

UNIFEI - UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

MATEMÁTICA

PROVA DE TRANSFERÊNCIA INTERNA, EXTERNA E PARA
PORTADOR DE DIPLOMA DE CURSO SUPERIOR - 30/11/2014

CANDIDATO: _____

CURSO PRETENDIDO: _____

OBSERVAÇÕES:

1. Prova **SEM** consulta;
2. A prova **PODE** ser feita a lápis;
3. **PROIBIDO** o uso de calculadoras e similares;
4. Duração: **2 HORAS**.

Questão 1 (10 pontos). Se o sistema

$$\begin{cases} \alpha x + y + z = 1 \\ x - 2y + 3z = 0 \\ 2x + y - 3z = 2 \end{cases}$$

é impossível (não admite soluções), então o valor de α é?

- a) -2 b) 5 c) $-\frac{14}{3}$ d) $\frac{14}{9}$ e) 0

Resposta: c)

Questão 2 (10 pontos). Se a função

$$f(x) = x + \frac{\alpha}{x}$$

admite um ponto de máximo local em $x = -2$, qual o valor de α ?

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

Resposta: d)

Questão 3 (10 pontos). Seja a função

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-1}, & \text{sex} \neq 1 \\ 3, & \text{sex} = 1 \end{cases}$$

então quanto vale

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x).$$

- a) 3 b) -3 c) $+\infty$ d) 2 e) \neq

Resposta: d)

Questão 4 (10 pontos). Se o polinômio $p(x) = (x + 1)(x + k)$, deixa resto 12 na divisão por $(x - 1)$, então qual o valor de k ?

- a) 2 b) 5 c) 6 d) -6 e) 13

Resposta: b)

Questão 5 (10 pontos). Supondo que a dosagem ativa de um fármaco ao entrar num indivíduo seja dada por

$$D(t) = D_0 e^{-kt},$$

onde D_0 indica a dosagem inicial. Um indivíduo ingere 500mg de um fármaco. Se uma hora depois a dose ativa no seu corpo é de 250mg, qual será a dosagem após 8 horas?

- a) $\frac{500}{2^8}$ b) $\frac{500}{e^{-8}}$ c) 25 d) $\frac{500}{e^8}$ e) $25 \ln(8)$

Resposta: a)

Questão 6 (10 pontos). A Cia α produz um produto que é vendido a 13 reais. O custo para produzir e vender q unidades é estimado por $C(q) = q^3 - 3q^2 + 4q + 2$. Supondo que toda produção é absorvida pelo mercado, qual a quantidade deve ser produzida para que o lucro seja máximo.

Resposta: O lucro, $L(q)$, será dado pelo valor das vendas, $13q$, subtraído do custo, $C(q)$, assim

$$L(q) = 13q - (q^3 - 3q^2 + 4q + 2)$$

para encontrar os candidatos a ponto de máximo, q : $L'(q) = 0$.

$$L'(q) = -3q^2 + 6q + 9 = 0 \Leftrightarrow q^2 + 6q + 9 = 0 \Leftrightarrow q = -1 \quad \text{ou} \quad q = 3.$$

Temos ainda,

$$L''(3) = -12,$$

logo $q = 3$ é ponto de máximo.

Questão 7 (10 pontos). Determine p para que sistema admita solução única

$$\begin{cases} px + y - z = 1 \\ x + py + z = 3 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

Resposta: Para isto, o determinante associado ao sistema deve ser diferente de zero. Calculando o determinante obtemos $2 + p = 0$, logo o sistema admite solução única se $p \neq 2$.

Questão 8 (10 pontos). Encontre o conjunto solução da seguinte inequação

$$\frac{\ln(x)}{1-x^2} < 0$$

Resposta: Seja $A = \{x \in \mathbb{R}^+ : \ln(x) < 0\}$ e seja $B = \{x \in \mathbb{R} : 1 - x^2 > 0\}$, temos que

$$A = \{x \in \mathbb{R}^+ : 0 < x < 1\}$$

e

$$B = \{x \in \mathbb{R} : -1 < x < 1\}$$

logo, a inequação é satisfeita se $x \in A \cap B$ ou no complementar deste conjunto. Mais explicitamente, o conjunto solução da inequação é:

$$\{x \in \mathbb{R}^+ : 0 < x < 1\} \cup \{x \in \mathbb{R}^+ : 1 < x\} = \{x \in \mathbb{R}^+ : x \neq 1\}.$$

Questão 9 (10 pontos). Seja $f(x) = \frac{4}{x-1}$ e $g(x) = 2x$, qual o conjunto solução de $f \circ g(x) = g \circ f(x)$?

Resposta: Vejamos primeiramente as composições das funções

$$f \circ g(x) = \frac{4}{2x-1}, \quad g \circ f(x) = \frac{8}{x-1}.$$

Logo a equação fica,

$$\frac{4}{2x-1} = \frac{8}{x-1} \Leftrightarrow x-1 = 4x-2 \Leftrightarrow x = \frac{1}{3}.$$

Questão 10 (10 pontos). Calcule

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1}.$$

Resposta:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x^2 + x + 1)}{(x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x + 1}{x+1} = \frac{3}{2}.$$

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**QUÍMICA – PROVA DE TRANSFERÊNCIA INTERNA, EXTERNA E PARA PORTADOR
DE DIPLOMA DE CURSO SUPERIOR – 30/11/2014**

CANDIDATO: _____

CURSO PRETENDIDO: _____

OBSERVAÇÕES: 01 – Prova sem consulta.
02 – Duração: 2 HORAS

1) A afirmação de que é inerentemente impossível determinar de maneira simultânea tanto o momento do elétron quanto sua posição específica no espaço, contribuiu para estabelecer a base da teoria atômica atual, na qual define a localização do elétron em termos de probabilidade. Esta afirmação refere-se a:

- A) A hipótese de De Broglie
- B) O modelo de Bohr
- C) Princípio da exclusão de Pauli
- D) Princípio da Incerteza de Heisenberg**

2) A produção comercial de ácido nítrico envolve as seguintes reações químicas:

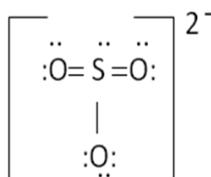
- I) $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{NO}(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- II) $6 \text{NO}(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6 \text{NO}_2(\text{g})$
- III) $6 \text{NO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 4 \text{HNO}_3(\text{aq}) + 2 \text{NO}(\text{g})$

Sobre as reações I, II e III, escolha a alternativa correta

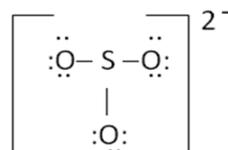
- A) Na reação II, O_2 atua como agente redutor, e NO atua como agente oxidante
- B) Todas as reações são de oxirredução**
- C) A produção de 1 mol de ácido nítrico consome 4 mols de gás amônia.
- D) Apenas a reação III não é de oxirredução

3) Qual das seguintes estruturas de Lewis representa corretamente o íon SO_3^{2-} :

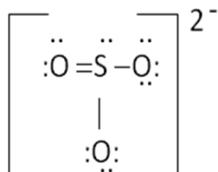
A)



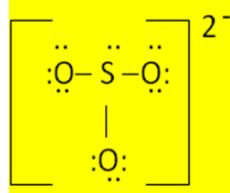
C)



B)



D)



4) A decomposição do sal KClO_3 produz KCl e gás oxigênio conforme a reação: $2\text{KClO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl} (\text{s}) + 3\text{O}_2 (\text{g})$. Uma certa quantidade de KClO_3 produz 0,250 L de O_2 a 31°C e 1,0 atm de pressão. Qual a quantidade de matéria de O_2 produzida (em mols). Considere que o gás produzido se comporta como gás perfeito. Dado: Constante universal dos gases – $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

A) 0,01 mol

B) 10 mol

C) 0,98 mol

D) 98 mol

RESOLUÇÃO

$$PV=nRT$$

$$1,0 \cdot 0,250 = n \cdot 0,082 \cdot 304 (273+31)$$

$$N = 0,010 \text{ mol L}^{-1}$$

5) Considerando amostras dos compostos apresentados em pares, a seguir, qual das seguintes alternativas representam uma ordem decrescente de entropia:

A) 1 mol de $\text{NaCl} (\text{s})$ a 25°C ; 1 mol de $\text{HCl} (\text{g})$ a 25°C

B) 1 mol de $\text{Ne} (\text{g})$ a 25°C ; 1 mol de $\text{Ar} (\text{g})$ a 250°C ;

C) 1 mol $\text{N}_2 (\text{g})$ a 298K ; 1 mol $\text{N}_2 (\text{s})$ a 24 K ;

D) 1 mol de $\text{HCl} (\text{g})$ a 25°C ; 2 mol de $\text{HCl} (\text{g})$ a 25°C

6) Sobre equilíbrio químico é correto afirmar que:

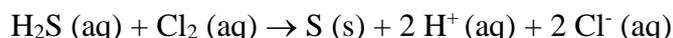
A) A adição de calor não desloca o equilíbrio de reações exotérmicas.

B) No equilíbrio representado pela equação $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$ o aumento na pressão do sistema, mantendo constante a temperatura, deslocará o equilíbrio para o lado da formação do CaCO_3 .

C) No equilíbrio químico a variação da energia livre de Gibbs é maior no sentido da reação mais espontânea.

D) Quanto maior a constante de equilíbrio maior será a concentração dos reagentes em relação a dos produtos.

7) O sulfeto de hidrogênio (H_2S) é um gás solúvel em água que é comumente produzido em estações de tratamento de dejetos aquosos. Este gás é um poluente problemático, que provoca mau cheiro. Entre os possíveis tratamentos para degradação deste composto é adicionar cloro ao efluente contaminado com o H_2S . A reação deste composto com o cloro leva a formação de enxofre sólido que pode ser removido por decantação/filtração, além da formação de íons H^+ e Cl^- , conforme a reação:



Considere que a velocidade dessa reação é de primeira ordem em relação a concentração de cada reagente e a constante de velocidade para o desaparecimento de H_2S e Cl_2 é de $3,5 \times 10^{-2} \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ a 28°C . Determine a velocidade de formação do Cl^- no momento em que a concentração do H_2S é $1,6 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ e a concentração do Cl_2 é $0,070 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Solução:

Pela equação química, pode-se afirmar que:

$$-\frac{d[H_2S]}{dt} = -\frac{d[Cl_2]}{dt} = \frac{d[S]}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d[H^+]}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d[Cl^-]}{dt}$$

$$-\frac{d[H_2S]}{dt} = k[H_2S].[Cl_2] = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{ L.mol}^{-1} \text{ s}^{-1} \cdot 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot 0,070 \text{ mol.L}^{-1} = 3,9 \cdot 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{se } -\frac{d[H_2S]}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d[Cl^-]}{dt}$$

$$\frac{d[Cl^-]}{dt} = 2 \left(-\frac{d[H_2S]}{dt} \right) = 7,8 \cdot 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

8) Qual é o volume necessário de ácido clorídrico 30%, o qual contem 30% de HCl em massa, para preparar 500 mL de uma solução de HCl 0,1 mol.L⁻¹. Considere a densidade do ácido clorídrico 30% igual a 1,15 g.cm⁻³. Dado: Massas Molares: Cl = 35 g.mol⁻¹; H = 1,0 g.mol⁻¹.

$$M = m_1 / \text{mol} \cdot v$$

$$0,1 \text{ mol L}^{-1} = m_1 / 36 \text{ g mol}^{-1} \cdot 0,5 \text{ L}$$

$$m_1 = 1,8 \text{ g}$$

$$1,8 \text{ g} \text{ ----- } 30\%$$

$$x \text{ ----- } 100\%$$

$$x = 6,0 \text{ g}$$

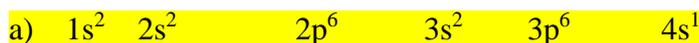
$$d = m / v$$

$$1,15 \text{ g cm}^{-3} = 6,0 / v$$

$$V = 5,2 \text{ cm}^3 \text{ (ou) mL de HCl 30\%}$$

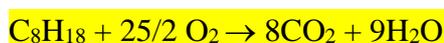
9) O potássio, número atômico 19, apresenta abundância na crosta terrestre de 2,4% em peso, sendo o sétimo elemento químico mais abundante. Considerando o elemento químico potássio, forneça: A) configuração eletrônica; B) distribuição dos elétrons utilizando a configuração de quadrículas; C) configuração eletrônica da camada de valência;

Solução:



10) A gasolina é um combustível constituído pela mistura de hidrocarbonetos. Considerando a gasolina ser composta unicamente por isômeros do octano, de fórmula química, C₈H₁₈ calcule a massa de dióxido de carbono produzida a partir da combustão completa de 114 kg de gasolina. Considere para os cálculos as seguintes massas atômicas: C = 12 g.mol⁻¹ H = 1,0 g.mol⁻¹ O = 16 g.mol⁻¹.

Solução:



$$1 \text{ mol} \text{ ----- } 8 \text{ mol}$$

$$114 \text{ g mol}^{-1} \text{ ----- } 8 \cdot (44 \text{ g mol}^{-1})$$

$$114 \text{ g} \text{ ----- } 352 \text{ g}$$

$$114 \text{ kg} \text{ ----- } x$$

$$X = 352 \text{ kg de CO}_2$$