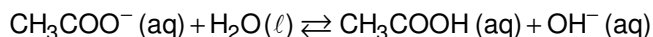


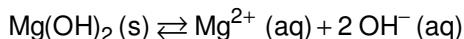
QUESTÕES RESOLVIDAS DE HIDRÓLISE SALINA

(com respostas e resoluções no final)

01. (Uftm) Em soluções aquosas de acetato de sódio, o íon acetato sofre hidrólise:



O hidróxido de magnésio é pouco solúvel em água:



Considere as seguintes afirmações:

- I. Solução aquosa de acetato de sódio tem pH acima de 7,0.
- II. Quando são adicionadas gotas de ácido clorídrico na solução de acetato de sódio, o equilíbrio da equação de hidrólise é deslocado para o lado da formação dos íons acetato.
- III. Quando se adiciona solução de nitrato de magnésio na solução de acetato de sódio, o equilíbrio da equação de hidrólise é deslocado para o lado da formação do ácido acético.

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.

02. (Uftm) A composição de um refrigerante pode apresentar diversas substâncias, dentre elas o ácido benzoico, um monoácido. Devido à baixa solubilidade deste ácido em água, é adicionado ao refrigerante na forma de benzoato de sódio. Dado que a constante de hidrólise do íon benzoato, a 25 °C, é  $10^{-10}$ , a concentração em mol/L de ácido benzoico formado na hidrólise deste ânion em uma solução aquosa de benzoato de sódio 0,01 mol/L, nessa mesma temperatura, é

- a)  $10^{-8}$ .
- b)  $10^{-7}$ .
- c)  $10^{-6}$ .
- d)  $10^{-5}$ .
- e)  $10^{-4}$ .

03. (Unicamp) Uma solução de luminol e água oxigenada, em meio básico, sofre uma transformação química que pode ser utilizada para algumas finalidades. Se essa transformação ocorre lentamente, nada se observa visualmente; no entanto, na presença de pequenas quantidades de íons de crômio, ou de zinco, ou de ferro, ou mesmo substâncias como hipoclorito de sódio e iodeto de potássio, ocorre uma emissão de luz azul, que pode ser observada em ambientes com pouca iluminação.

- a) De acordo com as informações dadas, pode-se afirmar que essa solução é útil na identificação de uma das possíveis fontes de contaminação e infecção hospitalar. Que fonte seria essa? Explique por que essa fonte poderia ser identificada com esse teste.
- b) Na preparação da solução de luminol, geralmente se usa NaOH para tornar o meio básico. Não havendo disponibilidade de NaOH, pode-se usar apenas uma das seguintes substâncias:  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  ou  $\text{FeCl}_3$ . Escolha a substância correta e justifique, do ponto de vista químico, apenas a sua escolha.

04. (Fatec) Considere as seguintes misturas:

I. leite de magnésia (suspensão aquosa de hidróxido de magnésio);

II. limonada (suco de limão, água e açúcar);

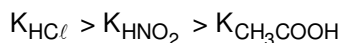
III. salmoura (cloreto de sódio dissolvido em água).

Assinale a alternativa que classifica, corretamente, essas três misturas.

	Mistura ácida	Mistura básica	Mistura neutra
a)	III	I	II
b)	II	I	III
c)	I	III	II
d)	II	III	I
e)	I	II	III

05. (Ita) A 25°C, três frascos (I, II e III) contêm, respectivamente, soluções aquosas 0,10 mol L<sup>-1</sup> em acetato de sódio, em cloreto de sódio e em nitrito de sódio.

Assinale a opção que apresenta a ordem crescente correta de valores de pH<sub>x</sub> (x = I, II e III) dessas soluções sabendo que as constantes de dissociação (K), a 25°C, dos ácidos clorídrico (HCl), nitroso (HNO<sub>2</sub>) e acético (CH<sub>3</sub>COOH), apresentam a seguinte relação:



a) pH<sub>I</sub> < pH<sub>II</sub> < pH<sub>III</sub>

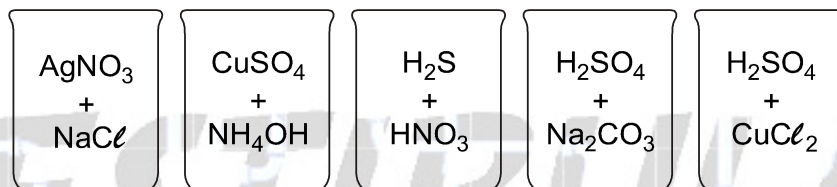
b) pH<sub>I</sub> < pH<sub>III</sub> < pH<sub>II</sub>

c) pH<sub>II</sub> < pH<sub>I</sub> < pH<sub>III</sub>

d) pH<sub>II</sub> < pH<sub>III</sub> < pH<sub>I</sub>

e) pH<sub>III</sub> < pH<sub>II</sub> < pH<sub>I</sub>

06. (Ufg) Observe as misturas das substâncias químicas, em meio aquoso, apresentadas a seguir.



Dentre as misturas acima, apenas em uma delas ocorre uma reação de neutralização, cujo produto será:

a) AgCl (aq) + NaNO<sub>3</sub>(aq)

b) Cu(NH<sub>3</sub>)SO<sub>4</sub>(aq) + 4H<sub>2</sub>O(aq)

c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) + 8NO<sub>2</sub>(aq) + 4H<sub>2</sub>O(aq)

d) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) + CO<sub>2</sub>(aq) + H<sub>2</sub>O(aq)

e) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) + 2HCl (aq)

07. (Ufpr) A acidez do solo é uma importante propriedade que influencia no plantio e na produtividade de vários produtos agrícolas. No caso de solos ácidos, é necessário fazer uma correção do pH antes do plantio, com a adição de substâncias químicas. Assinale a alternativa que apresenta sais que, ao serem individualmente solubilizados em água destilada, causam a diminuição do pH.

a) NaCl e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

b) NH<sub>4</sub>Br e AlCl<sub>3</sub>.

c) KBr e CaCO<sub>3</sub>.

d) NH<sub>4</sub>Cl e CaCl<sub>2</sub>.

e) NaCN e Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

08. (Fuvest) Uma estudante de química realizou quatro experimentos, que consistiram em misturar soluções aquosas de sais inorgânicos e observar os resultados. As observações foram anotadas em uma tabela:

Experimento	Solutos contidos inicialmente nas soluções que foram misturadas		Observações
1	Ba(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Mg(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	formação de precipitado branco
2	Mg(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Pb(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	formação de precipitado branco
3	MgCrO <sub>4</sub>	Pb(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	formação de precipitado amarelo
4	MgCrO <sub>4</sub>	Ca(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	nenhuma transformação observada

A partir desses experimentos, conclui-se que são pouco solúveis em água somente os compostos

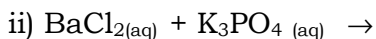
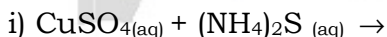
- a) Ba(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e Mg(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.
- b) PbCrO<sub>4</sub> e Mg(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.
- c) Pb(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e CaCrO<sub>4</sub>.
- d) Ba(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Pb(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e PbCrO<sub>4</sub>.
- e) Pb(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, PbCrO<sub>4</sub> e CaCrO<sub>4</sub>.

09. (Ufsc) Para responder as questões, utilize a tabela a seguir, que indica a solubilidade, em água e na temperatura ambiente, dos sais formados pelos pares ânion-cátion, onde (aq) indica um sal solúvel em água e (s) um sal insolúvel ou muito pouco solúvel em água.

	Cl <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	(CO <sub>3</sub> ) <sup>2-</sup>	(SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup>	(PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>
Li <sup>+</sup>	(aq)	(aq)	(aq)	(aq)	(aq)
K <sup>+</sup>	(aq)	(aq)	(aq)	(aq)	(aq)
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	(aq)	(aq)	(aq)	(aq)	(aq)
Ba <sup>2+</sup>	(aq)	(s)	(s)	(s)	(s)
Ca <sup>2+</sup>	(aq)	(s)	(s)	(s)	(s)
Cu <sup>2+</sup>	(aq)	(s)	(s)	(aq)	(s)

Considere as seguintes reações: i) sulfato de cobre II com sulfeto de amônio e ii) cloreto de bário e fosfato de potássio (temperatura ambiente e em meio aquoso).

a) Complete as equações das reações a seguir indicando, ao lado das fórmulas, no lado direito da seta, (s) se o composto formado precipita e (aq) se o composto formado é solúvel no meio.



b) Para cada reação do item acima, escreva os íons espectadores, ou seja, aqueles que não sofrem quaisquer alterações em solução ao longo do processo.

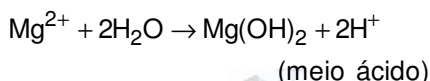
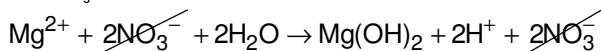
c) Escreva o(s) nome(s) da(s) substância(s) formada(s) insolúvel(eis) no meio aquoso.

10. (Ita) Sabendo que a constante de dissociação do hidróxido de amônio e a do ácido cianídrico em água são, respectivamente,  $K_b = 1,76 \times 10^{-5}$  ( $pK_b = 4,75$ ) e  $K_a = 6,20 \times 10^{-10}$  ( $pK_a = 9,21$ ), determine a constante de hidrólise e o valor do pH de uma solução aquosa  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  de cianeto de amônio.

1. Alternativa C

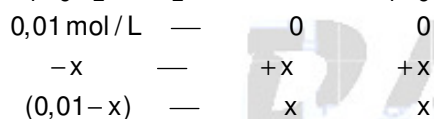
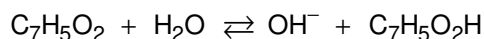
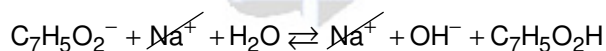
Análise das afirmações:

- I. Correta. Solução aquosa de acetato de sódio tem pH acima de 7,0, pois o meio fica básico.  
 II. Incorreta. Quando são adicionadas gotas de ácido clorídrico na solução de acetato de sódio, o equilíbrio da equação de hidrólise é deslocado para a direita devido ao consumo dos ânions OH<sup>-</sup>.  
 III. Correta. Quando se adiciona solução de nitrato de magnésio na solução de acetato de sódio, a solução fica ácida e o equilíbrio da equação de hidrólise é deslocado para o lado da formação do ácido acético devido ao consumo de OH<sup>-</sup>:



2. Alternativa C

A partir da hidrólise do benzoato de sódio (C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>Na), teremos:



$$K_h = \frac{[\text{OH}^-][\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{H}]}{[\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^-]} = \frac{x \cdot x}{(0,01-x)} = \frac{x^2}{0,01}$$

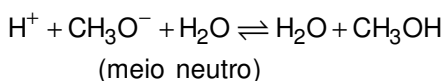
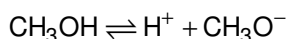
$$K_h = \frac{x^2}{0,01}$$

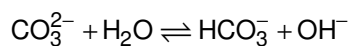
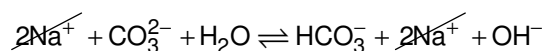
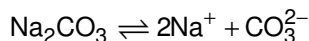
$$10^{-10} = \frac{x^2}{10^{-2}} \Rightarrow x = 10^{-6}$$

$$[\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{H}] = 10^{-6} \text{ mol/L.}$$

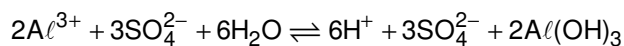
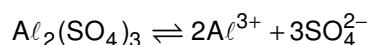
3. a) O luminol acusa a presença de sangue e este pode ser considerado uma fonte de infecções hospitalares. Como o sangue tem hemoglobina e nela encontramos íons ferro, ocorrerá a emissão de luz azul.

b) Uma solução de hidróxido de sódio tem caráter básico. Para substituí-la devemos utilizar uma substância que, ao sofrer hidrólise, também deixe o meio básico:

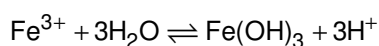
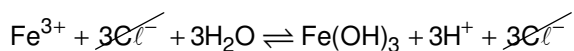
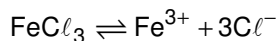




(meio básico)



(meio ácido)



(meio ácido)

Concluí-se que a substância que deixa o meio básico é o  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (carbonato de sódio).

#### 4. Alternativa B

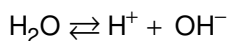
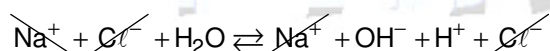
Teremos:

I. leite de magnésia (suspensão aquosa de hidróxido de magnésio): mistura básica.

II. limonada (suco de limão, água e açúcar): mistura ácida.

III. salmoura (cloreto de sódio dissolvido em água): mistura neutra.

Hidrólise salina:



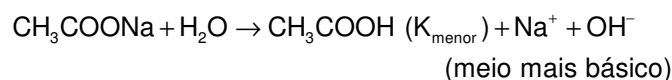
(solução neutra)

#### 5. Alternativa D

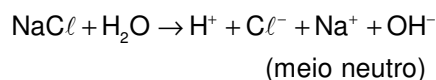
Como a constante de ionização do ácido clorídrico é maior, concluímos que ele é mais forte e está mais ionizado.

Observe a hidrólise dos sais.

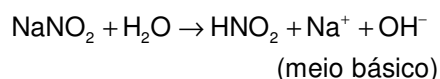
Acetato de sódio:



Cloreto de sódio:



Nitrito de sódio:





Como o ácido nítrico possui uma constante de dissociação (K) maior do que a do acético, concluímos que a solução de acetato de sódio é mais básica, ou seja,  $\text{pH}_I > \text{pH}_{III} > \text{pH}_{II}$  ou  $\text{pH}_{II} < \text{pH}_{III} < \text{pH}_I$ .

### 6. Alternativa D

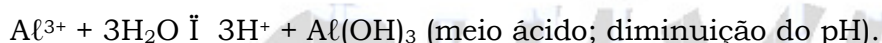
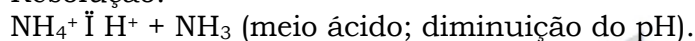
Teremos:



$\text{Na}_2\text{SO}_4$  é um sal originado em um ácido forte e uma base forte, em função disto o meio ficará neutro.

### 7. Alternativa B

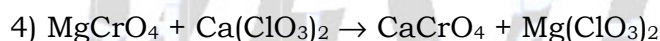
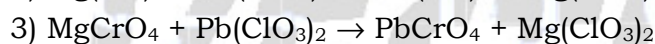
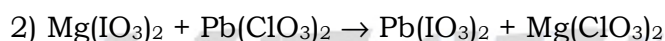
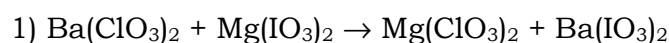
Resolução:



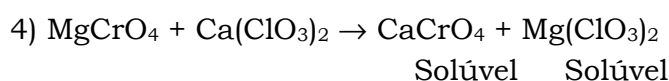
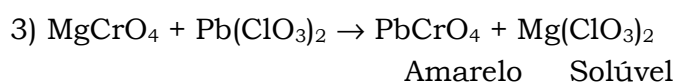
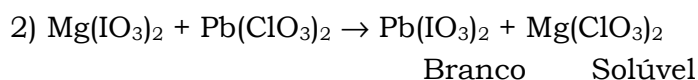
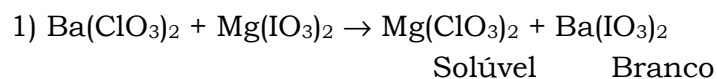
### 8. Alternativa D

Experimento	Solutos contidos inicialmente nas soluções que foram misturadas		Observações
1	$\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$	$\text{Mg}(\text{IO}_3)_2$	formação de precipitado branco
2	$\text{Mg}(\text{IO}_3)_2$	$\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2$	formação de precipitado branco
3	$\text{MgCrO}_4$	$\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2$	formação de precipitado amarelo
4	$\text{MgCrO}_4$	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$	nenhuma transformação observada

Equacionando os experimentos fornecidos na tabela, teremos:

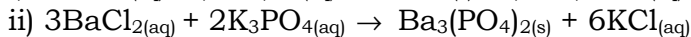
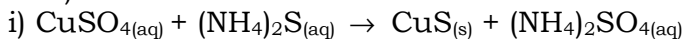


Como a tabela nos informa que na reação 4 não ocorre a formação de um precipitado, concluímos que o sal  $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$  é solúvel em água e assim:



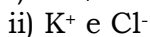
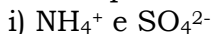
A partir desses experimentos, conclui-se que são pouco solúveis em água somente os compostos  $Ba(IO_3)_2$ ,  $Pb(IO_3)_2$  e  $PbCrO_4$ .

9. a) Teremos:



b) Teremos:

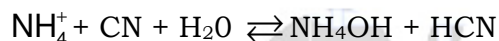
Íons espectadores:



c) Termos:

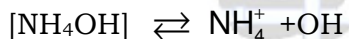


10. Hidrólise salina do cianeto de amônio:



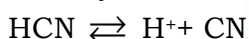
$$[NH_4OH] = [HCN] \quad (I)$$

Dissociação do hidróxido de amônio:



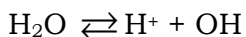
$$K_b = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_4OH]} = 1,76 \times 10^{-5} \quad (II)$$

Ionização do ácido cianídrico:



$$K_a = \frac{[H^+] \cdot [CN^-]}{[HCN]} = 6,2 \times 10^{-10} \quad (III)$$

Ionização da água:



$$K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 1,0 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ C) \quad (IV)$$

Sendo:

$$K_h = \frac{[NH_4^+] \cdot [HCN]}{[NH_4][HCN]},$$

multiplicando o denominador e o numerador desta expressão matemática por  $[H^+][OH^-]$ , temos:

$$K_h = K_w / (K_a \cdot K_b)$$

$$K_h = 9,16 \times 10^1$$

Considerando o sal cianeto de amônio dissociado, temos:



$$0,1 \text{ molL}^{-1} \quad 0,1 \text{ molL}^{-1} \quad 0,1 \text{ molL}^{-1}$$

Consequentemente,

$$[NH_4^+] = [CN^-] \quad (V)$$

Vamos determinar a concentração de  $[H^+]$  considerando os equilíbrios citados:

Utilizando I, II, III e IV, vem:

$$[H^+] = \sqrt{[(K_a \cdot K_w) / K_b]}$$

$$-\log [H^+] = -\log K_a - \frac{1}{2} \log K_w + \frac{1}{2} \log K_b$$

$$pH = \frac{1}{2} \log K_a + 7 - \frac{1}{2} \log K_b$$

$$pH = \left( \frac{9,21}{2} \right) + 7 - \left( \frac{4,75}{2} \right)$$

$$pH = 9,23$$

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR