

Prova de Soluções - ITA

- **1** (ITA-13) Considere Y a quantidade (em mol) de iodo dissolvido em 100 mL de água, X um solvente praticamente imiscível em água e K ($\mathbb P$ 120) a constante de partição do iodo entre o solvente X e a água a 25 °C. Assinale a alternativa CORRETA para o volume do solvente X necessário para extrair 90% do iodo contido inicialmente em 100 mL de água.
- a) 7,5 mL b) 9,0 mL c) 12 mL d) 100 mL e) 120 mL
- **2** (ITA-13) Considere o produto de solubilidade ②*Kps* ②, a 25oC, das substâncias *I*, *II* e *III*:

I. Ca(OH)2;Kps 25,0210⁻⁶
II.Mg(OH);K 25,6210^{212 2 ps}
III. Zn(OH)2;Kps 23,0210²¹⁷

Assinale a opção que contém a ordem CORRETA da condutividade elétrica, à temperatura de 25oC, de soluções aquosas não saturadas, de mesma concentração, dessas substâncias.

- a) | < | | < | | | b) | = | | = | | | d) | | | < | < | | e) | | | < | < | |
- **3** (ITA-13) Uma solução líquida constituída por dois componentes A e B e apresentando comportamento ideal, conforme Lei de Raoult, está em equilíbrio com seu vapor. Utilizando a notação:
- xA e xB para as respectivas frações em mol das substâncias A e B na solução líquida, pA e pB para as respectivas pressões de vapor de A e B no vapor em equilíbrio com a solução líquida, e pOA e pOB para as respectivas pressões de vapor A puro e B puro numa mesma temperatura, assinale a opção que apresenta a relação CORRETA para a pressão de vapor A ②pA ② em equilíbrio com a solução líquida.
- a) $p_A = p_A^0 \cdot (1 x_A)$
- **b)** $p_A = p_B^0 \cdot (1 x_B)$
- c) $p_A = p_B^0 \cdot x_A$
- d) $\rho_A = \rho_A^0 \cdot x_A$
- e) $p_A = p_B^0 \cdot x_B$
- **4** (ITA-13) Assinale a opção CORRETA para a propriedade físico-química cujo valor diminui com o aumento de forças intermoleculares.
- **a)** Tensão superficial **b)** Viscosidade **c)** Temperatura de ebulição **d)** Temperatura de solidificação **e)** Pressão de vapor

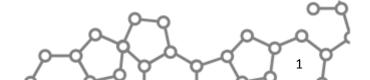
- **5** (ITA-12) Uma amostra de 2x10⁻² g de um determinado composto orgânico é dissolvida em 300 mL de água a 25° C, resultando numa solução de pressão osmótica 0,027 atm. Pode-se afirmar, então, que o composto orgânico é o (a)
- a) ácido etanoico (ácido acético).
- b) 1,2-etanodiol (etileno glicol).
- c) etanol (álcool etílico).
- d) metanodiamida (ureia).
- e) tri-fluor-carbono.
- **6** (ITA-12) Considere as seguintes misturas (soluto/solvente) na concentração de 10% em mol de soluto:
- I. acetona/clorofórmio
- II. água/etanol
- III. água/metanol
- IV. benzeno/tolueno
- V. *n*-hexano/*n*-heptano

Assinale a opção que apresenta a(s) mistura(s) para a(s) qual(is) a pressão de vapor do solvente na mistura é aproximadamente igual à sua pressão de vapor quando puro multiplicada pela sua respectiva fração molar.

- a) Apenas I
- b) Apenas I, II e III
- c) Apenas II e III
- d) Apenas IV e V
- e) Apenas V
- **7 -** (ITA-11) A solução aquosa 6% em massa de água oxigenada (H_2O_2) é geralmente emprega como agente branqueador para tecidos e cabelos. Pode-se afirmar que a concentração aproximada dessa solução aquosa, expressa em volumes, é
- a) 24.
- b) 20.
- c) 12.
- d) 10.
- e) 6.
- **8** (ITA-11) A 25°C, as massas específicas do etanol e da água, ambos puros, são 0,8 g cm⁻³ e 1,0 g cm⁻³, respectivamente. Adicionando 72 g de água pura a 928 g de etanol puro, obteve-se uma solução com 1208 cm³ de volume.

Assinale a opção que expressa a concentração desta solução em graus Gay-Lussac (°GL).

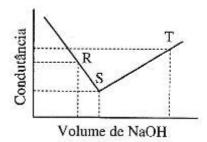
- a) 98
- b) 96





- c) 94
- d) 93
- e) 72

9 - (ITA-10) Uma solução de HCl 0,1 mol.L-1 foi titulada com uma solução aquosas de NaOH 0,1 mol.L-1. A figura ao lado apresenta a curva de titulação obtida em relação à condutância da solução de HCl em função do volume de NaOH adicionado.



Com base nas informações apresentadas nesta figura, assinale a opção ERRADA.

- A. Os íons responsáveis pela condutância da solução no ponto T são: H+, Cl- e Na+.
- B. Os íons responsáveis pela condutância da solução no ponto S são: Na+ e Cl-.
- C. A condutância da solução no ponto R é maior que no ponto S porque a mobilidade iônica dos íons presentes em R é maior que a dos íons presentes em S.
- D. A condutância da solução em T é maior que em S porque os íons OH- têm maior mobilidade iônica que os íons Cl-.
- E. No ponto S, a solução apresenta neutralidade de cargas, no R, predominância de cargas positivas e, no T, de cargas negativas.
- **10** (ITA-10) A 25 °C e 1 atm, uma amostra de 1,0 L de água pura foi saturada com oxigênio gasoso (O_2) e o sistema foi mantido em equilíbrio nessas condições. Admitindo-se comportamento ideal para o O_2 e sabendo-se que a constante da Lei de Henry para esse gás dissolvido em água é igual a 1,3 x 10^{-3} mol.L⁻¹.atm⁻¹, nas condições do experimento, assinale a opção CORRETA que exprime o valor calculado do volume em L, de O_2 , solubilizado nessa amostra.
- A. 1,3.10⁻³
- B. 2,6.10⁻³
- C. 3,9.10⁻³
- D. 1.6.10⁻²
- E. 3,2.10⁻²
- 11 (ITA-09) A 20°C, a pressão de vapor da água em equilíbrio com uma solução aquosa de açúcar, é igual a 16,34 mmHg. Sabendo que a 20°C a pressão de vapor da

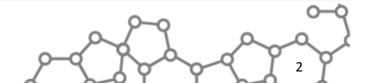
água pura é igual a 17,54 mmHg, assinale a opção com a concentração CORRETA da solução aquosa de açúcar.

- a) 7% (m/m) b) 93% (m/m) c) 0,93 mol.L⁻¹
- d) a fração molar do ácúcar é igual a 0,07
- e) a fração molar do ácúcar é igual a 0,93
- 12 (ITA-08) Dois recipientes contêm volumes iguais de dois líquidos puros, com calores específicos diferentes. A mistura dos dois líquidos resulta em uma solução ideal. Considere que sejam feitas as seguintes afirmações a respeito das propriedades da solução ideal resultante, nas condições-padrão e após o estabelecimento do equilíbrio químico:
- I. A temperatura da solução é igual à média aritmética das temperaturas dos líquidos puros.
- II. O volume da solução é igual à soma dos volumes dos líquidos puros.
- III. A pressão de vapor da solução é igual à soma das pressões parciais de vapor dos líquidos constituintes da mesma.

Assinale a opção CORRETA que contém a(s) propriedade(s) que é (são) apresentada(s) pela solução resultante.

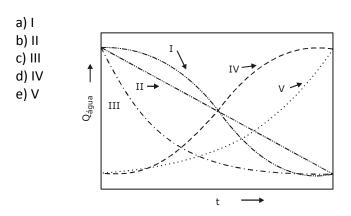
- a) Apenas I e II
- b) Apenas I e III
- c) Apenas II
- d) Apenas II e III
- e) Apenas III
- 13 (ITA-07) Dois béqueres, X e Y, contém, respectivamente, volumes iguais de soluções aquosas: concentrada e diluída de cloreto de sódio na mesma temepratura. Dois recipientes hermeticamente fechados mantidos à mesma temperatura constante, são interconectados por uma válvula, inicialmente fechada, cada qual contendo um dos béqueres. Aberta a válvula, após o reestabelecimento do equilíbrio químico, verifica-se que a pressão de vapor nos dois recipientes é P_f. Assinale a opção que indica, respectivamente, as comparações CORRETAS entre os dois volumes inicial (VX_i) e final (VX_f), da solução no béquer X, e as pressões de vapor inicial (PY_i) e final (P_f) no recipiente que contém o béquer Y.
- a) $VX_i < VX_f$ e $PY_i = P_f$
- b) $VX_i < VX_f$ e $PY_i > P_f$
- c) $VX_i < VX_f$ e $PY_i < P_f$
- d) $VX_i > VX_f$ e $PY_i > P$
- e) $VX_i > VX_f$ e $PY_i > P_f$
- **14** (ITA-07) Utilizando o enunciado da questão anterior, assinale a opção que indica a curva no gráfico abaixo que melhor representa a quantidade de massa





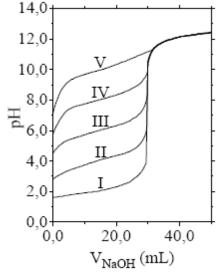


de água transferida ($Q_{\text{água}}$) ao longo do tempo (t) de um recipiente para o outro desde o instante em que a válvula é aberta até o restabelecimento do equilíbrio químico.



15 - (ITA-07) Nas condições ambientes, a 1 L de água pura, adiciona-se 0,01 mol de cada uma das substâncias A e B descritas nas opções abaixo. Dentre elas, qual solução apresenta a maior condutividade elétrica?

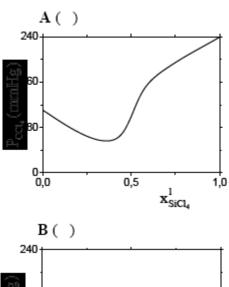
- a) A=NaC1 e B=AgNO₃
- b) A=HC1 e B=NaOH
- c) A=HCI e B=CH₃COONa
- d) $A=KI e B=Pb(NO_3)_2$
- e) $A = Cu(NO_2)_3 e B = ZnCl_2$
- **16 -** (ITA-06) São fornecidas as seguintes informações a respeito de titulação ácido-base:
- a) A figura mostra as curvas de titulação de 30,0 mL de diferentes ácidos (I, II, III, IV e V), todos a 0,10 mol L^{-1} , com uma solução aquosa 0,10 mol L^{-1} em NaOH.
- b) O indicador fenolftaleína apresenta o intervalo de mudança de cor entre pH 8,0 a 10,0, e o indicador vermelho de metila, entre pH 4,0 a 6,0.

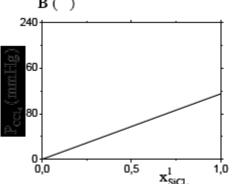


Considerando estas informações, é CORRETO afirmar que

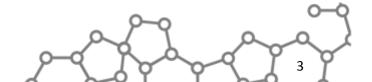
- A () o indicador vermelho de metila é mais adequado que a fenolftaleína para ser utilizado na titulação do ácido IV.
- B () o indicador vermelho de metila é mais adequado que a fenolftaleína para ser utilizado na titulação do ácido V.
- C () o ácido III é mais forte que o ácido II.
- D () os dois indicadores (fenolftaleína e vermelho de metila) são adequados para a titulação do ácido I.
- E () os dois indicadores (fenolftaleína e vermelho de metila) são adequados para a titulação do ácido III.

17 - (ITA-06) Considere soluções de SiCl₄/CCl₄ de frações molares variáveis, todas a 25 °C. Sabendo que a pressão de vapor do CCl₄ a 25 °C é igual a 114,9 mmHg, assinale a opção que mostra o gráfico que melhor representa a pressão de vapor de CCl₄ (P_{CCl_4}) em função da fração molar de SiCl₄ no líquido ($x_{SiCl_4}^1$)

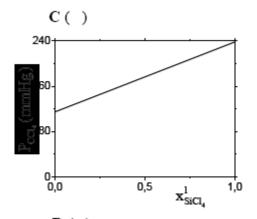


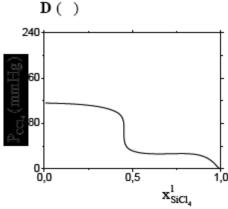


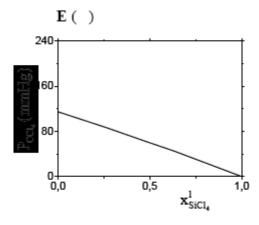












18 - (ITA-05) Esta tabela apresenta a solubilidade de algumas substâncias em água, a 15 °C:

Substância	Solubilidade (g soluto / 100 g H ₂ O)
ZnS	0,00069
$ZnSO_4.7H_2O$	96
$ZnSO_3.2H_2O$	0,16
$Na_2S.9H_2O$	46
$Na_2SO_4.7H_2O$	44
$Na_2SO_3.2H_2O$	32

Quando 50 mL de uma solução aquosa 0,10 mol L^{-1} em sulfato de zinco são misturados a 50 mL de uma solução aquosa 0,010 mol L^{-1} em sulfito de sódio, à temperatura de 15 °C, espera-se observar

- a) a formação de uma solução não saturada constituída pela mistura das duas substâncias.
- b) a precipitação de um sólido constituído por sulfeto de zinco.
- c) a precipitação de um sólido constituído por sulfito de zinco
- d) a precipitação de um sólido constituído por sulfato de zinco.
- e) a precipitação de um sólido constituído por sulfeto de sódio.
- **19** (ITA-05) A 25 °C e 1 atm, considere o respectivo efeito térmico associado à mistura de volumes iguais das soluções relacionadas abaixo:
- I. Solução aquosa 1 milimolar de ácido clorídrico com solução aquosa 1 milimolar de cloreto de sódio.
- II. Solução aquosa 1 milimolar de ácido clorídrico com solução aquosa 1 milimolar de hidróxido de amônio.
- III. Solução aquosa 1 milimolar de ácido clorídrico com solução aquosa 1 milimolar de hidróxido de sódio.
- IV. Solução aquosa 1 milimolar de ácido clorídrico com solução aquosa 1 milimolar de ácido clorídrico.

Qual das opções abaixo apresenta a ordem decrescente CORRETA para o efeito térmico observado em cada uma das misturas acima?

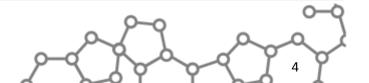
- a) I, III, II e IV b) II, III, I e IV c) II, III, IV e I
- d) III, II, I e IV e) III, II, IV e I
- **20 -** (ITA-05) Considere as afirmações abaixo, todas relativas à pressão de 1 atm:
- I. A temperatura de fusão do ácido benzóico puro é 122 °C, enquanto que a da água pura é 0 °C.
- II. A temperatura de ebulição de uma solução aquosa 1,00 mol L⁻¹ de sulfato de cobre é maior do que a de uma solução aquosa 0,10 mol L⁻¹ deste mesmo sal.
- III. A temperatura de ebulição de uma solução aquosa saturada em cloreto de sódio é maior do que a da água pura.
- IV. A temperatura de ebulição do etanol puro é 78,4 °C, enquanto que a de uma solução alcoólica 10% (m/m) em água é 78,2 °C.

Das diferenças apresentadas em cada uma das afirmações acima, está(ão) relacionada(s) com propriedades coligativas

- a) apenas I e III. b) apenas I. c) apenas II e III.
- d) apenas II e IV. e) apenas III e IV.
- **21** (ITA-05) A 15 $^{\circ}$ C e 1 atm, borbulham-se quantidades iguais de cloridreto de hidrogênio, HCl(g), nos solventes relacionados abaixo:

I. Etilamina II. Dietilamina III. n-Hexano IV. Água pura







Assinale a alternativa que contém a ordem decrescente CORRETA de condutividade elétrica das soluções formadas.

- a) I, II, III e IV b) II, III, IV e I c) II, IV, I e III
- d) III, IV, II e I e) IV, I, II e III
- **22** (ITA-05) Dois frascos abertos, um contendo água pura líquida (frasco A) e o outro contendo o mesmo volume de uma solução aquosa concentrada em sacarose (frasco B), são colocados em um recipiente que, a seguir, é devidamente fechado. É CORRETO afirmar, então, que, decorrido um longo período de tempo,
- a) os volumes dos líquidos nos frascos A e B não apresentam alterações visíveis.
- b) o volume do líquido no frasco A aumenta, enquanto que o do frasco B diminui.
- c) o volume do líquido no frasco A diminui, enquanto que o do frasco B aumenta.
- d) o volume do líquido no frasco A permanece o mesmo, enquanto que o do frasco B diminui.
- e) o volume do líquido no frasco A diminui, enquanto que o do frasco B permanece o mesmo.
- **23** (ITA-03) O abaixamento da temperatura de congelamento da água numa solução aquosa com concentração molal de soluto igual a 0,100 mol kg⁻¹ é 0,55 °C. Sabe-se que a constante crioscópica da água é igual a 1,86 °C kg mol⁻¹. Qual das opções abaixo contém a fórmula molecular

CORRETA do soluto?

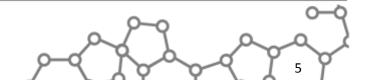
- a) [Ag(NH₃)]Cl.
- b) $[Pt(NH_3)_4 Cl_2]Cl_2$.
- c) $Na[Al(OH)_4]$.
- d) $K_3[Fe(CN)_6]$.
- e) $K_4[Fe(CN)_6]$.
- **24** (ITA-03) Uma solução líquida é constituída de 1,2-dibromo etileno (C₂ H₂ Br₂) e 2,3-dibromo propeno (C₃ H₄ Br₂). A 85 °C, a concentração do 1,2-dibromo etileno nesta solução é igual a 0,40 (mol/mol). Nessa temperatura as pressões de vapor saturantes do 1,2-dibromo etileno e do 2,3-dibromo propeno puros são, respectivamente, iguais a 173 mmHg e 127 mmHg. Admitindo que a solução tem comportamento ideal, é **CORRETO** afirmar que a concentração (em mol/mol) de 2,3-dibromo propeno na fase gasosa é igual a a) 0,40. b) 0,42. c) 0,48. d) 0,52. e) 0,60.
- **25** (ITA-03) Na pressão de 1 atm, a temperatura de sublimação do CO_2 é igual a 195 K. Na pressão de 67 atm, a temperatura de ebulição é igual a 298 K. Assinale a opção que contém a afirmação **CORRETA** sobre as propriedades do CO_2 .

- a) A pressão do ponto triplo está acima de 1 atm.
- b) A temperatura do ponto triplo está acima de 298 K.
- c) A uma temperatura acima de 298 K e na pressão de 67 atm, tem-se que o estado mais estável do CO_2 é o líquido.
- d) Na temperatura de 195 K e pressões menores do que 1 atm, tem-se que o estado mais estável do CO₂ é o sólido
- e) Na temperatura de 298 K e pressões maiores do que 67 atm, tem-se que o estado mais estável do CO_2 é o gasoso.
- 26 (ITA-03) Para minimizar a possibilidade de ocorrência de superaquecimento da água durante o processo de aquecimento, na pressão ambiente, uma prática comum é adicionar pedaços de cerâmica porosa ao recipiente que contém a água a ser aquecida. Os poros da cerâmica são preenchidos com ar atmosférico, que é vagarosamente substituído por água antes e durante o aquecimento. A respeito do papel desempenhado pelos pedaços de cerâmica porosa no processo de aquecimento da água são feitas as seguintes afirmações:
- I. a temperatura de ebulição da água é aumentada.
- II. a energia de ativação para o processo de formação de bolhas de vapor de água é diminuída.
- III. a pressão de vapor da água não é aumentada.
- IV. o valor da variação de entalpia de vaporização da água é diminuído.

Das afirmações acima está(ão) ERRADA(S)

- a) apenas I e III.
- b) apenas I, III e IV.
- c) apenas II.
- d) apenas II e IV.
- e) todas.
- **27 -** (ITA-02) Considere as seguintes afirmações relativas aos sistemas descritos abaixo, sob pressão de **1 atm**:
- I A pressão de vapor de uma solução aquosa de glicose **0,1 mol/L** é menor do que a pressão de vapor de uma solução de cloreto de sódio **0,1 mol/L** a **25°C**.
- II A pressão de vapor do n-pentano é maior do que a pressão de vapor do n-hexano a **25°C**.
- III A pressão de vapor de substâncias puras como : acetona, éter etílico, etanol e água, todas em ebulição, tem o mesmo valor.
- IV Quanto maior for a temperatura, maior será a pressão de vapor de uma substância.
- V Quanto maior for o volume de um líquido, maior será a sua pressão de vapor.

Destas afirmações, estão CORRETAS.





- a) Apenas I, II, III e IV.
- b) Apenas I, II e V.
- c) Apenas I, IV e V.
- d) Apenas II, III e IV.
- e) Apenas III, IV e V.
- **28 -** (ITA-02) 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 tri-cloro-acético 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 concdutividade 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.
- 29 (ITA-02) Seja S a solubilidade de Ag₃PO₄ em 100g de água pura numa dada temperatura. A seguir, para a mesma temperatura, são feitas as seguintes afirmações a respeito da solubilidade de Ag₃PO₄ em 100g de diferentes soluções aguosas:
- I A solubilidade do Ag_3PO_4 em solução aquosa 1 mol/L de HNO_3 é maior do que S.
- II A solubilidade do Ag_3PO_4 em solução aquosa 1 mol/L de $AgNO_3$ é menor do que S.
- III A solubilidade do Ag₃PO₄ em solução aquosa 1 mol/L de Na₃PO₄ é menor do que S.
- IV A solubilidade do Ag₃PO₄ em solução aquosa 1 mol/L de KCN é maior do que S.
- V A solubilidade do Ag_3PO_4 em solução aquosa 1 mol/L de $NaNO_3$ é praticamente igual a S.

Destas afirmações, estão CORRETAS.

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

30 - (ITA-02) Considere os valores da temperatura de congelação de soluções 1 milimol/L das seguintes substâncias:

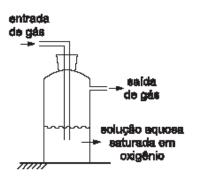
I. Al₂ (SO₄)₃ **II.** Na₂ B₄ O₇

III.K $_2$ Cr $_2$ O $_7$. IV. Na $_2$ CrO $_4$.

V. Al(NO₃)₃ .9H₂ O

Assinale a alternativa **CORRETA** relativa à comparação dos valores dessas temperaturas.

- a) I < II < V < III < IV.
- b) I < V < II ~ III ~ IV.
- c) || < || < | V < | < V.
- d) V < II < III < IV < I.
- e) V ~ II < III < IV < I.
- **31** (ITA-02) O frasco mostrado na figura a seguir contém uma solução aquosa saturada em oxigênio, em contato com ar atmosférico, sob pressão de 1 atm e temperatura de 25 oC. Quando gás é borbulhado através desta solução, sendo a pressão de entrada do gás maior do que a pressão de saída, de tal forma que a pressão do gás em contato com a solução possa ser considerada constante e igual a 1 atm, é **ERRADO** afirmar que a concentração de oxigênio dissolvido na solução.



- a) permanece inalterada, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 25 °C, é ar atmosférico.
- b) permanece inalterada, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 25 °C é nitrogênio gasoso.
- c) aumenta, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 15 $^{\circ}$ C, é ar atmosférico.
- d) aumenta, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 25 °C, é oxigênio praticamente puro.
- e) permanece inalterada, quando o gás borbulhado, sob temperatura de 25 °C, é uma mistura de argônio e oxigênio, sendo a concentração de oxigênio nesta mistura igual à existente no ar atmosférico.
- **32** (ITA-01) 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







33 - (ITA-01) Um litro de uma solução aquosa contém 0,30 mols de íons Na $^+$, 0,28 mols de íons Cl $^-$, 0,10 mols de

íons SO_4 ^{2 –} e **x** mols de íons Fe ³⁺ . A concentração de íons Fe ³⁺ (em mol/L) presentes nesta solução é A) 0,03 B) 0,06 C) 0,08 D) 0,18 E) 0,26

34 - (ITA-00) Num recipiente, mantido a 25ºC, misturam-se 50 mL de uma solução 5,0 milimol/L de HCl, 50 mL de água destilada e 50 mL de uma solução 5,0 milimol/L de NaOH. A concentração de íons H $^+$, em mol/L, na solução resultante é

(A) 1.3×10^{-11} (B) 1.0×10^{-7} . (C) 0.8×10^{-3} .

(D) 1.0×10^{-3} . (E) 3.3×10^{-3} .

35 - (ITA-00) Qual das opções a seguir contém a substância no estado sólido que, adicionada 100 mL de água pura na temperatura de 25ºC e em quantidade igual a 0,10 mol, produzirá uma solução aquosa com MAIOR pressão osmótica?

(A) Ag_2O . (B) Na_2O_2 . (C) MgO.

(D) $Ba(OH)_2$ (E) $AI(OH)_3$

36 - Algumas gotas de uma solução concentrada de ácido clorídrico foram adicionadas a 100 mL de uma solução aquosa de sacarose 0,10 mol/L. A solução resultante foi dividida em duas partes. A primeira foi imediatamente resfriada, anotando-se a temperatura T₁ de início de solidificação. A segunda foi imediatamente colocada em banho-maria a 90º C, por um período de 24 horas. Após esse período, a segunda solução foi resfriada, anotando-se a temperatura T₂ de início de solidificação. Considerando-se T₀ a temperatura de solidificação da água pura, qual das opções abaixo está CORRETA?

a) $(T_0 - T_1) \cong (T_0 - T_2)$

b) $(T_0 - T_1) \cong 2(T_0 - T_2)$

c) 2 $(T_0 - T_1) \cong (T_0 - T_2)$

d) $T_1 \cong 2(T_2)$

e) $2(T_1) \cong T_2$

37 - (ITA-98) Uma determinada solução contém apenas concentrações apreciáveis das seguintes espécies iônicas: 0,10 mol/L de H⁺(aq), 0,15 mol/L de Mg²⁺(aq), 0,20 mol/L de SO₄²⁻(aq) e \mathbf{x} mol/L de Cl ¯(aq). Pode-se afirmar que o valor de \mathbf{x} é igual a:

a) 0,15 mal/L b) 0,20 mol/L c) 0,30 mol/L

d) 0,40 mal/L e) 0,60 mol/L

38 - (ITA-98) Para qual das opções abaixo, o acréscimo de 1 mL de uma solução aquosa com 1 mol/L de HCl, produzirá a <u>maior</u> variação relativa do pH?

a) 100 mL de H₂O pura.

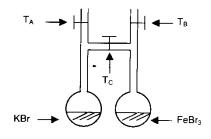
b) 100 mL de uma solução aquosa 1 mol/L em HCI.

c) 100 mL de uma solução aquosa 1 mol/L em NaOH.

d) 100 mL de uma solução aquosa 1 mol/L em CH_3COOH .

e) 100 mL de uma solução aquosa contendo 1 mol/L de CH_3COOH e 1 mol/L de CH_3COONa .

39 - (ITA-98) Na figura abaixo, o balão A contém 1 litro de solução aquosa 0,2 mol/L em KBr, enquanto o balão B contém 1 litro de solução aquosa 0,1 mol/L de FeBr $_3$. Os dois balões são mantidos na temperatura de 25 °C. Após a introdução das soluções aquosas de KBr e de FeBr $_3$ as torneiras T_A e T_B são fechadas, sendo aberta a seguir a torneira T_C . As seguintes afirmações são feitas a respeito do que será observado <u>após o estabelecimento do equilíbrio</u>.



balão A balão B

I. A pressão osmótica das duas soluções será a mesma.

II. A pressão de vapor da água será igual nos dois balões.

III. O nível do liquido no balão A será maior do que o inicial.

IV. A concentração da solução aquosa de $FeBr_3$ no balão B será maior do que a inicial.

V. A molaridade do KBr na solução do balão A será igual á molaridade do FeBr3 no balão B.

Qual das opções abaixo contém apenas as afirmações CORRETAS?:

a) l e ll.

b) I, III e IV.

c) I, IV e V.

d) II e III.

e) II, III, IV e V.

40 - (ITA-97) Sobre a temperatura de ebulição de um líquido são feitas as afirmações:

I- Aumenta com o aumento da força da ligação química intramolecular.

II- Aumenta com o aumento da força da ligação química intermolecular.

III- Aumenta com o aumento da pressão exercida sobre o líquido.



IV- Aumenta com o aumento da quantidade de sólido dissolvido.

Estão corretas:

- a) Apenas I e II. b) Apenas I e IV. c) Apenas III e IV.
- d) Apenas II, III e IV. e) Todas.
- **41** (ITA-97) A uma solução aquosa 0,30 mol/l em HCl são adicionados 10 ml de uma solução aquosa 0,30 mol/l em NaOH. A variação do pH ocorrida durante o processo é definida como $\Delta pH = (pH_{mistura})$ $(pH_{solução\ de\ HCl})$. Assinale a opção que contém a expressão correta desta variação.
- a) $\Delta pH = +log(0,30) log(0,20)$.

b) $\Delta pH = -log$

 $(0,30) - \log(0,30)$.

c) Δ pH = +log (0,20) - log (0,30).

d) $\Delta pH = +log$

(0,20) - $\log(0,30)$.

- e) Δ pH = +log (0,050) + log (0,20).
- **42** (ITA-97) Um recipiente aberto contém água em equilíbrio com o ar atmosférico e está na temperatura ambiente. Com um tubo, passa-se a borbulhar através dessa água uma mistura de N_2 (g) e O_2 (g), em que a fração molar de ambos componentes é 0,50. Se for atingido o regime estacionário, decorrente deste borbulhamento, pode-se garantir que:
- a) A constante de equilíbrio, $K_c,$ da reação $N_{2\,(g)} \longleftrightarrow N_{2\,(aq)}$ ficará igual a 1.
- b) A concentração de O_{2 (aq)} diminuirá.
- c) A concentração de N_{2 (aq)} aumentará.
- d) A pressão de vapor da água aumentará.
- e) A concentração de CO_{2 (aq)} diminuirá.
- **43** (ITA-96) Qual das opções abaixo contém a seqüência correta de ordenação da pressão de vapor saturante das substâncias seguintes, na temperatura de 25°C:

- a) $pCO_2 > pBr_2 > pHg$
- b) $pCO_2 \approx pBr_2 > pHg$
- c) $pCO_2 \approx pBr_2 \approx pHg$
- d) $pBr_2 > pCO_2 > pHg$
- e) $pBr_2 > pCO_2 \approx pHg$
- **44** (ITA-96) Juntando 1,0 litro de uma solução aquosa de HCl com pH = 1,0 a 10,0 litros de uma solução aquosa de HCl com pH = 6,0, qual das opções abaixo contém o valor de pH que mais se aproxima do pH de 11,0 litros da mistura obtida?
- a) pH \approx 0,6 b) pH \approx 1,0 c) pH \approx 2,0
- d) pH \approx 3,5 e) pH \approx 6,0
- **45** (ITA-96) Considere as três soluções aquosas contidas nos frascos seguintes:

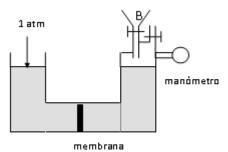
- Frasco 1: 500 ml de HCl 1,0 molar
- Frasco 2: 500 ml de CH₃COOH 1,0 molar
- Frasco 3: 500 ml de NH₄OH, 1,0 molar

Para a temperatura de 25°C e sob pressão de 1 atm, são feitas as seguintes afirmações:

- I- A concentração de íons H⁺ no frasco 1 é aproximadamente 1,0 mol/litro.
- II- A concentração de íons H⁺ no frasco 2 é aproximadamente 1,0 mol/litro.
- III- A concentração de íons OH no frasco 3 é aproximadamente 1,0 mol/litro.
- IV- A mistura de 100 ml do conteúdo do frasco 1 com igual volume do conteúdo do frasco 2 produz 200 ml de uma solução aquosa cuja concentração de íons H⁺ é aproximadamente 2,0 mol/litro.
- V- A mistura de 100 ml do conteúdo do frasco 1 com igual volume do conteúdo do frasco 3 produz 200 ml de uma solução cujo pH é menor do que sete.

Das afirmações acima estão erradas apenas:

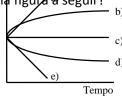
- a) I e V
- b) I, II e III c
 - c) II, III e IV
- d) III, IV e V e) IV e V
- **46** (ITA-96) Considere uma solução aquosa com 10,0% (m/m) de ácido sulfúrico, cuja massa específica, a 20°C, é 1,07 g/cm³. Existem muitas maneiras de exprimir a concentração de ácido sulfúrico nesta solução. Em relação a essas diferentes maneiras de expressar a concentração do ácido, qual das alternativas abaixo está errada:
- a) (0,100.1,07.10³)g de H₂SO₄ /litro de solução.
- b) [(0,100.1,07.10³)/ 98] molar em H₂SO₄.
- c) $[(0,100.1,07.10^3)/(0,90.98)]$ molar em H_2SO_4 .
- d) [($2.0,100.1,07.10^3$)/98] normal em H_2SO_4 .
- e) $\{(0,100/98)[(0,100/98) + (0,90/18,0)]\}$ mol de $H_2SO_4/$ mol total.
- **47** (ITA-96) A aparelhagem esquematizada abaixo é mantida a 25°C. Inicialmente, o lado direito contém uma solução aquosa um molar em cloreto de cálcio, enquanto







que o lado esquerdo contém uma solução aquosa um décimo molar do mesmo sal. Observe que a parte superior do lado direito é fechada depois da introdução da solução e é provida de um manômetro. No início de uma experiência as alturas dos níveis dos líquidos nos dois ramos são iguais, conforme indicados na figura, e a pressão inicial no lado direito é igual a uma atmosfera. Mantendo a temperatura constante, à medida que passa o tempo a pressão do ar confinado no lado direito irá se comportar de acordo com qual das curvas representadas na figura a seguir?



48 - (ITA-95) Em um copo de 500 ml são misturados 100 ml de ácido clorídrico 1,00 molar em 100 ml de hidróxido de sódio 0,50 molar. A solução resultante no copo é:

a) 1,0.10 $^{-7}$ molar em OH $^{-}$. b) 1,0.10 $^{-7}$ molar em H $^{+}$.

c) 0,05 molar em H^+ . d) 0,25 molar em H^+ .

e) 0,50 molar em H+.

49 - (ITA-95) Em três frascos rotulados A, B e C e contendo 100 ml de água cada um, são colocados 0,1 mol, respectivamente, de hidróxido de potássio, hidróxido de cobre (II) e hidróxido de níquel (II). Após agitar o suficiente para garantir que todo soluto possível de se dissolver já esteja dissolvido, mede-se a condutividade elétrica das misturas. Obtém-se que as condutividades das misturas dos frascos B e C são semelhantes e muito menores que a do frasco A . Assinale a opção que contém a afirmação falsa.

- a) Nos frascos B e C, a parte do hidróxido que está dissolvida encontra-se dissociada ionicamente.
- b) Os hidróxidos dos copos B e C são bases fracas, porque nem toda quantidade dissolvida está dissociada ionicamente.
- c) A condutividade elétrica da mistura do frasco A é a maior porque se trata de uma solução 1 molar de eletrólito forte.
- d) Os três solutos são bases fortes, porém os hidróxidos de cobre (II) e de níquel (II) são pouco solúveis.
- e) Soluções muito diluídas com igual concentração normal destes 3 hidróxidos deveriam apresentar condutividades elétricas semelhantes.

50 - (ITA-95) Colocando grãos de nitrato de potássio em um frasco com água nota-se que com o passar do tempo o sólido desaparece dentro d'água. Qual das equações abaixo é a mais adequada para representar a transformação que ocorreu dentro do frasco?

a) $KNO_{3(c)} \rightarrow KNO_{3(L)}$

b) $KNO_{3(c)} + H_2O_{(L)} \rightarrow KOH_{(aq)} + KNO_{3(aq)}$

c) $KNO_{3(c)} \rightarrow K^{+}_{(aq)} + NO_{3(aq)}$

d) $KNO_{3(c)} \rightarrow K_{(L)} + NO_{3(aq)}$

e) $KNO_{3(c)} + H_2O_{(L)} \rightarrow KNO_{2(aq)} + H_2O_{2(aq)}$

51 - (ITA-95) Um cilindro provido de pistão contém água até a metade do seu volume. O espaço acima da água é ocupado por ar atmosférico. Para aumentar a quantidade de CO₂ dissolvido na água alunos propuseram os seguintes procedimentos:

I- Manter a temperatura constante e aumentar a pressão total introduzindo nitrogênio.

II- Manter a temperatura constante e aumentar a pressão total introduzindo CO_2 .

III- Manter a temperatura e a pressão constante e substituir parte do ar por CO_2 .

IV- Manter a temperatura constante e diminuir a pressão total retirando oxigênio.

V- Aumentar a temperatura e manter a pressão total constante, aumentando o volume do sistema.

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

d) Apenas I, III e IV. e) Apenas II, IV e V.

52 - (ITA-95) Um cilindro provido de um pistão móvel e mantido em temperatura constante contém éter etílico no estado líquido em equilíbrio com seu vapor. O pistão é movido lentamente de modo a aumentar o volume da câmara. Com relação a este novo equilíbrio são feitas as seguintes afirmações:

I- Atingindo o novo equilíbrio entre o líquido e o vapor, a pressão dentro do cilindro diminui.

II- Atingindo o novo equilíbrio entre o líquido e o vapor, o produto da pressão dentro do cilindro pelo volume da fase gasosa aumenta.

III- Quando não existir mais líquido dentro do cilindro, o produto da pressão pelo volume dentro do cilindro aumenta com o aumento do volume.

Destas afirmações estão corretas:0

a) Apenas I. b) Apenas II. c) Apenas III.

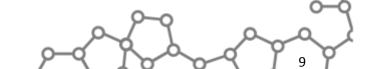
d) Apenas I e III. e) Apenas II e III.

53 - (ITA-95) Considere as seguintes soluções:

I- 10 g de NaCl em 100 g de água.

II- 10 g de NaCl em 100 ml de água

III- 20 g de NaCl em 180 g de água





IV-10 mols de NaCl em 90 mols de água

Destas soluções, tem concentração 10% em massa de cloreto de sódio.

- a) Apenas I. b) Apenas III. c) Apenas IV.
- d) Apenas I e II. e) Apenas III e IV.
- **54** (ITA-95) Em uma amostra de água do mar dissolvese um pouco de sacarose. Em relação à conseqüência deste acréscimo de sacarose, são feitas as seguintes afirmações:
- I- A pressão de vapor da água diminui.
- II- A pressão osmótica da solução aumenta.
- III- A condutividade elétrica da solução permanece praticamente a mesma.
- IV- A temperatura precisará descer mais para que possa começar a solidificação.
- V- O grau de dissociação dos sais presentes na água do mar permanecerá praticamente o mesmo.

Das afirmações acima estão corretas:

- a) Apenas I , II e III.
- b) Apenas II, III e IV.
- c) Apenas III, IV, e V.
- d) Apenas II, III, IV e V.
- e)Todas.
- **55** (ITA-94) Considere três frascos contendo, respectivamente, soluções aquosas com concentração 1 . 10⁻³ mol/l de: I- KCl II- NaNO₃ III- AgNO₃ Com relação à informação anterior, qual das seguintes opções contém a afirmação correta?
- a)100 ml da solução I apresenta o dobro da condutividade elétrica específica do que 50 ml desta mesma solução.
- b) O líquido obtido misturando volumes iguais de I com II apresenta o mesmo "abaixamento de temperatura inicial de solidificação" do que o obtido misturando volumes iguais de I e III.
- c) Aparece precipitado tanto misturando volumes iguais de I com II, como misturando volumes iguais de II com III
- d) Misturando volumes iguais de I e II, a pressão osmótica da mistura final é a metade da pressão osmótica das soluções de partida.
- e) Misturando volumes iguais de I e III, a condutividade elétrica específica cai a aproximadamente metade da condutividade específica das soluções de partida.
- **56** (ITA-94) Por ocasião do jogo Brasil versus Bolívia, disputado em La Paz, um comentarista esportivo afirmou que: "Um dos maiores problemas que os jogadores da seleção brasileira de futebol terão de enfrentar é o fato de o teor de oxigênio no ar, em La Paz, ser cerca de 40% menor do que aquele ao nível do mar." Lembrando que a concentração do oxigênio no

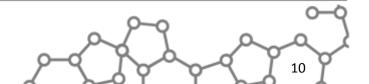
- ar, ao nível do mar, é aproximadamente 20% (v/v) e supondo que no dia em que o comentarista fez esta afirmação a pressão atmosférica, em La Paz, fosse igual a, aproximadamente, 450 mm Hg, qual das opções a seguir contém a afirmação que mais se aproxima daquilo que o comentarista poderia ter dito?
- a) A concentração do oxigênio no ar é cerca de 12% (v/v).
- b) A fração molar do oxigênio no ar é cerca de 0,12.
- c) A pressão parcial do oxigênio no ar é aproximadamente expressa por (0,20.760 mm Hg . 0,60).
- d) A pressão parcial do oxigênio no ar é cerca de 152 mm Hg.
- e) A pressão parcial do oxigênio no ar é aproximadamente expressa por (0,20.760 mm Hg . 0.40).
- **57** (ITA-93) Quando dizemos que o ar tem 15% de umidade relativa, queremos dizer que neste ar:
- a) 15% das moléculas são de água.
- b) 15% de massa são de água.
- c) A pressão parcial do vapor de água é 15% da pressão total.
- d) A pressão parcial do vapor de água é 0,15 x 760 mm Hg.
- e) A pressão parcial do vapor de água é 15% da pressão de vapor saturante para a temperatura em que se encontra o ar.
- **58** (ITA-93) Considere as duas reações seguintes, ambas aquosas e a 25ºC:
- I. 0,005 molar de hidróxido de bário.
- II. 0,010 molar de hidróxido de amônio.

Estas soluções terão respectivamente os seguintes valores de pH:

	1	II
a)	pH ≈ 12	pH < 12
b)	pH ≈ 12	pH ≈ 12
c)	pH ≈ 12	pH > 12
d)	pH ≈ 0,010	pH < 0,010
e)	pH ≈ 2	pH > 2

- **59 -** (ITA-93) Considere as soluções aquosas saturadas, recém-preparaqdas, todas a 25ºC e pressão de 1 atm, dos seguintes solutos:
- I. Cloro.
- II. Sulfeto de sódio.
- III. lodeto de potássio.
- IV. Nitrato de cobre.
- V. Sulfato de bário.







Em relação às propriedades destas soluções, assinale a opção que contém a afirmação ERRADA:

- a) a solução II é básica e a III é neutra.
- b) A solução III é incolor e a IV é azul.
- c) Na mistura das soluções I e III se forma iodo.
- d) As soluções I e V são as que têm menor condutividade elétrica.
- e) Em misturas de II e V irá aparecer precipitado de sulfeto de bário.

60 - (ITA-93) Considere as seguintes soluções aquosas:

- I. 0,030 molar de glicose;
- II. 0.030 molar de ácido acético: e
- III. 0,010 molar de cloreto de cálcio.

Em relação a essas soluções são feitas as seguintes afirmações:

- a) A pressão de vapor da água nessas soluções obedece à ordem: $pH < pI \cong pHI$
- b) A pressão osmótica nessas soluções obedece à ordem: $x_1 < x_{11} < x_{11}$.
- c) A elevação da temperatura de ebulição nessas soluções está na ordem: $\Delta T_{III} < \Delta T_{II} \cong \Delta T_{I}$

Dentre as afirmações acima está(ão) CERTA(S):

- a) Apenas a. b) Apenas a e b.
- c) Apenas a e c.
- d) Apenas b e c.e) Todas.
- **61** (ITA-92) O volume de HCℓ gasoso, medido na pressão de 624 mmHg e temperatura igual a 27°C, necessário para neutralizar completamente 500 cm² de uma solução aquosa 0,200 molar de NaOH é :
- a) 0,27 ℓ
- b) 1,5 ℓ
- c) 3,0 ℓ

- d) 6,0 ℓ
- e) 27 ℓ
- **62 -** (ITA-91) Considere as seguintes soluções diluídas:

I - x mol de sacarose / quilograma de água.

- II y mol de cloreto de sódio / quilograma de água.
- III z mol de sulfato de magnésio / quilograma de água.

IV - m mol de cloreto de magnésio/ quilograma de água. Para que nestas quatro soluções, durante o resfriamento, possa começar a aparecer gelo na mesma temperatura, digamos a -1,3°C, é necessário que, em primeira aproximação, tenhamos:

- a) x = y = z = w.
- b) 1x = 2y = 4z = 4w.
- c) 1x = 2y = 2z = 3w.

e) x / 1 = y / 2 = z / 4 = w / 4.

- d) x / 1 = y / 2 = z / 2 = w / 3.
- 63 (ITA-91) Em relação a misturas de substâncias preparadas e mantidas num laboratório de química são
- preparadas e mantidas num laboratório de química são feitas as seguintes afirmações:
- I O líquido resultante da adição de metanol e etanol é monofásico e, portanto, é uma solução.

- II O líquido transparente que resulta da mistura de carbonato de cálcio e água e que sobrenada o excesso de sal sedimentado, é uma solução saturada.
- III O líquido turvo que resulta da mistura de hidróxido de sódio e solução aquosa de nitrato cúprico é uma suspensão de um sólido num líquido.
- IV A fumaça branca que resulta da queima de magnésio ao ar é uma solução de vapor de óxido de magnésio em ar.
- V O líquido violeta e transparente que resulta da mistura de permanganato de potássio com água é uma solucão.

Destas afirmações está (estão) incorreta(s) Apenas.

- a) I b) II c) IV d) II e V e) II, III e V
- **64 -** (ITA-91) Considere cada um dos procedimentos realizados na temperatura ambiente e sob vigorosa agitação:

I - I g de açúcar sólido misturado com 1 litro de água.

- II I g de cloreto de sódio sólido misturado com 1 litro de água.
- III 0,5 litro de solução aquosa de açúcar misturado com 0,5 litros de água.
- IV 0,2 litros de etanol anidro misturado com 0,8 litros de gasolina.

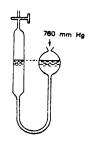
V - Injeção de HCl gasoso com 1 litro de água.

VI - Injeção de O₂ gasoso em 1 litro de água.

Assinale a opção que associa corretamente os procedimentos acima com os fenômenos listados abaixo:

- a)Dissolução sem dissociação iônica;
- b) Somente dispersão grosseira;
- c) Diluição;
- d) Dissolução com Dissociação iônica.
- a) la; lld; lllc; lVa; Vd; Vla. b) lc; llc; lllc; lVa; Vc; Vlc.
- c) Ic; IIa; IIId; IVb; Va; VId.
- d) la; Ila; Illa; IVb; Va; Vla.
- e) Id; IId; IIIa; IVc; Vd; VId.
- **65 -** (ITA-91) No início de uma experiência a bureta do lado esquerdo da figura estava completamente cheia de

água. Pela torneira da bureta foi admitido nitrogênio gasoso puro. Após a admissão do nitrogênio o nível de água na bureta ficou na mesma altura que no recipiente do lado direito da figura. A pressão ambiente externa era 760 mm



Hg e a temperatura era 25°C. Nesta temperatura a pressão de vapor da água é 24 mm Hg.



Assinale a afirmação falsa a respeito do volume gasoso dentro da bureta após o estabelecimento do equilíbrio:

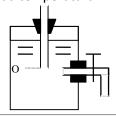
- a) 736 / 760 das moléculas correspondem a N₂.
- b) A pressão total é 784 mm Hg.
- c) A pressão parcial do vapor de água é 24 mm Hg.
- d) A pressão parcial do nitrogênio é 736 mm Hg.
- e) A fração molar das moléculas de água é 24 / 760.
- **66** (ITA-91) A I,0 litro de solução aquosa que contém simultaneamente 0,10 mol de cada um dos sais de sódio: a) acetato; b) benzoato; c) cromato; d) nitrato; e) perclorato é adicionada gradualmente uma solução aquosa 0,10 molar de nitrato de prata. Nas condições em que se realiza a experiência as solubilidades dos sais de prata que podem eventualmente se formar são as fornecidas abaixo:

Sal de Prata	Solubilidade (mol / I)
Acetato	6 . 10 ⁻²
Benzoato	1.10-2
Cromato	6 . 10 ⁻⁵
Nitrato	I . 10 ^I
Perclorato	3 . I0 ^I

Assinale a opção que contém o sal de prata que será formado primeiro se não houver supersaturação:

- a) Acetato b)benzoato c)Cromato d)Nitrato e)Perclorato.
- **67 -** (ITA-90) Entre os solutos a seguir assinale aquele que, quando dissolvido em água, a 25 °C, confere à sua solução milimolar a maior condutividade elétrica:
- a) Etanol.

- b) Iodeto de etila.
- c) Etilamina.
- d) Amônia.
- e) Cloreto de tetrametilamônio.
- **68** (ITA-89) Em laboratórios são usados garrafões com água, providos de torneira, e rolha com tubo de vidro, conforme o esquema abaixo. Essa aparelhagem é indicada para:
- a) Dissolver gases em água.
- b) Conservar água fora do acesso do ar.
- c) Observar a dilatação da água quando muda a temperatura.
- d) Obter uma vazão de água que independente do nível, enquanto estiver acima do ponto 0.
- e) Manter constante a pressão de vapor da água, independente da temperatura.



- **69** (ITA-89) O rótulo de um frasco diz que contém solução 1,50 molal de LiNO $_3$ em etanol. Isto quer dizer que a solução contém:
- a) 1,50 mol de LiNO₃ /quilograma de solução.
- b) 1,50 mol de LiNO₃ /litro de solução.
- c) 1,50 mol de LiNO₃ /quilograma de etanol.
- d) 1,50 mol de LiNO₃ /litro de etanol
- e) 1,50 mol de LiNO₃ /mol de etanol.
- **70** (ITA-89) A 20°C uma solução aquosa de hidróxido de sódio tem uma densidade de 1,04 g/cm³ e é 0,946 molar em NaOH. A quantidade e a massa de hidróxido de sódio presentes em 50,0 cm³ dessa solução são, respectivamente:
- a) (0,946 . 50,0) milimol; (0,946 . 50,0 . 40,0) miligrama
- b) (50,0 . 1,04/40,0) mol; (50,0 . 1,04) grama
- c) (50,0 . 1,04/40,0) mol; (50,0 . 1,04) miligrama
- d) (0,946 . 50,0) milimol; (50,0 . 1,04) miligrama
- e) (0,946 . 50,0) mol; (0,946 . 50,0 . 40,0) grama
- **71** (ITA-89) Considere as duas soluções aquosas seguintes, ambas na mesma temperatura.

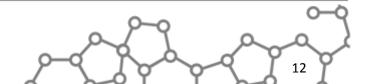
SOLUÇÃO I - Contém 1,0 milimol de glicose e 2,0 milimol de cloreto de cálcio, CaCl₂, por quilograma de água.

SOLUÇÃO II - Contém apenas sulfato férrico dissolvido em água.

Supondo soluções ideais e eletrólitos completamente dissociados, as duas soluções terão os mesmos valores para suas propriedades coligativas se a solução se a solução II contiver, por quilograma de água, a seguinte quantidade de $Fe_2(SO_4)_3$, em milimol:

- a) (6,0/5) b) (3,0/1) c) (4,0.5) d) (7,0/5) e) (5,0/7)
- **72** Vários solventes, com constantes dielétricas distintas, são capazes de dissolver ácido acético, Para uma dada temperatura podemos antecipar que:
- a) a constante de dissociação iônica do acido acético é função crescente da constante dielétrica do solvente
- b) a constante de dissociação iônica do acido acético nada tem a ver com a constante dielétrica do solvente
- c) a constante de dissociação iônica do acido acético é função decrescente da constante dielétrica do solvente
- d) a força de atração entre os cátions H ⁺ e os ânions acetato independe da constante dielétrica do solvente
- e) a força de atração entre os cátions H ⁺ e os ânions acetato é função crescente da constante dielétrica do solvente







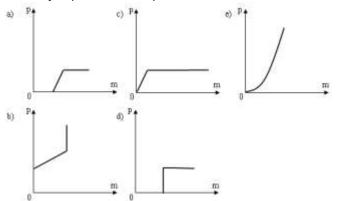
73 - Uma solução aquosa 0,84 molar de ácido nítrico tem densidade igual a 1,03 g/cm³. A quantidade de

ácido nítrico presente em 50 cm³ de solução é igual

- a) $(50.1,03/63).10^{-3}$ mol; logo $(50.1,03.10^{-3})$ g
- b) (50.1,03/63). mol; logo (50.1,03) g
- c) (50.1,03/63). mol; logo $(50.1,03.10^{-3})$ g
- d) $(0.84.50.10^{-3})$. mol; logo $(0.84.50.63.10^{-3})$ g
- d) (0,84.50) mol; logo (0,84.50.63) g

74 - Consideremos um recipiente de paredes inertes e indeformáveis. A capacidade desse recipiente é de 25 litros aproximadamente. Ele é provido de um manômetro absoluto e é mantido em uma sala termostatada a 20 ° C. A única comunicação do recipiente com o exterior é feita através de um tubo provido de uma torneira. Inicialmente extraímos todo o ar comprimido o recipiente com o auxilio de uma bomba de vácuo. Feito isto, introduzimos no recipiente, continua e lentamente água pura ate um total de 40

gramas de água. Qual dos gráficos abaixo a seguir descreve corretamente a variação da pressão no recipiente versus massa de água introduzida após evacuação previa do recipiente ?



- **75** A sacarose dissolvida em certo volume de água com traços e acido é completamente hidrolisada. Chamemos de I a solução antes da hidrolise e II a solução depois da hidrolise. Admita se que o volume da solução não varia com a hidrolise. A afirmação certa a respeito das soluções I e II é:
- a) a pressão osmótica das duas soluções é a mesma
- b) a elevação da temperatura de inicio de ebulição da solução II é maior que na solução \I
- c) o valor da pressão de vapor da água da solução I e a metade da solução II
- d) a fração molar da água na solução II é igual a fração molar da água na solução I

- e) a temperatura de inicio de solidificação da água na solução I é mais baixa do que na solução II
- **76** Sabe se que a solubilidade do $PbCl_2$ em água cresce com a temperatura. A 25° C, a solubilidade é de 40 milimol de $PbCl_2$ por litro de água. Todavia, sabe se que é possível obter uma solução contendo dissolvidos 50 milimol de $PbCl_2$ por litro de água, a 25° C. Dadas estas informações, pediu se a alunos que sugerissem maneiras de obter uma tal solução supersaturada:

Os alunos sugeriram os seguintes procedimentos

I – dissolver completamente 50 milimol de PbCl₂ em 1 litro de água bem quente , por via das duvidas Filtrar e resfriar o filtrado na ausência de poeiras

II — Dissolver completamente 50 milimol de $PbCl_2$ em 2 litros de água a $25^{\circ}C$ e, mantendo — se esta temperatura, filtrar e deixar evaporar metade da água (numa cápsula) na ausência de poeiras.

III – Acrescentar 50 milimol de $PbCl_2$ em 1 litro de água a $25^{\circ}C$, manter a mistura durante muitos dias

A 25°C sob constante agitação e assim todo o sólido acabará se dissolvendo em relação a essas sugestões dos alunos, quanto ao preparo de uma solução supersaturada, podemos afirmar que:

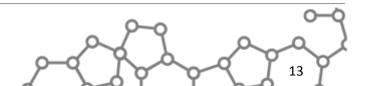
- a) nenhuma delas tem chance de produzir a solução desejada
- b) todas elas, seguramente, resultarão na solução desejada
- c) apenas as sugestões I e II poderão, eventualmente, resultar na solução desejada
- d) apenas as sugestões I e III poderão, eventualmente, resultar na solução desejada
- e) apenas a sugestão I irá resultar a solução desejada

77 - Considere as substâncias

- I CaO
- II CuO
- III Ag2O
- IV HgO

Assinale a afirmação INCORRETA

- a) I e II podem ser obtidos pelo aquecimento dos respectivos carbonatos
- b) III e IV mesmo quando aquecidos brandamente, na presença de ar, liberam oxigênio
- c) I, II, III e IV são solúveis em ácido nítrico
- d) I e III não tem cor e II e IV são coloridos
- e) III e IV são solúveis em solução alcalinas
- **78** Soluções aquosas de NaCl, NaNO3 e Na2SO4 são exemplos de:
 - I misturas homogêneas
 - II sistemas monofásicos





III - condutores iônicos

IV – soluções de eletrólitos fortes

a) apenas I e II c) apenas I e IV

d) apenas II, III e IV

b) apenas I e III

e) todas

79 - Considere as afirmações referentes as soluções:

I – Uma solução saturada de CaCO3 em água tem uma concentração baixa deste sal

 II – Uma solução 2 molar de sacarose é bastante concentrada apesar de estar longe da saturação nas condições ambientes

III – diluição é o nome mais indicado para o que ocorre quando se introduz uma colher de açúcar em um copo d'água

IV – dissolução e dissociação são sinônimos

V – nem toda dissociação em solução é iônica

a) I, II e III

b) I, II e IV

c) I, IV e V

d) I, III e V

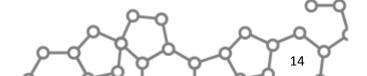
e) III, IV e V

- **80** Um copo contem inicialmente 20ml de uma solução aquosa 0,1 molar de ácido acético. A ela se adiciona gradualmente, sob constante agitação, de 0 a 40ml de uma solução aquosa 0,1 molar de metil amina contida numa bureta. A condutividade elétrica da mistura resultante no copo, a medida que se acrescenta a segunda solução, irá:
- a) diminuir até um mínimo e depois aumentar
- b) aumentar sempre
- c) diminuir sempre
- d) aumentar até um máximo e depois diminuir
- e) aumentar num trecho inicial e depois permanecer constante
- **81** Um copo contendo inicialmente 20ml de uma solução aquosa de 0,1 M de BaS. A ela se adicionam gradualmente, sob constante agitação, de 0 a 40ml de uma solução aquosa 0,1 molar de ZnSO₄ de mesma concentração, contida numa bureta. A condutividade elétrica da mistura resultante no copo, a medida que se acrescenta a segunda solução, irá:
- a) diminuir até um mínimo e depois aumentar
- b) aumentar sempre
- c) diminuir sempre
- d) aumentar até um máximo e depois diminuir
- e) permanecer constante num trecho inicial e depois aumentar
- **82** A tabela abaixo refere se a quatro substâncias líquidos pouco voláteis e muito solúveis em água,

utilizáveis como anti – congelantes para água empregada em radiadores de automóveis em regiões muito frias. Em relação à produção de um mesmo abaixamento da temperatura de inicio de solidificação, qual das opções abaixo contém afirmação FALSA?

Líquidos	P.M (g/mol)	
$I - C_3H_5(OH)_3$	92	
II – CH ₃ O(CH ₂) ₂ OCH ₃	90	
III – $C_2H_5O(CH_2)_2OH$	90	
$IV - C_2H_4(OH)_2$	62	

- a) soluções aquosas de mesma molalidade de I e de IV apresentam praticamente a mesma temperatura de inicio de solidificação
- b) o abaixamento do inicio da temperatura de solidificação, pela adição de 1 mol de I é duas vezes maior que aquele provocado pela adição de 1 mol de III, a um mesmo volume de água
- c) a mesma massa, para um mesmo volume de água, só teria praticamente o mesmo efeito para II e III
- d) a substância IV resulta mais econômica se o preço, por quilograma, for o mesmo para as quatro substâncias
- e) o abaixamento de temperatura de inicio de solidificação do solvente, pela adição de soluto, em principio independe do numero de átomos e de sua posição relativa na molécula do soluto
- **83 -** Assinale a única opção que contém a afirmação FALSA dentre as seguintes:
- a) em medidas de pressão osmótica deve ser empregada uma membrana permeável apenas ao solvente
- b) em experiências de purificação por diálise costumam ser usadas membranas permeáveis a íons e / ou moléculas relativamente pequenos, mas impermeáveis a íons e/ou moléculas muito grandes
- c) o fenômeno da osmose só é observado para soluções moleculares, não ocorrendo para soluções iônicas
- d) numa pressão, a temperatura de inicio de ebulição de uma solução aquosa 0,1 M de CaCl2 é praticamente igual à de uma solução 0,1M de Na2SO4
- e) se duas soluções aquosas, no resfriamento, têm a mesma temperatura de inicio de solidificação, elas serão muito provavelmente isotônicas
- 84 Considere as duas soluções seguintes:
- I 0,1 mol de BaCl₂ em água até completar 0,4 litro
- II 0,2 mol de Na₂SO₄ em água até completar 1,6 litro





Admitindo dissociação completa dos solutos, assinale a única opção que contém a afirmação FALSA, entre as seguintes:

- a) a solução I é 0,5 molar em íons cloreto
- b) a solução II contém 0,4 mol de íons sódio
- c) misturando a solução I com a solução II irá ocorrer uma diluição dos íons cloreto
- d) o fenômeno do desaparecimento dos cristais de cloreto de bário dentro da água usada para preparar a solução I é chamado de dissociação
- e) a solução II é mais diluída do que a solução I
- **85 -** Considere duas soluções A e B nas condições ambientes.

A contém 17,0 g de nitrato de prata dissolvido em 100 cm³ de água.

B contém 10,0 g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) dissolvidos em 100 cm 3 de água.

Considere 1,00 g . cm⁻³ a densidade da água a qualquer temperatura envolvida nesta questão e que a constante crioscópica da água valha 1,86 ºC.kg.mol⁻¹.

Qual das opções abaixo é FALSA?

- a) Na solução B a fração molar do soluto é 1,77 . 10⁻² .
- b) O volume total da solução B deverá ser diluído com água até 500 cm³ para se obter uma solução 0,200 molar em soluto.
- c) A solução A apresentará um abaixamento da temperatura de início do congelamento da água de 1,86 ºC.
- d) Somente a solução A sofre turvação se a ambas as soluções forem acrescentadas gotas de ácido clorídrico.
- e) Da solução A separa-se prata metálica se a ela for acrescentada solução B.
- **86** Todas as afirmações desta questão referem-se à obtenção e propriedades do NH₃.
- I Ar atmosférico é a fonte principal do nitrogênio necessário à síntese industrial do NH_3 .
- $II-NH_3\,$ dissolve-se muito bem em solução aquosa de $H_2SO_4\,$ e é muito pouco solúvel em solução aquosa de NaOH concentrada.
- III Por compressão à temperatura ambiente, NH_3 gasoso converte-se em líquido que praticamente não conduz a corrente elétrica.
- IV Da solução resultante da mistura de volumes iguais de soluções aquosas equimolares de NH_3 e de CO_2 pode-se obter, por evaporação de solvente, bicarbonato de amônio sólido.

São verdadeiras as afirmações :

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

- d) II, III e IV somente.
- e) I, II, III e IV.
- **87** Num copo aberto que contém 0,25 litro de solução são colocadas raspas de zinco metálico de massa total igual a se constata a ocorrência de uma reação que em pouco tempo que o volume da solução final é praticamente igual ao volume da solução inicial. A partir desses dados ele demonstra que:

I – a massa da solução final deve ser menor que a soma das massas da solução inicial e do zinco acrescentado

II – A pressão osmótica da solução final deve ser menor do que a pressão osmótica da solução inicial

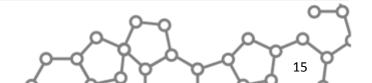
III – a concentração de Cl– da solução final deve ser a mesma que a da solução inicial

IV – a solução final deve ter 1/10 da concentração de HCl da solução inicial

Dessas estão certas as demonstrações:

- a) I e II somente
- b) II e III somente
- c) I,II e III somente
- d) I,III e IV somente
- e) I,II, III e IV
- **88** 1.000 cm³ de solução aquosa de HCl 5,0 N devem ser obtidos utilizando-se apenas duas soluções de HCl, respectivamente 3,0 N e 6,0 N. Admitindo-se que os volumes se somem, devem ser misturados :
- a) 444 cm 3 de HCl 3,0 N com 556 cm 3 de HCl 6,0 N.
- b) 429 cm³ de HCl 3,0 N com 571 cm³ de HCl 6,0 N.
- c) 375 cm³ de HCl 3,0 N com 625 cm³ de HCl 6,0 N.
- d) 333 cm³ de HCl 3,0 N com 667 cm³ de HCl 6,0 N.
- e) 222 cm 3 de HCl 3,0 N com 778 cm 3 de HCl 6,0 N.
- **89** Num saco plástico de paredes flexíveis, construído com filme de polietileno, são introduzidos 8,0 lits de hélio e 2,0 litros de metano, medidos nas condições normais de temperatura e pressão. Este saco está num laboratório onde a temperatura é 25° C e a pressão e 700 mm Hg. Com relação a esta mistura, nas condições do laboratório, assinale a única afirmação FALSA:
- a) A fração molar de metano na mistura é 0,20.
- b) A concentração de metano na mistura é 20% (V).
- c) A pressão parcial de metano na mistura é 140 mm Hg.







- d) A concentração de metano na mistura é 50% (massa).
- e) A concentração de metano na mistura é 3,2 g $\,$ CH $_4$ / 22.4 lit mistura.
- **90** A dissolução de um sólido iônico em uma certa quantidade de água faz com que, em relação à água pura e nas mesmas condições de temperatura e pressão, a solução apresente :
- I pressão osmótica menor.
- II pressão de vapor menor.
- III temperatura de inicio de fusão menor.
- IV temperatura de inicio de ebulição menor.
- V densidade maior.

Das afirmações estão CERTAS:

- a) apenas I, II e V.
- b) apenas II, III e IV.
- c) apenas II, III e V.
- d) apenas I, II, III e V.
- e) apenas I, II, IV e V.
- **91 -** Com relação a experiência descrita fazem-se as seguintes afirmações:
- I A solubilidade, em água, do cloreto de chumbo finamente subdividido é maior do que a do cloreto de chumbo em forma de grandes cristais compactos.
- II O estado final da mistura pode ser representado pela equação:
 - $PbCl_2(C) \subseteq Pb^{+2}(aq) + 2Cl^{-}(aq)$.
- III Se após varias horas de agitação ainda resta cloreto de chumbo não dissolvido, deve-se concluir que a dissolução desse sal em água é extremamente lenta.
- IV O líquido sobrenadante, obtido no fim da experiência, é uma solução saturada de cloreto de chumbo.
- V Juntando, a 250 C, mais cloreto de chumbo sólido a uma amostra do líquido sobrenadante e agitando novamente, as concentrações dos íons Pb⁺² e Cl⁻ no líquido aumentarão na proporção de 1 Pb⁺²: 2 Cl⁻ e a solução ficará supersaturada.

Das afirmações feitas, quais são FALSAS?

- a) apenas II e IV.
- b) apenas II, IV e V.
- c) apenas I, III e V.
- d) apenas I, II, III e IV.
- e) Todas as afirmações são falsas.
- **92 -** A uma outra amostra do líquido sobrenadante, obtido no fim da experiência descrita inicialmente,

- junta-se certa quantidade de cloreto de sódio sólido e agita-se novamente a 25 ºC. Fazem-se as seguintes afirmações sobre o que deverá ocorrer em conseqüência:
- I O cloreto de sódio poderá se dissolver totalmente.
- II Haverá precipitação de cloreto de chumbo sólido.
- III A concentração dos íons Pb⁺² no líquido diminuirá em relação à inicial.
- IV A concentração dos íons Cl⁻ no líquido aumentará em relação à inicial.
- V O líquido resultante é saturado em relação a cloreto de chumbo.

Das afirmações feitas estão CERTAS:

- a) apenas I e IV.
- d) apenas II, III, IV e V.
- b) apenas II, III e IV.
- e) todas estão certas.
- c) apenas I, III, IV e V.
- 93 Temos três soluções de açúcar em água (1, 2 e 3). As soluções 1 e 3 são postas em copos distintos. Com a solução 2 enchemos dois saquinhos de celofane em forma de envoltório de salsicha. Os saquinhos são suspensos por um fio, nos dois copos, conforme esquema abaixo. Os saquinhos não "vazar", todavia seu conteúdo muda de volume conforme assinalado no desenho.



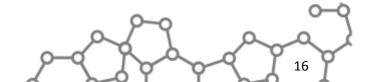
Em face das observações acima foram feitas as seguintes afirmações:

- I A pressão de vapor da água nas soluções acima cresce na següência 1, 2 e 3.
- II A temperatura de início de solidificação no resfriamento decresce na seqüência 1, 2 e 3.
- III A temperatura de início de ebulição no aquecimento cresce na seqüência 1, 2 e 3.

São CERTAS as afirmações:

- a) apenas I
- d) nenhuma
- b) apenas II
- e) todas
- c) apenas III
- **94 -** Com relação à experiência realizada, um dos alunos da dupla fez as seguintes afirmações:
- I no balão A <u>inicialmente</u> foi obtida uma solução aquosa de **NaC**ℓ, que <u>posteriormente</u> foi diluída.







II – no balão **B** <u>inicialmente</u> o **PbSO**₄ sólido foi diluído com água, porém ainda restou parte do sólido que não se dissolveu.

III – após o término da experiência o balão $\bf A$ continha uma solução (10, 0/58, 5) molar em $\bf NaC\ell$ e o balão $\bf B$ continha uma solução (10, 0/303, 3) molar em $\bf PbSO_4$.

IV — a solução do balão **A** não é saturada e a solução do balão **B** é saturada.

Das afirmações feitas estão CERTAS:

- a) apenas I e II
- d) apenas III e IV
- b) apenas I e III
- e) apenas I, III e IV
- c) apenas I e IV
- **95** Ainda com relação à experiência realizada, o outro componente da dupla fez as seguintes afirmações:
- I A solução **A** contém íons $\mathbf{Na^+}_{(aq)}$ e $\mathbf{C}\ell^-_{(aq)}$ e a solução **B** contém íons $\mathbf{Pb^{2+}}_{(aq)}$ e $\mathbf{SO^{2-}}_{4(aq)}$ porque tanto o $\mathbf{NaC}\ell$ como o $\mathbf{PbSO_4}$ são substâncias iônicas.
- II Tanto o $NaC\ell_{(s)}$ como o $PbSO_{4(s)}$ são dissociados ionicamente pela água, porém a dissociação do $PbSO_4$ é somente parcial, porque ele é um eletrólito fraco.
- III A condutividade elétrica da solução **B** deve ser maior do que a da solução **A** porque os íons resultantes da dissociação do **PbSO**₄ são duplamente carregados.
- IV A dissolução-dissociação que ocorre no balão **A** pode ser descrita pela equação $\operatorname{NaC}\ell_{(s)} \xrightarrow{\operatorname{\acute{agua}}} \operatorname{Na}^+_{(aq)} + \operatorname{C}\ell^-_{(aq)}$ e a que ocorre no balão

$$\text{\bf B} \text{ pela equação} \quad \text{\bf PbSO}_{4\left(s\right)} \xrightarrow{\stackrel{\acute{\text{agua}}}{\longleftarrow}} \text{\bf Pb}_{\left(aq\right)}^{2+} + \text{\bf SO}_{4\left(aq\right)}^{2-}.$$

Das afirmações feitas estão CERTAS:

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



GABARITO

	T
1	Α
2	В
3	D
4	E
5	D
6	D
7	В
8	В
9	E
10	E
11	D
12	D
13	В
14	D
15	E
16	D
17	E
18	Α
19	D
20	С
21	E
22	С
23	В
24	D
25	Α
26	В
27	D
28	В
29	E
30	В
31	В
32	Α
33	В
34	В
35	В
36	С
37	E
38	Α
39	Α
40	D
41	D

42	_
42	E
43	A
44	С
45	С
46	С
47	В
48	D
49	В
50	С
51	В
52	В
53	В
54	E
55	E
56	С
57	E
58	Α
59	E
60	A
61	C
62	С
63	С
64	A
65	В
66	С
67	E
68	
	D
69	С
70	Α
71	D
72	Α
73	D
74	С
75	В
76	E
77	D
78	E
79	D
80	E
81	Α



83	С
84	D
85	С
86	E
87	С
88	D
89	E
90	С
91	С
92	E
93	Α
94	С
95	С