



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

FUNDAÇÃO Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA Programa de Pós-Graduação em Química

EXAME SELETIVO PARA INGRESSO NO CURSO DE MESTRADO EM QUÍMICA - 1º Semestre de 2011

Área de Concentração: Química Analítica

QUESTÃO 01 (1,0 PONTO): Marque, nos itens abaixo, "C" para as questões Corretas e "E" para as questões Erradas:

1. Goldberg e Waage enunciaram em 1867 a Lei de Ação das Massas que postula: " A velocidade de uma reação química em equilíbrio é proporcional ao produto das velocidades das substâncias que participam desta reação. ()
2. Catalisadores são substâncias químicas que alteram a velocidade de uma reação e são, consequentemente, afetados. ()
3. Os métodos cinéticos de análise se baseiam no aumento da velocidade de uma reação provocado pela adição de um catalisador. ()
4. Como em água pura as moléculas de água estão fracamente ionizadas, as atividades das moléculas não-ionizadas podem ser consideradas como sendo iguais a um. ()

QUESTÃO 02 (1,0 PONTO): Utilizou-se uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de um determinado ácido para titular 10 mL de uma solução de hidróxido $0,1 \text{ mol L}^{-1}$. Foram obtidos os seguintes volumes de ácido: 9,88; 10,18; 10,23; 10,39; e 10,25 mL. Calcule os limites de confiança da média a 95% e os utilize para dizer se existe alguma evidência de erro sistemático.

Graus de liberdade	3	4	5	6	10	12
Valores de t para intervalos de confiança de 95%	3,18	2,78	2,57	2,45	2,23	2,18

QUESTÃO 03 (1,0 PONTO): O alumínio em uma amostra impura de 1,200 g de sulfato de alumínio e amônio ($\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$) foi precipitado com amônia aquosa como $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. O precipitado foi aquecido a 1000°C , dando 0,1798 g de óxido de alumínio anidro. Expresse o resultado desta análise em termos de: a) % $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$. b) % Al_2O_3 .

Dados: massa atômica: Al (26,98); N(14,00); H(1,00); S(32,06); O(15,99)

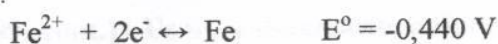
QUESTÃO 04 (1,0 PONTO): Qual das soluções abaixo é a mais ácida?

- (a) sol de $[\text{H}^+] = 0,3 \text{ mol L}^{-1}$
- (b) sol de $[\text{OH}^-] = 0,5 \text{ mol L}^{-1}$
- (c) sol de $\text{pH} = 1,2$
- (d) sol de $\text{pOH} = 5,9$

QUESTÃO 05 (1,0 PONTO): Sabe-se que a solubilidade de qualquer substância cujo ânion seja mais básico será afetada em alguma extensão pelo pH. Assim, considere que uma solução saturada, de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ tem um pH calculado de 10,52 e contém $[\text{Mg}^{2+}] = 1,7 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$. O equilíbrio de solubilidade apresenta um $K_{ps} = 1,8 \times 10^{-11}$. Supondo que o $\text{Mg}(\text{OH})_2$ sólido esteja em equilíbrio com uma solução tamponada a um pH mais ácido de 9,0, calcule a concentração de Mg^{2+} para este equilíbrio.

QUESTÃO 06 (1,0 PONTO): Para reação de oxi-redução, $\text{Fe} + 2 \text{Fe}^{3+} \leftrightarrow 3 \text{Fe}^{2+}$, calcule a constante de equilíbrio a 25 °C.

Dados:



$$R = 8,314 \text{ J K}^{-1}$$

$$F = 96484,56 \text{ C mol}^{-1}$$

QUESTÃO 07 (1,0 PONTO): Considere uma solução contendo níquel e EDTA, com uma concentração analítica de NiY^{2-} igual a $0,0150 \text{ mol L}^{-1}$.

(a) Escreva a(s) reação(ões) envolvida(s) e a(s) expressão(ões) da(s) constante(s) de equilíbrio(s);

(b) Determine a concentração (pode ser aproximada) de NiY^{2-} ;

Obs.: Caso seja necessário, use o valor da constante de equilíbrio para a formação do complexo de Ni^{2+} ($K = 4,2 \times 10^{18}$).

QUESTÃO 08 (1,0 PONTO): Ferroin é um complexo de ferro que possui a seguinte fórmula $[\text{Fe}(\text{o-phen})_3]\text{SO}_4$ o qual é solúvel em água dando uma cor vermelha intensa. A absorbância máxima desta solução ocorre no comprimento de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$. Uma série de medidas de absorbância (A) neste comprimento de onda para determinadas concentrações do complexo (C) foi feita em uma célula de caminho ótico igual a 1 cm. Estabelecer se, neste caso, a Lei de Lambert-Beer é obedecida.

Dados:

$10^3 \text{ C/mol.L}^{-1}$	0,010	0,025	0,050	0,075	0,100
A	0,125	0,218	0,475	0,738	0,974

QUESTÃO 09 (1,0 PONTO): A tabela abaixo foi obtida usando-se soluções tampão. O eletrodo indicador foi o de vidro e o eletrodo de referência foi o de Ag^0/AgCl .

(a) Determine a equação do eletrodo

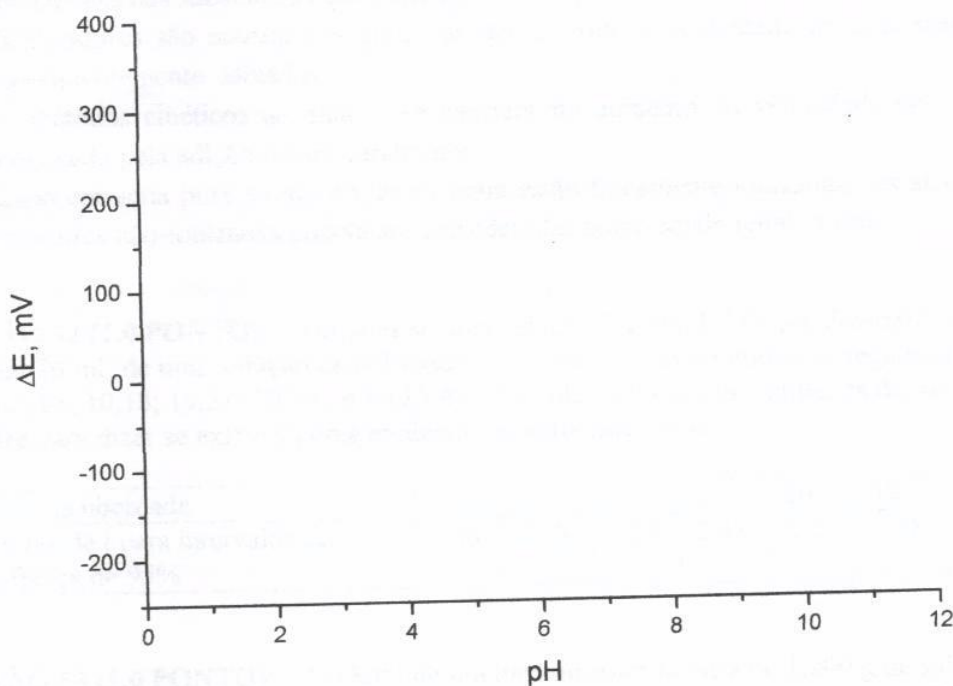
(b) Determine o valor de pH para a amostra A pelo gráfico e/ou pela equação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

FUNDAÇÃO Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966

Nº	pH	ΔE (mV)
1	1,00	310
2	3,00	198
3	5,00	107
4	9,20	-126
5	11,00	-194
6	amostra A	100

QUESTÃO 09 (cont.) - Usar, se necessário, a figura abaixo.



QUESTÃO 10 (1,0 PONTO): Uma amostra de 0,7121g de farinha de trigo foi analisada pelo método Kjeldahl. A amônia formada pela adição de uma base concentrada após a digestão com H_2SO_4 foi destilada em 25,00mL de HCl 0,04977 mol L^{-1} . O excesso de HCl foi retrotitulado com 3,97 mL de NaOH 0,04012 mol L^{-1} . Calcular a porcentagem de proteína na farinha.