pelos agricultores. Os fertilizantes são vendidos na forma de soluções concentradas que contêm diferentes composições de nutrientes, e são formuladas e diluídas pelo agricultor, de acordo com a lavoura a ser tratada.

A tabela a seguir apresenta dados encontrados nos rótulos de dois frascos de fertilizantes líquidos concentrados de duas marcas diferentes.

Elemento	Frasco I	Frasco II
Nitrogênio	100 g/L	0 g/L
Potássio	70 g/L	10 g/L
Fósforo	30 g/L	80 g/L

Para tratar uma lavoura de morangos um agricultor necessita preparar 100 litros de uma solução diluída de fertilizante utilizando uma combinação dos frascos I e II. Em função das características do solo, a concentração final da solução deve ser ajustada de forma a conter 0,1g/L de potássio e 0,1g/L de nitrogênio.

Calcule a concentração, em g/L, de fósforo presente na solução de fertilizante usada no tratamento da lavoura de morangos.

69. (Ita) Num recipiente, mantido a $25^\circ C$, misturam-se 50mL de uma solução 5,0milimol/L de HCl , 50mL de água destilada e 50mL de uma solução 5,0milimol/L de $NaOH$. A concentração de íons H^+ , em mol/L, na solução resultante é

- $1,3 \times 10^{-4}$.
- $1,0 \times 10^{-7}$.
- $0,8 \times 10^{-4}$.
- $1,0 \times 10^{-4}$.
- $3,3 \times 10^{-4}$.

70. (Uerj) Os medicamentos atualmente conhecidos como genéricos apresentam, em sua composição, substâncias equivalentes às das marcas tradicionais, com preços mais baixos.

Para estimular o crescimento das crianças, recomenda-se a ingestão de comprimidos que contêm $2,43 \times 10^{-2}$ g de ZnO, por comprimido. O medicamento genérico utilizado em substituição ao comprimido tradicional apresenta a seguinte composição:

Solução aquosa de ZnSO₄, de concentração igual a 0,10 mol.L⁻¹

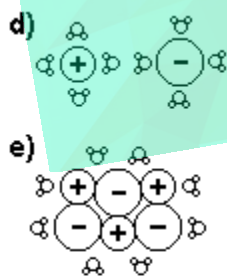
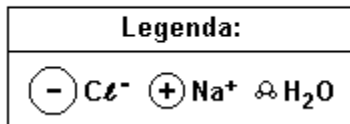
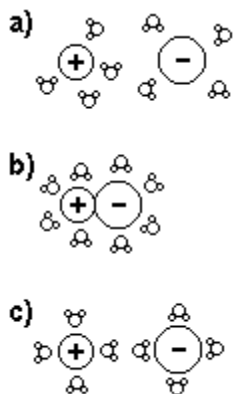
Para a ingestão da mesma massa de Zn²⁺ contida em um comprimido, o volume necessário da solução de ZnSO₄, em mL, corresponde a:

Dado:

Massa molar (g/mol): Zn = 65,4

- a) 1,5
- b) 3,0
- c) 15,0
- d) 30,0

71. (Fuvest) Entre as figuras a seguir, a que melhor representa a distribuição das partículas de soluto e de solvente, numa solução aquosa diluída de cloreto de sódio, é:



72. (Ufmg) Estas indicações foram retiradas de um rótulo de água mineral:

Composição química provável	
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	(1915 ± 98) mg/L
Sódio (Na ⁺)	(510 ± 20) mg/L
Cálcio (Ca ²⁺)	(160 ± 10) mg/L
Fluoreto (F ⁻)	(2,3 ± 0,2) mg/L
Sílica (SiO ₂)	(73,0 ± 2,0) mg/L
pH	6,09 ± 0,11
CO ₂ livre	(2,9 ± 0,3) g/L

Considerando-se as informações desse rótulo, é CORRETO afirmar que a água analisada é

- a) uma solução ligeiramente básica, devido à presença de bicarbonato.
- b) uma solução que apresenta excesso de cargas elétricas negativas.
- c) uma solução que contém diversas substâncias.
- d) uma substância pura que contém vários sais.

73. (Ufpr) A solubilidade do cloreto de sódio é de 36,0g de cloreto de sódio por 100g de água, a 20°C. Considere a situação descrita e ilustrada a seguir.

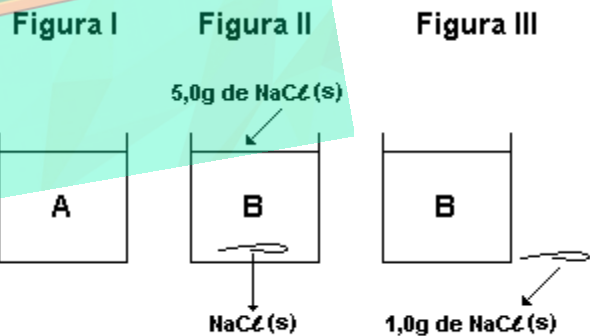


FIGURA I: Representa uma solução, A, de cloreto de sódio, a 20°C, preparada adicionando-se se certa massa M de sal a 150g de água, agitando-se até que todo o sólido seja dissolvido.

FIGURA II: À solução A são adicionados 5,0g de cloreto de sódio sólido. Com auxílio de um bastão de vidro, agita-se bastante todo o seu conteúdo. Deixando-se repousar, observa-se uma fase líquida B em equilíbrio com um resíduo sólido de cloreto de sódio.

FIGURA III: O resíduo sólido de cloreto de sódio é separado da fase líquida, constituída da solução B. O sólido é pesado, encontrando-se a massa de 1,0g.

Com base nas informações acima, é correto afirmar:

(01) B representa uma solução saturada de cloreto de sódio.

(02) A massa M de cloreto de sódio utilizada para preparar a solução A é igual a 50g.

(04) 100g de uma solução aquosa saturada de cloreto de sódio contém 36g deste soluto.

(08) O resíduo sólido pode ser separado da solução B pelo processo descrito a seguir:

- com um papel de filtro seco, de massa m_1 , filtra-se o conjunto da figura II;

- o resíduo sólido no papel de filtro é lavado com excesso de água destilada para eliminar a solução B retida no papel;

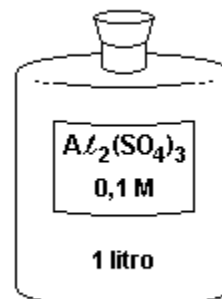
- o filtro com o resíduo é secado e pesado, obtendo-se a massa m_2 ;

- a massa do resíduo é determinada pela diferença ($m_2 - m_1$).

(16) A evaporação da fase líquida da figura III resulta em um resíduo sólido de 55g.

Soma ()

74. (Ufsc) Uma solução de $Al_2(SO_4)_3$ foi preparada em laboratório e armazenada em um recipiente apropriado, conforme a ilustração.



Sobre a solução preparada, é CORRETO afirmar que:

01. O número de mols do soluto, presente na solução, é igual a 2 (dois).

02. A solução contém mais de 33 gramas do soluto.

04. Transferindo 25mL da solução para um balão volumétrico de 250mL e completando-se seu volume com água, a solução resultante fica 4 (quatro) vezes mais diluída.

08. Separando a solução em dois recipientes, contendo quantidades iguais da mesma, cada nova solução terá uma concentração de soluto que vale a metade da concentração inicial.

16. Se o soluto $Al_2(SO_4)_3$ apresentar-se 20% dissociado, a concentração dos íons Al^{3+} será de 0,04M.

75. (Ufm) A dissolução de uma quantidade fixa de um composto inorgânico depende de fatores tais como temperatura e tipo de solvente. Analisando a tabela de solubilidade do sulfato de potássio (K_2SO_4) em 100 g de água (H_2O) a seguir, indique a massa de K_2SO_4 que precipitará quando a solução for devidamente resfriada de $80^\circ C$ até atingir a temperatura de $20^\circ C$.

a) 28 g

b) 18 g

c) 10 g

d) 8 g

Temperatura (°C)	0	20	40	60	80	100
K ₂ SO ₄ (g)	7,1	10	13	15,5	18	19,3

76. (Ita) Para as mesmas condições de temperatura e pressão, considere as seguintes afirmações relativas à condutividade elétrica de soluções aquosas:

- I. A condutividade elétrica de uma solução 0,1 mol/L de ácido acético é menor do que aquela do ácido acético glacial (ácido acético praticamente puro).
- II. A condutividade elétrica de uma solução 1 mol/L de ácido acético é menor do que aquela de uma solução de ácido tricloroacético com igual concentração.
- III. A condutividade elétrica de uma solução 1 mol/L de cloreto de amônio é igual àquela de uma solução de hidróxido de amônio com igual concentração.
- IV. A condutividade elétrica de uma solução 1 mol/L de hidróxido de sódio é igual àquela de uma solução de cloreto de sódio com igual concentração.
- V. A condutividade elétrica de uma solução saturada em iodeto de chumbo é menor do que aquela do sal fundido.

Destas afirmações, estão ERRADAS

- a) apenas I e II.
- b) apenas I, III e IV.
- c) apenas II e V.
- d) apenas III, IV e V.
- e) todas.

77. (Fuvest) Quando o composto LiOH é dissolvido em água, forma-se uma solução aquosa que contém os íons Li⁺(aq) e OH⁻(aq). Em um experimento, certo volume de solução aquosa de LiOH, à temperatura ambiente, foi adicionado a um béquer de massa 30,0g, resultando na massa total de 50,0g. Evaporando a solução ATÉ A SECURA, a massa final (béquer + resíduo) resultou igual a 31,0g. Nessa temperatura, a solubilidade do LiOH em água é cerca de 11g por 100g de solução. Assim sendo, pode-se afirmar que, na solução da experiência descrita, a porcentagem, em massa, de LiOH era de
- a) 5,0%, sendo a solução insaturada.
 - b) 5,0%, sendo a solução saturada.
 - c) 11%, sendo a solução insaturada.
 - d) 11%, sendo a solução saturada.
 - e) 20%, sendo a solução supersaturada.

78. (Ufrj) No cultivo hidropônico de hortaliças, as plantas não são cultivadas diretamente no solo. Uma solução que contém os nutrientes necessários circula entre suas raízes. A tabela a seguir apresenta a composição recomendada de alguns nutrientes para o cultivo hidropônico de alface.

Nutriente mg/L		
K	Mg	S
312	48	?

Foram utilizados sulfato de potássio e sulfato de magnésio para preparar uma solução nutriente de acordo com as concentrações apresentadas na tabela.

Determine a concentração de enxofre em mg/L nesta solução.

79. (Fatec) A tabela a seguir mostra o resultado da análise de todos os íons presentes em 1 L de uma solução aquosa, desprezando-se os íons H^+ e OH^- provenientes da água.

Íon	Concentração molar (mol/L)
NO_3^-	0,5
SO_4^{2-}	0,75
Na^+	0,8
Mg^{2+}	X

Com base nos dados apresentados e sabendo que toda solução é eletricamente neutra, podemos afirmar que a concentração molar dos íons Mg^{2+} é

- 0,4
- 0,5
- 0,6
- 1,0
- 1,2

80. (Unicamp) 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 660g/litro de solução a 20°C. A garapa contém, aproximadamente, 165 g de açúcar por litro e sua densidade é 1,08g/cm³. Considere a garapa como sendo solução de açúcar em água.

- Qual é a percentagem, em massa, de açúcar na garapa?
- 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?

81. (Unifesp) Uma solução contendo 14g de cloreto de sódio dissolvidos em 200mL de água foi deixada em um frasco aberto, a 30°C. Após algum tempo, começou a cristalizar o soluto. Qual volume mínimo e aproximado, em mL, de água deve ter evaporado quando se iniciou a cristalização?

Dados:

solubilidade, a 30°C, do cloreto de sódio = 35g/100g de água; densidade da água a 30°C = 1,0g/mL.

- 20.
- 40.
- 80.
- 100.
- 160.

82. (Unifesp) $BaSO_4$, administrado a pacientes para servir como material de contraste em radiografias do estômago, foi obtido fazendo-se a reação de solução de ácido sulfúrico com um dos seguintes reagentes:

- 0,2mol de BaO
- 0,4mol de $BaCO_3$
- 200mL de solução de $BaCl_2$, 3M

Supondo que em todos os casos foram utilizados 100mL de H_2SO_4 , 4M, e que a reação ocorreu totalmente, qual das relações entre as massas obtidas de $BaSO_4$ é válida?

- $m < m_1 < m_2$.
- $m = m_1 < m_2$.
- $m < m_1 = m_2$.
- $m = m_1 = m_2$.
- $m > m_1 > m_2$.

83. (Ufpr) Considere as experiências descritas a seguir, efetuadas na mesma temperatura.

I - Um litro de água é adicionado lentamente, sob agitação, a 500 g de sal de cozinha. Apenas parte do sal é dissolvido.

II - 500 g de sal de cozinha são adicionados aos poucos, sob agitação, a um litro de água.

Sobre as experiências acima e levando em conta os conhecimentos sobre o processo da solubilidade, é correto afirmar:

- (01) Em I e II a massa de sal dissolvida é a mesma.
- (02) Apenas em I forma-se uma solução saturada sobre a fase sólida.
- (04) A massa de sal dissolvida nas experiências não depende da temperatura.
- (08) Em II a mistura resultante é homogênea.
- (16) Em I e II resulta um estado de equilíbrio entre uma fase sólida e uma fase líquida.
- (32) A massa inicial de sal pode ser recuperada, nas duas experiências, por meio de um processo de destilação.

Soma ()

84. (Ufrs) O soro fisiológico é uma solução aquosa diluída de cloreto de sódio. Sobre essa solução são apresentadas as afirmações a seguir.

- I - O soro fisiológico não conduz corrente elétrica.
- II - A solução é uma mistura homogênea que apresenta substâncias iônicas e covalentes.
- III - O solvente apresenta moléculas com geometria linear.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

85. (Uerj) A hidroponia é uma técnica de cultivo de vegetais fora do solo. Os nutrientes são fornecidos através de uma solução contendo vários sais de fácil assimilação pelo vegetal.

Para o preparo de 100L de solução nutritiva, contendo 0,007mol.L⁻¹ de nitrato de cálcio, a massa necessária deste sal, em gramas, é aproximadamente de:

(Dados: N = 14, O = 16, Ca = 40)

- a) 72
- b) 102
- c) 115
- d) 164

86. (Puccamp) A hidrólise do DNA (ácido desoxiribonucléico) libera, entre outros compostos, ácido fosfórico, H₃PO₄. A quantidade desse ácido pode ser determinada por sua reação com NaOH, em água:



Para isto, gastou-se 30 mL de solução aquosa 1,0 mol/L de NaOH. A quantidade de H₃PO₄, assim determinada é igual a

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

87. (Ufg) O quadro, a seguir, reproduz algumas informações do rótulo de um desinfetante de uso geral:

MODO DE USAR:

Puro: como desinfetante de vasos sanitários, latas de lixo.

Diluído: na limpeza de pisos, banheiros, azulejos. Use duas colheres de sopa por litro de água.

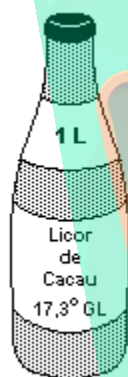
COMPOSIÇÃO: tensoativos catiônicos, solvente e corantes.

Componente ativo: cloreto de alquil dimetil benzil amônio e cloreto de dialquil dimetil amônio.

Analisando-se essas informações e considerando-se os conhecimentos da Química, esse desinfetante

- () no "MODO DE USAR: Puro" é uma mistura.
 () no "MODO DE USAR: Diluído" não contém íons.
 () no "MODO DE USAR: Diluído" contém a mesma quantidade do "Componente ativo" por litro de água que a quantidade existente em duas colheres de sopa.
 () tem os nomes de seus componentes ativos escritos segundo as regras da IUPAC.

88. (Ufv) O rótulo de licor de cacau, a seguir representado, contém a seguinte indicação: 17,3°GL (graus Gay-Lussac). O número 17,3 indica a porcentagem (%v/v) de álcool etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) na bebida.



Sabendo que a densidade do álcool etílico é $0,80\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, a concentração de álcool neste licor, em $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, é:

- a) 3,8
 b) 13,8
 c) 2,1
 d) 21,6
 e) 3,0

89. (Ufes) A solução ácida encontrada em baterias possui densidade aproximada de $1,29\text{g}/\text{cm}^3$. Sabendo-se que essa solução possui 38% em massa de ácido sulfúrico (massa molar $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98,0\text{g}/\text{mol}$), pode-se afirmar que o número de mols do ácido contido em 1,0 litro da solução será de aproximadamente

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

90. (Ufes) Em uma bateria chumbo-ácido totalmente carregada, a densidade da solução de eletrólito (ácido sulfúrico) está entre 1,25 e 1,30g/mL. Se a densidade da solução fica abaixo de 1,20g/mL, a bateria deve ser carregada. Uma amostra de 10,0mL da solução do eletrólito, retirada da bateria de um automóvel, foi diluída para 100,0mL, e uma alíquota de 20,0mL da solução diluída foi neutralizada com 44,6mL de uma solução 0,10mol/L de hidróxido de sódio.

a) Escreva a equação balanceada da neutralização total de 1,0mol de ácido sulfúrico pelo NaOH.

b) Calcule a concentração em mol/L da solução retirada da bateria.

c) Sabendo que a porcentagem em massa da solução do eletrólito é de 10% de ácido sulfúrico, verifique se a bateria do automóvel necessita de carga. Justifique sua resposta.

91. (Ufc) A indústria farmacêutica apresentou importante inovação, a partir da década de 1960, com a introdução de medicamentos encapsulados em finas camadas de polímeros sólidos, solúveis em água. Dependendo da composição e espessura do polímero, a cápsula contendo o medicamento é dissolvida no organismo de acordo com as suas necessidades.

Assinale a alternativa correta.

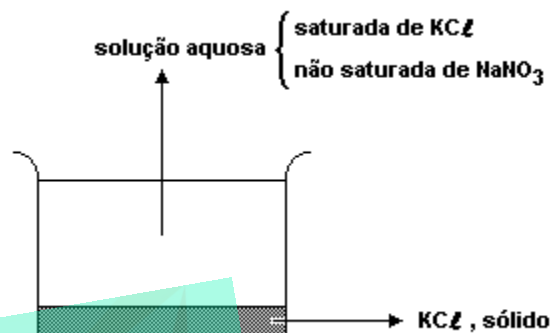
- a) Polímeros apolares seriam mais adequados na composição das cápsulas.
 b) Polímeros cujas forças intermoleculares diferem radicalmente das forças intermoleculares da água são muito solúveis neste solvente.
 c) A solubilidade dos polímeros em líquidos independe da variação da temperatura.
 d) A solubilidade dos sólidos que experimentam dissoluções exotérmicas, geralmente, diminui com o aumento da temperatura.
 e) Sólidos muito solúveis em água, geralmente, não dissociam ou ionizam nem tampouco interagem por pontes de hidrogênio.

92. (Ufpe) A solubilidade da sacarose (C, H, , O) em água aumenta com a temperatura, enquanto a do sulfato de lítio (Li, SO₄) diminui com o aumento da temperatura. Isto ocorre porque:
- a) a sacarose é um composto covalente e o sulfato de lítio é um composto iônico.
 - b) a dissolução da sacarose é endotérmica e a do sulfato de lítio é exotérmica.
 - c) a água funciona como ácido de Bronsted e reage exotérmicamente com o sulfato de lítio.
 - d) a sacarose não dissolve facilmente em água por ser um composto covalente e o sulfato de lítio dissolve facilmente em água por ser um composto iônico.
 - e) a dissolução do sulfato de lítio aumenta a entropia.

93. (Puc-rio) A solubilização do oxigênio em água é um processo exotérmico. Assim, (i) o que deve acontecer com o teor de oxigênio dissolvido na água, quando a temperatura do dia aumenta? (ii) Por outro lado, supondo uma mesma temperatura e duas cidades diferentes, como Rio de Janeiro (nível do mar) e Teresópolis (alto de uma serra), em qual a água teria um maior teor de oxigênio dissolvido?
- a) (i) Aumenta; (ii) Rio de Janeiro
 - b) (i) Diminui; (ii) Rio de Janeiro
 - c) (i) Aumenta; (ii) Igual para ambas as cidades
 - d) (i) Diminui; (ii) Teresópolis
 - e) (i) Aumenta; (ii) Teresópolis

94. (Ufal) À temperatura ambiente, misturam-se 100mL de uma solução aquosa de MgSO₄ de concentração 0,20mol/L com 50mL de uma solução aquosa do mesmo sal, porém, de concentração 0,40mol/L. A concentração (em relação ao MgSO₄) da solução resultante será de
- a) 0,15 mol/L
 - b) 0,27 mol/L
 - c) 0,38 mol/L
 - d) 0,40 mol/L
 - e) 0,56 mol/L

95. (Ufal) Empregando os processos usuais de purificação de substâncias (filtração, decantação, destilação, cristalização fracionada etc.) descreva sucintamente como separar nos componentes puros (água, KCl e NaNO₃) a mistura contida no béquer:



A 20°C, as solubilidades, em água, do KCl e do NaNO₃ são, respectivamente, 35g e 88g por 100g de água.

96. (Fatec) Ao dissolver em água cristais alaranjados de um soluto X, obtém-se solução alaranjada. Na tabela apresentada a seguir, constam dados de um experimento em que massas diferentes do soluto X foram acrescentadas, separadamente, em tubos de ensaio, a água suficiente para obter 10 mL de solução.

Mistura 1

Massa do soluto X (g): 04

Volume de solução(mL): 10

Aspecto da mistura final: solução alaranjada

Mistura 2

Massa do soluto X (g): 08

Volume de solução(mL): 10

Aspecto da mistura final: solução alaranjada

Mistura 3

Massa do soluto X (g): 12

Volume de solução(mL): 10

Aspecto da mistura final: solução alaranjada

Mistura 4

Massa do soluto X (g): 16

Volume de solução(mL): 10

Aspecto da mistura final: solução alaranjada e sólido depositado no fundo do tubo

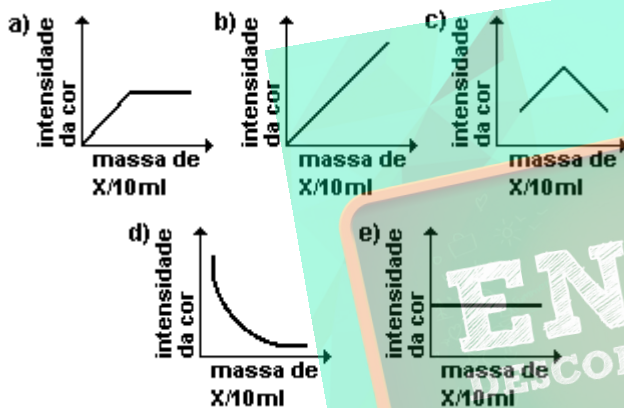
Mistura 5

Massa do soluto X (g): 20

Volume de solução(mL): 10

Aspecto da mistura final: solução alaranjada e sólido depositado no fundo do tubo

Dentre os gráficos esboçados, o que melhor ilustra a variação da intensidade de cor da solução com a massa do soluto X em 10mL da solução é:



97. (Fatec) As solubilidades em água, a 20°C, de algumas substâncias e suas respectivas massas molares, são apresentadas na tabela a seguir:

substância	massa molar (g/mol)	solubilidade a 20°C (g/100g H ₂ O)
NaNO ₃	85	90
NaBr	103	100
(NH ₄) ₂ SO ₄	132	66
NaI	150	170
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (sacarose)	342	200

Considerando-se

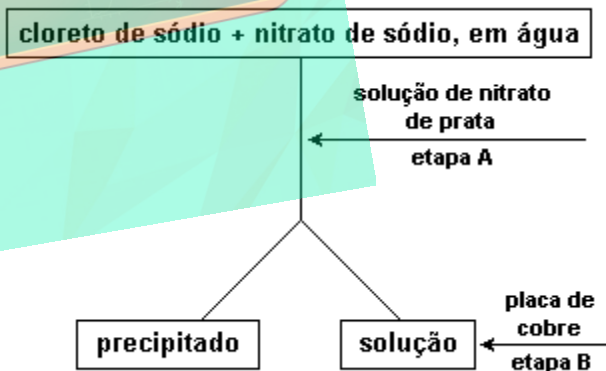
- volumes iguais de soluções saturadas a 20°C dessas substâncias e
- os sais totalmente dissociados.

a substância que apresentará maior número de partículas em solução é a de

- NaNO₃
- NaBr
- NaI
- C, H, , O
- (NH₄)₂SO₄

98. (Fuvest) Uma mistura de cloreto de sódio e nitrato de sódio, de massa 20,20g, foi dissolvida em água suficiente. A essa solução adicionaram-se 250mL de solução aquosa de nitrato de prata de concentração 0,880mol/L. Separou-se o sólido formado, por filtração, e no filtrado mergulhou-se uma placa de cobre metálico de massa igual a 20,00g. Após certo tempo, observou-se depósito prateado sobre a placa e coloração azul na solução. A placa seca pesou 21,52g.

O esquema desse procedimento é:



a) Escreva a equação balanceada que representa a reação química que ocorre na etapa B.

- b) Qual a quantidade, em mols, do depósito prateado formado sobre a placa de cobre? Mostre os cálculos.
c) Qual a quantidade, em mols, de nitrato de prata em 250mL da solução precipitante? Mostre os cálculos.
d) Qual a massa de nitrato de sódio na mistura original? Mostre os cálculos.

Dados: massas molares (g/mol)

Ag.....108 Cu.....64 NaCØ.....58

99. (Ufrpr) Uma solução é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias, não importando seu estado físico. Quando algum dos componentes da solução encontra-se dissolvido além de seu limite de dissolução, diz-se que a solução está supersaturada em relação àquele componente. Uma garrafa de um refrigerante contém uma solução que geralmente é constituída por: água, sacarose, acidulante (o mais utilizado é o ácido fosfórico), um corante, um aromatizante (que pode funcionar também como corante) e dióxido de carbono dissolvido sob pressão.

Considerando as informações acima e o seu conhecimento sobre o assunto, é correto afirmar:

- (01) No refrigerante, o componente mais abundante é o solvente, ou seja, a água.
(02) O refrigerante apresenta pH menor que 7.
(04) A agitação do refrigerante provoca a saída do componente que se encontra dissolvido além do seu limite de dissolução.
(08) Ao final do processo de evaporação do refrigerante não há resíduos sólidos.
(16) A elevação da temperatura geralmente provoca a diminuição da solubilidade dos solutos gasosos.

Soma ()

100. (Ita) Determine a massa específica do ar úmido, a 25°C e pressão de 1 atm, quando a umidade relativa do ar for igual a 60%. Nessa temperatura, a pressão de vapor saturante da água é igual a 23,8 mmHg. Assuma que o ar seco é constituído por N, (g) e O, (g) e que as concentrações dessas espécies no ar seco são iguais a 79 e 21 % (v/v), respectivamente.

101. (Ita) Os seguintes experimentos foram realizados para determinar se os cátions Ag^+ , Pb^{2+} , Sb^{3+} , Ba^{2+} e Cr^{3+} eram espécies constituintes de um sólido de origem desconhecida e solúvel em água.

- a) Uma porção do sólido foi dissolvida em água, obtendo-se uma solução aquosa chamada de X.
b) A uma alíquota de X foram adicionadas algumas gotas de solução aquosa concentrada em ácido clorídrico, não sendo observada nenhuma alteração visível na solução.
c) Sulfeto de hidrogênio gasoso, em quantidade suficiente para garantir a saturação da mistura, foi borbulhado na mistura resultante do Experimento B, não sendo observada nenhuma alteração visível nessa mistura.
d) A uma segunda alíquota de X foi adicionada, gota a gota, solução aquosa concentrada em hidróxido de amônio. Inicialmente, foi observada a turvação da mistura e posterior desaparecimento dessa turvação por adição de mais gotas da solução de hidróxido de amônio.

A respeito da presença ou ausência dos cátions Ag^+ , Pb^{2+} , Sb^{3+} , Ba^{2+} e Cr^{3+} , o que se pode concluir após as observações realizadas no

- I) Experimento B?
II) Experimento C?
III) Experimento D?

Sua resposta deve incluir equações químicas balanceadas para as reações químicas observadas e mostrar os raciocínios utilizados.

Qual(ais) dentre os cátions Ag^+ , Pb^{2+} , Sb^{3+} , Ba^{2+} e Cr^{3+} está(ão) presentes no sólido?

102. (Ufpe) Uma profissional em química, responsável por um laboratório de análises, recebeu três frascos contendo substâncias diferentes, puras, sólidas e em forma de pó, de um órgão Federal. Este órgão forneceu a seguinte lista dos possíveis compostos que poderiam estar contidos nos frascos: sacarose, cloreto de sódio, fenol, glicose, nitrato de potássio, benzaldeído, sulfato de sódio, ácido benzóico, hipoclorito de sódio, ácido cítrico e carbonato de cálcio. Estes frascos foram rotulados como: Amostra A, Amostra B e Amostra C. Alguns experimentos e medidas foram realizados a 25°C e estão apresentados na tabela a seguir.

Experimento	Amostra A	Amostra B	Amostra C
solubilidade em água	solúvel	solúvel	solúvel
condutividade iônica de solução aquosa	nula	alta	moderada
pH da solução aquosa	igual a 7	igual a 7	menor que 7
produtos de combustão com O ₂ (g)	CO ₂ (g) e H ₂ O(g)	ausência de CO ₂ (g) e H ₂ O(g)	CO ₂ (g)

A partir dos dados acima, as amostras A, B e C contêm, respectivamente,

- () sacarose, cloreto de sódio, ácido cítrico
- () nitrato de potássio, glicose, benzaldeído
- () benzaldeído, sulfato de sódio, ácido benzóico
- () fenol, ácido benzóico, hipoclorito de sódio
- () cloreto de sódio, carbonato de cálcio, ácido benzóico

103. (Pucrs) 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 1,8g/cm³, contendo 90% de H₂SO₄ 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

104. (Ufpi) Em regiões mais áridas do Nordeste, os pescadores preferem os horários mais frios do dia para pescar. De fato, nesses períodos, a pesca é mais farta, porque os peixes vão à superfície em busca de oxigênio (O₂). A maior concentração de O₂ na superfície, nos períodos mais frios, explica-se pelo fato da:

- a) redução na temperatura aumentar a solubilidade de gases em líquidos.
- b) redução na temperatura aumentar a constante de dissociação da água.
- c) elevação no número de moles de O₂, ocorrer com a redução da pressão.
- d) solubilidade de gases em líquidos depender da pressão.
- e) elevação na temperatura reduzir a energia de ativação da reação de redução do oxigênio.

105. (Uem) Qual será o volume, em mililitros (mL), de uma solução aquosa de hidróxido de sódio 0,10 mol/L necessário para neutralizar 25 mL de uma solução aquosa de ácido clorídrico 0,30 mol/L? (Dados: Na = 23; O = 16; H = 1; Cl = 35,5)

106. (Fuvest) Com a finalidade de determinar a fórmula de certo carbonato de um metal Me, seis amostras, cada uma de 0,0100 mol desse carbonato, foram tratadas, separadamente, com volumes diferentes de ácido clorídrico de concentração 0,500 mol/L. Mediu-se o volume de gás carbônico produzido em cada experiência, à mesma pressão e temperatura.

V(HCl)/mL	30	60	90	120	150	180
V(CO ₂)/mL	186	372	558	744	744	744

O volume molar do gás carbônico, nas condições da experiência, é igual a 24,8 L/mol

Então, a fórmula do carbonato deve ser:

- a) Me, CO_f
- b) MeCO_f
- c) Me, (CO_f)_f
- d) Me(CO_f)_f
- e) Me, (CO_f)⁻

107. (Ufscar) Dois norte-americanos, Peter Agre e Roderick Mackinnon, foram laureados com o Prêmio Nobel de Química de 2003. Os dois cientistas permitiram elucidar a maneira como os sais e a água são transportados através das membranas das células do corpo. Essa descoberta é de grande importância para a compreensão de muitas enfermidades. Considere que em um homem adulto cerca de 60% de seu peso corporal corresponde à água. Dessa água corporal, 2/3 constituem o fluido intracelular e 1/3 o fluido extracelular. As concentrações, em mol/L, de íons fisiologicamente importantes, como K⁺ e Na⁺, são dadas na tabela.

	Fluido intracelular	Fluido extracelular
[K ⁺]	1,3 x 10 ⁻¹	4,0 x 10 ⁻³
[Na ⁺]	1,0 x 10 ⁻²	1,4 x 10 ⁻¹

Considere igual a 1,0 g/cm³ a densidade do fluido intracelular e analise as seguintes afirmações:

- I. Os íons Na⁺ e K⁺ apresentam potenciais-padrão de redução bastante negativos.
- II. Um homem adulto com massa corpórea de 70 kg apresenta 3,64 mols de íons K⁺ no fluido intracelular.
- III. No fluido extracelular, a concentração de íons Na⁺ é 35 vezes maior do que a de íons K⁺.

Está correto o que se afirma em

- a) I, II e III.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) III, apenas.

108. (Ufsm) A quantidade máxima de NaCl que se pode dissolver em 100g de água é de 36g, a 20°C. Nessa temperatura, foi preparada uma solução contendo 29,3g de NaCl em 100g de água.

Analise as afirmativas:

- I - A solução preparada é uma solução saturada.
- II - Nessa solução, a água é considerada o solvente e o NaCl, o soluto.
- III - A 20°C, a solução resultante contém duas fases.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e II.
- e) apenas I e III.

109. (Ufu) Em um béquer contendo 50,00 mL de solução aquosa de sulfato de cobre (II) 0,50 mol L⁻¹ foi colocada uma lâmina de zinco. Transcorridos alguns minutos, retirou-se a lâmina de zinco e verificou-se que a solução de sulfato de cobre (II) tornou-se 0,40 mol L⁻¹.

Dados: Potenciais Padrão de Redução, 25 °C e 1 atm.	
$Zn^{2+} + 2 e^{-} \rightleftharpoons Zn^0$	$E = -0,76 V$
$Cu^{2+} + 2 e^{-} \rightleftharpoons Cu^0$	$E = +0,34 V$

Dados: Cu = 63,5; Zn = 65,4.

- a) a massa de cobre que depositou na lâmina de zinco.
- b) a massa de zinco que passou para a solução.

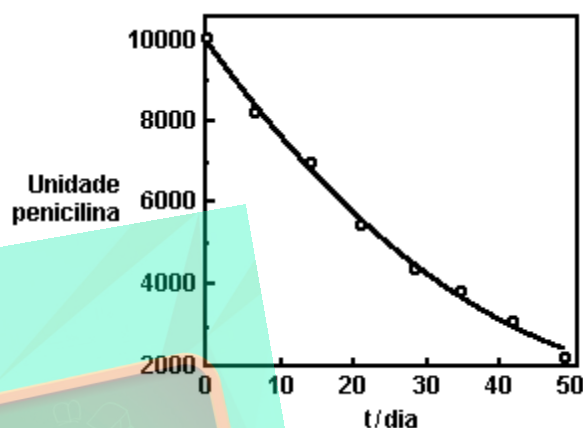
110. (Ufv) O sulfato de bário ($BaSO_4$) é usado como contraste para raios X no diagnóstico de úlceras no trato digestivo. Embora o bário seja tóxico para o ser humano, o sulfato de bário é inofensivo, já que se trata de substância muito pouco solúvel em água, com $K_{ps} = 1,0 \times 10^{-10}$. Em junho de 2003 foi amplamente notificado na imprensa um incidente envolvendo uma indústria farmacêutica que produz suspensão de sulfato de bário para a finalidade descrita e cujo produto causou um mínimo de 23 mortes. As mortes foram atribuídas a uma contaminação do sulfato de bário por carbonato de bário, que é também pouco solúvel ($K_{ps} = 1,6 \times 10^{-9}$), mas que, ao reagir com o ácido clorídrico existente no estômago, forma cloreto de bário, muito solúvel e tóxico para o ser humano, conforme a equação NÃO BALANCEADA a seguir:



Dados: Ba = 137; C = 12; O = 16; Cl = 35,5.

- a) Calcule a solubilidade do carbonato de bário em água em mol L⁻¹.
- b) Calcule a solubilidade do carbonato de bário em água em g L⁻¹.
- c) Suponha que um paciente tenha ingerido uma suspensão de sulfato de bário contaminada com 0,1973 g de carbonato de bário. Calcule a massa, em gramas, de cloreto de bário que será formada no estômago do paciente.
- d) Explique a razão pela qual o $BaSO_4$ é pouco tóxico, enquanto o $BaCO_3$ pode ser letal se ingerido.

111. (Fuvest) Uma solução aquosa de penicilina sofre degradação com o tempo, perdendo sua atividade antibiótica. Para determinar o prazo de validade dessa solução, sua capacidade antibiótica foi medida em unidades de penicilina G*. Os resultados das medidas, obtidos durante sete semanas, estão no gráfico.

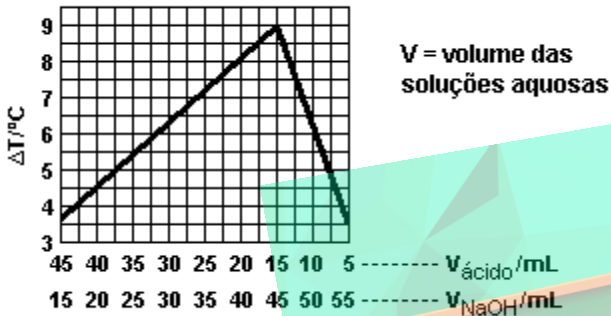


* Uma unidade de penicilina G corresponde a 0,6 ~g dessa substância.

Supondo-se como aceitável uma atividade de 90% da inicial, o prazo de validade da solução seria de

- a) 4 dias
- b) 10 dias
- c) 24 dias
- d) 35 dias
- e) 49 dias

112. (Fuvest) Em um experimento, para determinar o número x de grupos carboxílicos na molécula de um ácido carboxílico, volumes de soluções aquosas desse ácido e de hidróxido de sódio, de mesma concentração, em mol L⁻¹, à mesma temperatura, foram misturados de tal forma que o volume final fosse sempre 60 mL. Em cada caso, houve liberação de calor. No gráfico abaixo, estão as variações de temperatura (ΔT) em função dos volumes de ácido e base empregados:

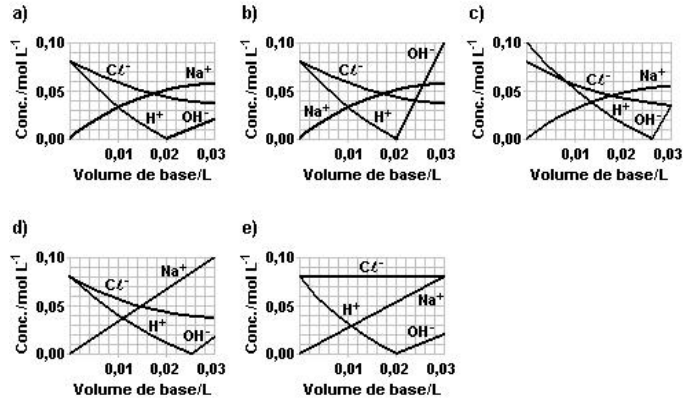


Partindo desses dados, pode-se concluir que o valor de x é

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Nesse experimento, o calor envolvido na dissociação do ácido e o calor de diluição podem ser considerados desprezíveis.

113. (Fuvest) Uma solução aquosa de NaOH (base forte), de concentração 0,10 mol L⁻¹, foi gradualmente adicionada a uma solução aquosa de HCl (ácido forte), de concentração 0,08 mol L⁻¹. O gráfico que fornece as concentrações das diferentes espécies, durante essa adição é



114. (Fuvest) A seguir é apresentada a concentração, em mg/kg, de alguns íons na água do mar:

Íon \rightarrow Mg²⁺, (SO₄)²⁻, Na⁺, Cl⁻.

Concentração \rightarrow 1350, 2700, 10500, 19000.

Dentre esses íons, os que estão em menor e maior concentração molar são, respectivamente:

- Cl⁻ e Mg²⁺.
- (SO₄)²⁻ e Na⁺.
- Mg²⁺ e Na⁺.
- Mg²⁺ e Cl⁻.
- (SO₄)²⁻ e Cl⁻.

Massas atômicas: O = 16 Na = 23 Mg = 24 S = 32 Cl = 35,5

115. (Fatec) Soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio a 0,9% em massa. A massa de NaCl em gramas necessária para preparar 2 litros de soro fisiológico é

Dado: massa específica H₂O = 1 g/mL

- 0,9.
- 1,8.
- 9.
- 90.
- 18.

116. (Fei) Num becker encontram-se dissolvidos, e completamente dissociados, em água destilada: 0,1mol de NaCl , 0,2 equivalentes de Na_2SO_4 , e 7,45g de KCl para o volume de 500mL de solução. As molaridades dos íons Na^+ e Cl^- são respectivamente:

Dados: massas molares

$\text{NaCl} = 58,5\text{g/mol}$

$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142,0\text{g/mol}$

$\text{KCl} = 74,5\text{g/mol}$

- a) 0,4 M e 0,4 M
- b) 0,1 M e 0,4 M
- c) 0,3 M e 0,2 M
- d) 0,6 M e 0,4 M
- e) 0,6 M e 0,2 M

117. (Puccamp) "Num balão volumétrico de 250 mililitros, após adição de 1,00g de hidróxido de sódio sólido, o volume é completado com água destilada. A solução assim obtida tem concentração de ... X ...g/L sendo mais ... Y ... do que outra solução de concentração 0,25mol/L, da mesma base".

Para completar corretamente o texto acima, deve-se substituir X e Y, respectivamente, por

- a) 1,00 e diluída.
- b) 2,00 e concentrada.
- c) 2,50 e diluída.
- d) 3,00 e concentrada.
- e) 4,00 e diluída.

118. (Ufmg) A concentração média de íons sódio no soro sanguíneo humano é cerca de 0,345g/100mL. A alternativa que indica essa concentração, em mol/L, é

- a) 780
- b) 7,80
- c) 3,40
- d) 0,150
- e) 0,0150

119. (Unirio) Misturando-se 25,0ml de uma solução 0,50 M de KOH com 35,0ml de solução 0,30 M de KOH e solução 10,0ml de uma solução 0,25 M de KOH , resulta uma solução cuja concentração normal ou normalidade, admitindo-se a aditividade de volume, é, aproximadamente igual a:

- a) 0,24 N.
- b) 0,36 N.
- c) 0,42 N.
- d) 0,50 N.
- e) 0,72 N.

120. (Ufv) Misturando-se 20mL de solução de NaCl , de concentração 6,0mol/L, com 80mL de solução de NaCl , de concentração 2,0mol/L, são obtidos 100mL de solução de NaCl , de concentração, em mol/L, igual a:

- a) 1,4
- b) 2,8
- c) 4,2
- d) 5,6
- e) 4,0

121. (Cesgranrio) A concentração do cloreto de sódio na água do mar é, em média, de 2,95 g/l. Assim sendo, a concentração molar deste sal na água do mar é aproximadamente de:

Dados:

$\text{Na} = 23$

$\text{Cl} = 35,5$

- a) 0,050
- b) 0,295
- c) 2,950
- d) 5.000
- e) 5,850

122. (Ufrj) Misturando-se 100mL de solução aquosa 0,1 molar de KCl , com 100mL de solução aquosa 0,1 molar de MgCl_2 , as concentrações de íons K^+ , Mg^{2+} e Cl^- na solução resultante, serão, respectivamente,

- a) 0,05 M; 0,05 M e 0,1 M.
- b) 0,04 M; 0,04 M e 0,12 M.
- c) 0,05 M; 0,05 M e 0,2 M.
- d) 0,1 M; 0,15 M e 0,2 M.
- e) 0,05 M; 0,05 M e 0,1 5 M.

123. (Uerj) Algumas soluções aquosas vendidas no comércio com nomes especiais são mostradas a seguir:

NOME DO PRODUTO	FÓRMULA DO SOLUTO PREDOMINANTE	% DE SOLUTO EM MASSA
Soro fisiológico	NaCl	0,9%
Vinagre	C ₂ H ₄ O ₂	5%
Água sanitária	NaClO	2%
Água oxigenada	H ₂ O ₂	3%

Considerando que a densidade das soluções é de 1,0g/mL e que as soluções são formadas exclusivamente pelo soluto predominante e pela água, o produto que apresenta a maior concentração em quantidade de matéria, mol . L⁻¹, é:

- soro
- vinagre
- água sanitária
- água oxigenada

124. (Ita) Um litro de uma solução aquosa contém 0,30mol de íons Na⁺, 0,28mol de íons Cl⁻, 0,10mol de íons SO₄²⁻ e x mols de íons Fe³⁺. A concentração de íons Fe³⁺ (em mol/L) presentes nesta solução é

- 0,03
- 0,06
- 0,08
- 0,18
- 0,26

125. (Ufrj) Considere as soluções I, II e III, descritas a seguir.

I - Solução obtida pela adição de 9,80 g de H₂SO₄ (massa molar = 98,0 g) em água suficiente para completar o volume de 500 mL.

II - 2,00 L de solução de NaOH (massa molar=40,0 g) com pH igual a 13.

III - 100 mL de solução de sulfato de sódio de concentração 0,300 mol L⁻¹.

Sobre as soluções I, II e III, é correto afirmar:

(01) A concentração de ácido sulfúrico na solução I é igual a 0,100 mol L⁻¹.

(02) A solução II contém 8,0 g de soluto.

(04) A concentração de hidróxido de sódio na solução II é igual a 1,0×10⁻¹³ mol L⁻¹.

(08) A mistura de I e II produz uma solução neutra.

(16) A mistura de I e II é uma solução eletrolítica.

(32) A concentração de íons sódio na solução resultante da mistura de I e II é igual à da solução III.

Soma ()

126. (Ufrj) Considere as informações a seguir sobre a composição de algumas espécies químicas presentes na água do mar.

Elemento	Massa molar/g	Espécie	Mol/kg de água do mar
Cloro	35,5	Cl ⁻ (aq)	0,535
Sódio	23,0	Na ⁺ (aq)	0,460
Magnésio	24,3	Mg ²⁺ (aq)	0,052
Enxofre	32,1	SO ₄ ²⁻ (aq)	0,028
Cálcio	40,1	Ca ²⁺ (aq)	0,010
Potássio	39,1	K ⁺ (aq)	0,010
Bromo	79,9	Br ⁻ (aq)	0,008

Constante de Avogadro: 6,0×10²³

Massa molar: O = 16,0 g

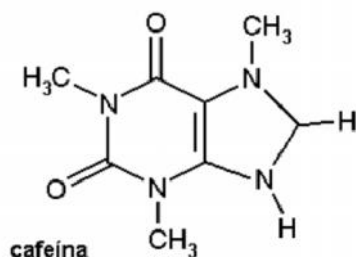
Com base nas informações, é correto afirmar:

- (01) A espécie química de menor massa por quilograma de água do mar é o íon $\text{Br}^{\ominus}(\text{aq})$.
 (02) De um quilograma de água do mar pode ser extraído no máximo 0,010 mol de sulfato de cálcio.
 (04) A evaporação de 1000 g de água do mar produz um resíduo sólido que contém 0,535 mol de cloreto de sódio.
 (08) O único sal presente na água do mar é o cloreto de sódio.
 (16) 100 g de água do mar contém $6,0 \times 10^4$ íons K^{\oplus} .

Soma ()

127. (Ufscar) 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 1g/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.

128. (Ufsm) Na Copa do Mundo, a FIFA submeteu os atletas a rigoroso controle de dopagem, também adotado pelo comitê dos jogos olímpicos da Austrália. Entre as várias substâncias proibidas, está, na classe dos estimulantes, a cafeína, caso seja detectada, na urina, em concentração superior a 12×10^{-8} g/L de urina (12^{-8} g/L).



Essa concentração corresponde a uma solução de cafeína de, aproximadamente,

(DADOS: C = 12; H = 1; O = 16; N = 14)

- a) $6 \times 10^{\ominus}$ mol/L
 b) $12 \times 10^{\S}$ mol/L
 c) $1 \times 10^{\ominus}$ mol/L
 d) $1,95 \times 10^{\ominus}$ mol/L
 e) $1,95 \times 10^{\S}$ mol/L

129. (Ufrj) Calcule a massa de sal necessária para produzir 10,0 litros de soro caseiro, sabendo-se que na sua composição utiliza-se 11,0g/L de sacarose e que a concentração de cloreto de sódio é 0,06M.

130. (Fei) Que volume de água destilada devemos adicionar a 150,0mL de uma solução a 7,00% de um shampú para automóvel a fim de torná-la a 3,00%?

- a) 50,0 mL
 b) 100,0 mL
 c) 200,0 mL
 d) 450,0 mL
 e) 750,0 mL

131. (Unesp) Na preparação de 500mL de uma solução aquosa de H_2SO_4 de concentração 3 mol/L, a partir de uma solução de concentração 15mol/L do ácido, deve-se diluir o seguinte volume da solução concentrada:

- a) 10 mL
 b) 100 mL
 c) 150 mL
 d) 300 mL
 e) 450 mL

132. (Unicamp) 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 eqüitativa 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?

133. (Fuvest) O rótulo de uma solução de alvejante doméstico, à base de cloro, traz a seguinte informação: teor de cloro ativo = 2,0 a 2,5% em peso*.

Para se determinar o teor, faz-se reagir um volume conhecido de alvejante com KI(aq) em excesso, ocorrendo a formação de I₂, conforme a equação:



A quantidade de iodo formada é determinada por titulação com solução de tiosulfato de sódio. Em uma determinação, 10mL do alvejante foram diluídos a 100mL com água destilada. Uma amostra de 25mL dessa solução diluída reagiu com KI(aq) em excesso e a titulação indicou a formação de $1,5 \times 10^{-4}$ mol de I₂.

- a) Verifique se a especificação do rótulo é válida, calculando o teor de cloro ativo desse alvejante.
- b) Dentre os seguintes materiais de vidro: bureta, pipeta, balão volumétrico, proveta, béquer e erlenmeyer, cite dois e sua respectiva utilização nessa determinação.

*Apesar de o componente ativo do alvejante ser o hipoclorito (OC₂O⁻), a especificação se refere à porcentagem em massa de cloro (Cl) no alvejante.

Dados: densidade do alvejante: 1,0 g/mL
massa molar do Cl: 35g/mol

134. (Ufmg) O rótulo de uma garrafa de vinagre indica que a concentração de ácido acético (CH₃COOH) é 42g/L.

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

135. (Pucmg) 50 mL de uma amostra contendo ácido acético (CH₃COOH) foram diluídos com água e o volume completado para 250mL. Uma alíquota de 25mL dessa solução consumiu 25 mL de uma solução 0,1mol/L de NaOH para neutralizar o ácido. O teor de ácido acético da amostra é:

- a) 1,0 %
b) 0,2 %
c) 3,0 %
d) 5,0 %
e) 10,0 %

136. (Ita) A 25°C, adiciona-se 1,0mL de uma solução aquosa 0,10mol/L em HCl a 100mL de uma solução aquosa 1,0mol/L em HCl. O pH da mistura final é

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

qual a concentração da solução, calculada com os dados da titulação?

- a) 0,12 mol/L
- b) 0,25 mol/L
- c) 0,25 mol/L
- d) 0,50 mol/L
- e) 0,50 mol/L

a concentração indicada no rótulo é correta?

- sim
- não
- sim
- não
- sim

137. (Unifesp) Para distinguir uma solução aquosa de HF (ácido fraco) de outra de HCl (ácido forte), de mesma concentração, foram efetuados os seguintes procedimentos independentes com cada uma das soluções.

- I. Determinação da temperatura de congelamento do solvente.
- II. Medida de pH.
- III. Teste com uma tira de papel tornassol azul.
- IV. Medida de condutibilidade elétrica das soluções.

Os procedimentos que permitem distinguir entre essas soluções são:

- a) I, II e IV, apenas.
- b) II, III e IV, apenas.
- c) II e IV, apenas.
- d) III e IV, apenas.
- e) n IV, apenas.

139. (Faap) Um controle rápido sobre a condição de utilização de uma bateria de automóvel, é a medida da densidade da solução aquosa de H₂SO₄, que a mesma contém, e que deve situar-se entre 1,25g/mL e 1,30g/mL. Outro ensaio, consistiria em retirar uma alíquota de 1 mL dessa solução que é colocada em erlenmeyer, diluída com água destilada, adicionada de indicador e titulada com solução aquosa de NaOH 1 molar. Supondo que nessa titulação o volume de titulante gasto fosse de 26mL, a molaridade da solução ácida da bateria testada, seria igual a:

- a) 36
- b) 26
- c) 13
- d) 18
- e) 2

138. (Fuvest) O rótulo de um produto de limpeza diz que a concentração de amônia (NH₃) é de 9,5g/L. Com o intuito de verificar se a concentração de amônia corresponde à indicada no rótulo, 5,00mL desse produto foram titulados com ácido clorídrico de concentração 0,100mol/L. Para consumir toda a amônia dessa amostra, foram gastos 25,00mL do ácido.

(Dados: H = 1, N = 14 e Cl = 35,5.)

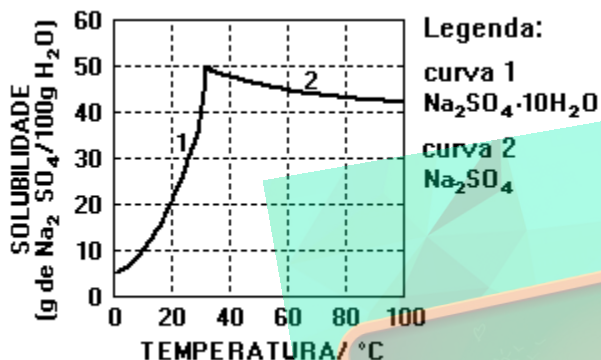
Com base nas informações fornecidas acima:

140. (Unicamp) Preparou-se uma solução dissolvendo-se 40g de Na_2SO_4 em 100g de água a uma temperatura 60°C . A seguir a solução foi resfriada a 20°C , havendo formação de um sólido branco.

a) Qual o sólido que se formou?

b) Qual a concentração da solução final (20°C)?

Dados: as curvas de solubilidade do $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ e do Na_2SO_4 , no gráfico a seguir; a solubilidade está indicada, nos dois casos, em "g de Na_2SO_4 /100g de H_2O ".

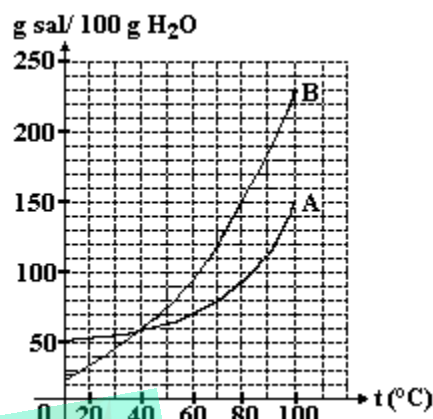


141. (Fuvest) 160 gramas de uma solução aquosa saturada de sacarose a 30°C são resfriados a 0°C . Quanto do açúcar cristaliza?

Temperatura $^\circ\text{C}$	Solubilidade da sacarose g/100 g de H_2O
0	180
30	220

- a) 20 g.
- b) 40 g.
- c) 50 g.
- d) 64 g.
- e) 90 g.

142. (Mackenzie) A partir do diagrama a seguir, que relaciona a solubilidade de dois sais A e B com a temperatura são feitas as afirmações:

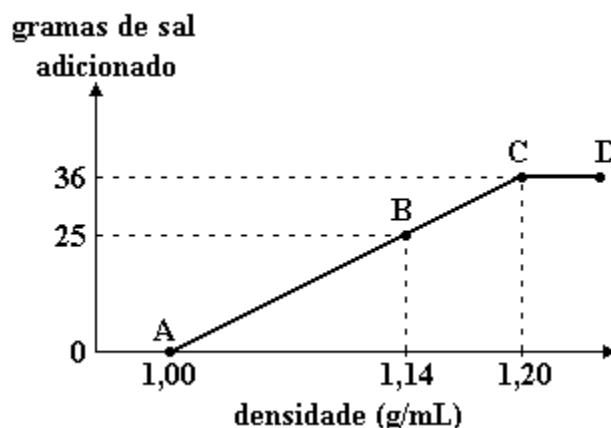


- I - existe uma única temperatura na qual a solubilidade de A é igual à de B.
- II - a 20°C , a solubilidade de A é menor que a de B.
- III - a 100°C , a solubilidade de B é maior que a de A.
- IV - a solubilidade de B mantém-se constante com o aumento da temperatura.
- V - a quantidade de B que satura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

Somente são corretas:

- a) I, II e III.
- b) II, III e V.
- c) I, III e V.
- d) II, IV e V.
- e) I, II e IV.

143. (Ufpe) O sal NaCl é adicionado gradualmente a um volume fixo de 100mL de água. Após cada adição se obtém a densidade da solução. Observando o gráfico a seguir podemos afirmar que:



- () O ponto D corresponde a uma solução super-saturada.
- () O ponto A corresponde ao solvente puro.
- () O trecho AC corresponde à região de solução saturada.
- () A concentração no ponto C corresponde à solubilidade do sal.
- () A concentração da solução no ponto B é igual a 20% em massa.

144. (Ufg) Os sistemas, a seguir, contêm soluções aquosas de NaCl em três diferentes situações, mantidas a temperatura constante:

SISTEMAS

I
Corpo de chão de NaCl
Solução saturada de NaCl

II
Solução diluída de NaCl

III

a) Indique qual(is) sistema(s) está(ão) em equilíbrio. Justifique sua resposta.

b) O que ocorrerá, em cada sistema, se for adicionada uma quantidade muito pequena de NaCl sólido?

GABARITO

1. [E]

2. a) 1,05 g.

b) Sal.

3. a) O tipo de refrigerante escolhido por Rango continha solução com menor densidade:

- Curva A

$$d = m/v = 1\text{g/mL}$$

- Curva B

$$d = m/v \text{ } \text{ } 1,05 \text{ g/mL}$$

Portanto a curva A corresponde ao tipo de refrigerante escolhido.

b) - Cálculo da massa total da solução:

$$1 \text{ mL} \text{ } \text{ } 1,05 \text{ g}$$

$$1000 \text{ mL} \text{ } \text{ } \text{ massa total}$$

$$\text{massa total da solução} = 1050 \text{ g.}$$

- Cálculo da massa de sacarose:

$$100 \text{ mL} \text{ } \text{ } 13 \text{ g sacarose}$$

$$1000 \text{ mL} \text{ } \text{ } \text{ massa de sacarose}$$

$$\text{massa de sacarose} = 130 \text{ g.}$$

- Cálculo da porcentagem em massa de sacarose:

$$1050 \text{ g} \text{ } \text{ } 100 \%$$

$$130 \text{ g} \text{ } \text{ } \text{ porcentagem}$$

$$\text{porcentagem} = 12,4 \%$$

4. [B]

$$5. 01 + 02 + 04 + 08 = 15$$

6. [B]

$$7. 01 + 04 + 32 = 37$$

8. a) Não \Rightarrow A estrutura não apresenta carbono assimétrico.

b) 10^8 ou 10000000

9. [B]

10. 1) 7 g.

2) 8,75 ml.

3) 168,27 ml.

11. a) $\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + 2 \text{LiOH}$

b) 0,96 g LiOH

12. [B]

13. F F V F

14. [C]

15. [B]

16. [A]

17. a) Amostra 1 \Rightarrow 500g de H, O

Amostra 2 \Rightarrow 1087g de H, O

(cálculo aproximado)

b) Amostra 1: a 20°C o ácido benzóico é menos solúvel.

18. [D]

19. [E]

20. a) 2,0 g

b) 0,0125 mol/l

c) 0,40 %

21. [C]

22. [C]

23. Correta

$$X_{\text{soluto}} = n_{\text{soluto}}/n_{\text{solução}} = (0,100/98) / [(0,100/98) + (0,900/18)]$$

24. [D]

25. [A]

26. [B]

27. [C]

28. [C]

29. [E]

30. [E]

31. [D]

32. [B]

33. a) 2 g

b) Adicionando água até completar 1 l a 100 ml da solução inicial.

c) 20 ml

34. [C]

35. 12

36. [D]

37. [B]

38. [E]

39. [C]

40. [A]

41. [C]

42. [B]

43. [B]

44. 50,34 mL

45. a) $x = 6$

b) $V_{1/2} = 0,5 \text{ l}$

46. a) sulfato de sódio

b) 3 normal

47. [C]

48. a) 0,005 mol/l

b) 600 mililitros

49. [B]

50. [E]

51. [B]

52. [A]

53. [A]

54. [E]

55. [C]

56. [D]

57. [E]

58. [B]

59. a) 0,080 mol/L

b) 1344 L

60. a) 6 L

b) 0,25 L

61. a) $M(\text{II}) = 0,5 \text{ mol/L}$

$M = 0,8 \text{ mol/L}$

b) A = 116, B = 01, C = 12,9

62. [D]

63. [D]

64. a) $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}$

$n = M \cdot V$

$n(\text{HCl}) = 0,02 \text{ mol}$

$n[\text{Ca}(\text{OH})_2] = 0,02 \text{ mol}$

Pela equação:

$2 \text{ mols HCl} \rightleftharpoons 1 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2$

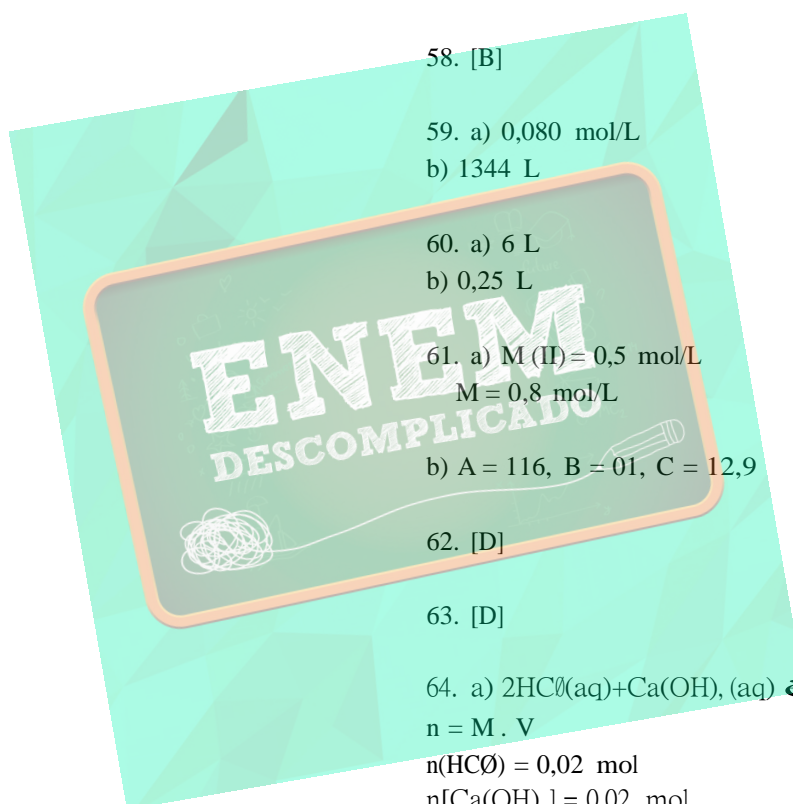
$0,02 \text{ mol HCl} \rightleftharpoons x$

$x = 0,01 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2$

Como se tem inicialmente 0,02 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$, e reagem 0,01 mol, a solução final será básica.

b) 0,1 M de $\text{Ca}(\text{OH})_2$,

65. $[\text{Ba}^{2+}] = 0,5 \text{ mol/L}$



$$[C\text{O}_3^{2-}] = 0,6 \text{ mol/L}$$

$$[NO_3^-] = 0,4 \text{ mol/L}$$

66. [A]

67. [B]

68. 0,054 g/L

69. [B]

70. [B]

71. [C]

72. [C]

$$73. 01 + 02 = 03$$

$$74. 02 + 16 = 18$$

75. [D]

76. [B]

77. [A]

78. 192 mg/L

79. [C]

80. a) 15,28%

b) 1/4 do volume inicial.

81. [E]

82. [C]

$$83. 01 + 16 + 32 = 49$$

84. [B]

85. [C]

86. [A]

87. V F V F

88. [E]

89. [E]

90. a) $H_2SO_4 + 2 NaOH \rightleftharpoons Na_2SO_4 + 2 H_2O$

b) 1,115 mol/L

c) $[m] = C/M \cdot d$

$$C = 1,115 \cdot 98 = 109,27 \text{ g/L}$$

$$C = \rho \cdot d \cdot 1000$$

$$d = 109,27 / (0,1 \cdot 1000) = 1,09 \text{ g/cm}^3$$

Portanto a bateria precisa ser recarregada pois a densidade da solução é inferior a 1,20 g/cm³.

91. [D]

92. [B]

93. [B]

94. [B]

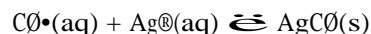
95. Fazemos uma destilação simples para separar a água dos sais que podem ser retirados por cristalização fracionada.

96. [A]

97. [C]

98. a) $2Ag^+(aq) + Cu(s) \rightleftharpoons Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$

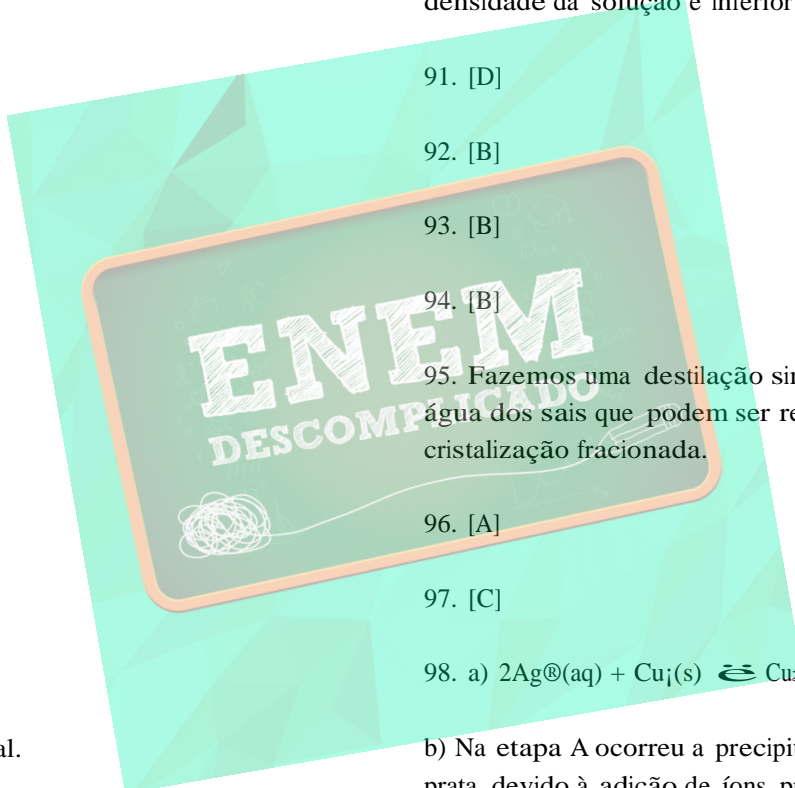
b) Na etapa A ocorreu a precipitação do cloreto de prata devido à adição de íons prata à solução contendo íons cloreto (fig adiante).



Feita a filtração, podemos concluir com certeza que haverá excesso de íons prata no filtrado, uma vez que íons prata são reduzidos a prata metálica após a adição de uma placa de cobre no sistema.



O depósito prateado sobre a placa é devido à formação de prata metálica e a coloração azul da solução é devida à presença de íons Cu^{2+} na solução.



Vamos admitir que todos os íons prata da solução sejam transformados em prata metálica (fig. adiante). Pela equação da reação, podemos concluir que para a formação de 2 mols de prata metálica ($2 \times 108g$), ocorreu uma diminuição de 1 mol de cobre metálico (64g) da placa, o que implica um aumento de massa de $(2 \times 108g - 64g) = 152g$

Cálculo do aumento de massa na placa de cobre:

$$21,52g - 20,00g = 1,52g$$

logo: aumento de massa
 \hat{a} \hat{a}

$$2 \text{ mol de Ag} \quad \underline{\quad} \quad 152 \text{ g}$$

$$x \quad \underline{\quad} \quad 1,52 \text{ g}$$

$$x = 0,02 \text{ mol de Ag}$$

c) Cálculo da quantidade em mols de $AgNO_3$ em

250mL de solução 0,880 mol/L.

$$0,880 \text{ mol de } AgNO_3 \quad \underline{\quad} \quad 1L$$

$$x \quad \underline{\quad} \quad 0,250L$$

$$x = 0,220 \text{ mol de } AgNO_3$$

d) Cálculo da quantidade de íons Ag^+ na solução de $AgNO_3$

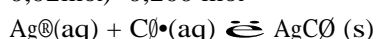


$$1 \text{ mol} \quad \underline{\quad} \quad 1 \text{ mol}$$

$$0,220 \text{ mol} \quad \underline{\quad} \quad y$$

$$y = 0,220 \text{ mol de } Ag^+$$

Como no filtrado existia 0,02 mol de íons Ag^+ que foram reduzidos a prata metálica, podemos concluir que a quantidade em mols de íons Ag^+ que foram precipitados pelos íons Cl^- é: $(0,220 \text{ mol} - 0,02 \text{ mol}) = 0,200 \text{ mol}$



$$1 \text{ mol} \quad \underline{\quad} \quad 1 \text{ mol}$$

$$0,200 \text{ mol} \quad \underline{\quad} \quad z$$

$$z = 0,200 \text{ mol de } Cl^-$$

Cálculo de massa de $NaCl$ na mistura inicial:



$$1 \text{ mol} \quad \underline{\quad} \quad 1 \text{ mol}$$

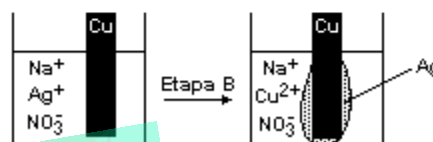
$$58 \text{ g} \quad \underline{\quad} \quad 1 \text{ mol}$$

$$w \quad \underline{\quad} \quad 0,200 \text{ mol}$$

$$w = 11,60g \text{ de } NaCl$$

Cálculo da massa de nitrato de sódio na mistura original:

$$20,20g - 11,60g = 8,60g \text{ de } NaNO_3$$



$$99. 01 + 02 + 04 + 16 = 23$$

100. Cálculo da pressão parcial da água no ar úmido.

$$UR = (p(H_2O)/p_v)$$

$$0,60 = (p(H_2O)/23,8 \text{ mmHg})$$

$$p(H_2O) = 14,3 \text{ mmHg}$$

Cálculo da pressão da mistura $N_2 + O_2$,

$$760,0 \text{ mmHg} - 14,3 \text{ mmHg} = 745,7 \text{ mmHg}$$

Cálculo da fração em mol de N_2 ,

$$760 \text{ mmHg} \quad \underline{\quad} \quad 0,79$$

$$745,7 \text{ mmHg} \quad \underline{\quad} \quad x$$

$$x = 0,77$$

Cálculo da fração em mol de O_2 ,

$$760 \text{ mmHg} \quad \underline{\quad} \quad 0,21$$

$$745,7 \text{ mmHg} \quad \underline{\quad} \quad y$$

$$y = 0,21$$

Cálculo da fração em mol de H_2O

$$x(H_2O) + 0,77 + 0,21 = 1,00$$

$$x(H_2O) = 0,02$$

Cálculo da massa aparente do ar úmido

$$M = x(N_2) M(N_2) + x(O_2) M(O_2) + x(H_2O) M(H_2O)$$

$$M = (0,77 \cdot 28,02 + 0,21 \cdot 32,00 + 0,02 \cdot 18,02) \text{ g/mol}$$

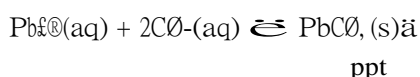
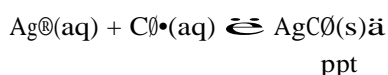
$$M = 28,66 \text{ g/mol}$$

Cálculo da massa específica do ar úmido

$$d = (P M)/(R T)$$

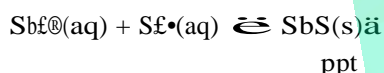
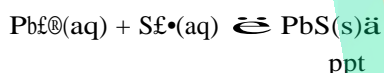
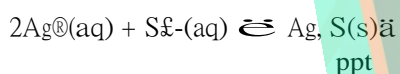
$d = (760 \text{ mmHg} \cdot 28,66 \text{ g/mol}) / [62,4 \text{ (mmHg} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol)} \cdot 298\text{K}]$
 $d = 1,17 \text{ g/L}$

101. I) Experimento B: adição de solução de ácido clorídrico concentrado à solução X.
 Como nada foi observado, podemos concluir que esse sólido não é composto por cátions Ag^+ nem por cátions Pb^{2+} .



Esses íons reagem com $\text{Cl}^-(\text{aq})$, formando substâncias insolúveis.

II) Experimento C: adição de sulfeto de hidrogênio gasoso, até saturação, à solução X.
 Como nada foi observado, podemos concluir que os possíveis cátions presentes no sólido são o Ba^{2+} e o Cr^{3+} , pois todos os outros formariam precipitado com íons sulfeto.



Concluimos que na solução podem existir íons Ba^{2+} e ou Cr^{3+} .

III) Experimento D: adição gota a gota de solução concentrada de hidróxido de amônio à solução X.
 Como foi observada, turvação da mistura e posterior desaparecimento, podemos concluir que o único íon presente no sólido é o Cr^{3+} , uma vez que hidróxido de bário é solúvel.

Reações que ocorrem:

I) Precipitação



II) Complexação



102. V F V F F

103. [C]

104. [A]

105. 75

106. [C]

107. [A]

108. [B]

109. a) Antes da deposição na lâmina de zinco:

$$n(\text{CuSO}_4) = 0,50 \times 50 \times 10^{-3} = 0,025 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cu}^{2+}) = 0,025 \text{ mol}$$

Depois da deposição na lâmina de zinco:

$$n(\text{Cu}^{2+}) = 0,40 \times 50 \times 10^{-3} = 0,020 \text{ mol}$$

$$\Delta n = 0,025 - 0,020 = 0,005 \text{ mol de Cu}^{2+}$$

Como 0,005 mol de cátions cobre II passaram para a lâmina, podemos calcular a massa:

$$m = 0,005 \times 63,5 = 0,3175 \text{ g} = 0,32 \text{ g de cátions cobre}$$

sofreu redução e depositou sobre a lâmina de zinco.



$$63,5 \text{ g} \text{ ---- } 65,4 \text{ g}$$

$$0,32 \text{ g} \text{ ---- } x$$

$$x = 0,32957 = 0,33 \text{ g}$$

110. a) $4 \times 10^{-4} \text{ M}$

b) $7,9 \times 10^{-3} \text{ g/L}$

c) 0,173 g

d) Além do BaSO_4 , ser muito pouco solúvel, o que permite o exame de contraste, a hidrólise do BaSO_4 não formará íons em quantidade tóxica ao organismo. A solubilidade em água (concentração molar) do BaCO_3 é quatro vezes maior do que a do BaSO_4 .

111. [A]

112. [C]

113. [A]

114. [E]

1 mol de I₂ $\hat{=}$ 1 mol de cloro ativo
 $1,5 \cdot 10^{-x}$ mol de I₂ $\hat{=}$ x
 $x = 1,5 \cdot 10^{-x}$ mol de cloro ativo

115. [E]

Cálculo da quantidade, em mols de cloro ativo, em 100mL de solução:

116. [D]

25mL $\hat{=}$ $1,5 \cdot 10^{-x}$ mol de cloro ativo
 100 mL $\hat{=}$ y
 $y = 6 \cdot 10^{-x}$ mol de cloro ativo

117. [E]

118. [D]

Cálculo da massa do cloro ativo:

119. [B]

1 mol de cloro $\hat{=}$ 35g
 $6 \cdot 10^{-x}$ mol de cloro $\hat{=}$ z
 $z = 0,21$ g

120. [B]

121. [A]

Cálculo da massa de alvejante:

122. [E]

$d = m/V \hat{=}$ $m = d \cdot V = 1,0 \text{ g/mL} \cdot 10 \text{ mL}$
 $m = 10$ g

123. [D]

Cálculo da porcentagem de cloro ativo no alvejante:

124. [B]

10 g $\hat{=}$ 100%
 0,21 g $\hat{=}$ W
 $W = 2,1 \%$

125. $02 + 08 + 16 = 26$

126. $02 + 16 = 18$

127. [D]

b)

Bureta: utilizada na titulação, contém solução de tiosulfato de sódio.

128. [A]

erlenmeyer: utilizado na titulação, contém a solução que apresenta I₂.

129. $C(\text{NaClO}) = 3,51 \text{ g/L}$
 para $V = 10,0 \text{ L}$
 $m = 35,1 \text{ g}$

134. [D]

130. [C]

135. [C]

131. [B]

136. [A]

132. a) 500 L

137. [A]

b) 100 g de NaClO / pessoa

138. [D]

c) A água do mar evapora. O sal continua dissolvido na água do mar. A água da chuva é devida á água existente na atmosfera, praticamente isenta de sal.

139. [C]

140. a) Na₂SO₄ · 10 H₂O

b) $p = 16,7 \%$

133. a) Cálculo da quantidade, em mols, de cloro ativo:

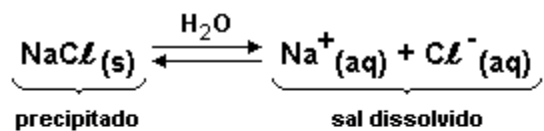
141. [A]

142. [C]

143. F V F V V

144. a) Sistema I

$$v_{\text{dissolução}} = v_{\text{precipitação}}$$



b) I - continuará uma solução saturada com precipitado.

II - haverá a formação de um precipitado.

III - continuará uma solução insaturada.

