



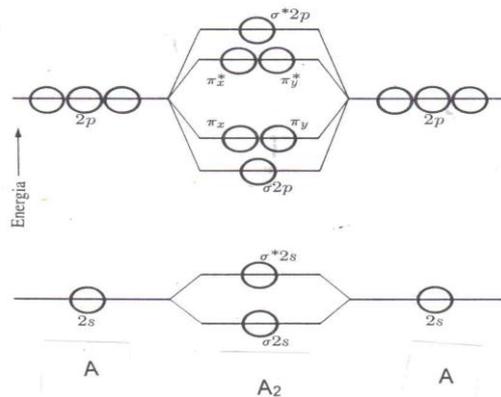
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís - Maranhão.

Programa de Pós-Graduação em Química PROCESSO SELETIVO 2012-2

Data 30/07/2012

- 1) Dado abaixo o diagrama dos orbitais moleculares para uma molécula genérica A_2 gasosa:
- Faça a distribuição eletrônica nos orbitais moleculares.
 - Calcule a ordem de ligação.
 - Indique se este composto é diamagnético ou paramagnético. Justifique sua resposta com base no diagrama de energia dos orbitais moleculares. Dado: $8A$



- 2) Um material contendo apenas carbono, hidrogênio, oxigênio, e nitrogênio foi levado ao laboratório para efetuar sua análise elementar. Foram encontrados os seguintes valores de percentual em massa para estes elementos: C = 19,8%; H = 2,5%; O = 66,1% e N = 11,6%. Qual a fórmula empírica deste composto? Dados os valores de massa atômica: ${}^6C = 12,0g$; $H = 1,0g$; ${}^8O = 16,0g$ e ${}^7N = 14,0g$
- 3) Na indústria de alimentos a solução tampão ácido láctico/lactato de sódio é adicionada ao alimento com a função conservante, evitando a deterioração por bactérias ou outros microorganismos. Para uma solução tampão contendo $0,12 \text{ mol L}^{-1}$ de ácido láctico ($\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$) e $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ de lactato de sódio, calcule o pH sabendo-se que para o ácido láctico, $K_a = 1,4 \times 10^{-4}$.
- 4) Para a expansão de 64 g de $\text{O}_2(\text{g})$, de um volume inicial de 20 dm^3 até um volume final de 60 dm^3 , e assumindo comportamento de um gás ideal ($C_v = 5R/2$), calcule em J (Joule): o calor q , o trabalho w , a variação na energia interna ΔU e a variação na entalpia ΔH , para os seguintes processos: a) expansão isotérmica a 27°C sob uma pressão oposta de 1 atm ; e b) expansão isotérmica quase-estática (reversível) a 27°C . Dados: $1 \text{ atm} \cong 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$; $W[\text{O}_2(\text{g})] = 32 \text{ g mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- 5) A partir dos potenciais padrão de redução de semi-células $\epsilon^\circ = -0,036 \text{ V}$ para Fe^{3+}/Fe e $\epsilon^\circ = 0,150 \text{ V}$ para $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}^{4+}$, escreva a reação balanceada e calcule a força eletromotriz a 25°C da célula:
 $\text{Pt} | \text{Sn}^{2+} (0,10 \text{ mol L}^{-1}), \text{Sn}^{4+} (0,01 \text{ mol L}^{-1}) || \text{Fe}^{3+} (0,20 \text{ mol L}^{-1}) | \text{Fe}$
Dados: $R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; $F = 96484 \text{ C mol}^{-1}$; $1 \text{ J} = 1 \text{ C} \times 1 \text{ V}$



- 6) A velocidade inicial de uma reação $A + B \rightarrow C$ foi medida para diferentes concentrações iniciais de A e B, e os resultados são, como seguem:

Experimento	[A] / mol L ⁻¹	[B] / mol L ⁻¹	V _o / mol L ⁻¹ s ⁻¹
1	0,10	0,10	4,0x10 ⁻⁵
2	0,10	0,20	4,0x10 ⁻⁵
3	0,20	0,10	16,0x10 ⁻⁵

A partir desses dados, determine:

- a) a lei de velocidade para a reação.
 - b) a magnitude da constante de velocidade da reação.
 - c) a velocidade da reação quando [A]= 0,05 mol L⁻¹ e [B]= 0,10 mol L⁻¹.
- 7) Um mol de AB foi colocado em um recipiente de 5 litros a 460°C. Quais as concentrações de AB, A₂ e B₂ depois de estabelecido o equilíbrio nesta temperatura?
Dados: Para a reação $2AB_{(g)} \leftrightarrow A_{2(g)} + B_{2(g)}$ a constante de equilíbrio é $2,06 \times 10^{-2}$
- 8) Para o equilíbrio a seguir: $2H_2S_{(g)} \leftrightarrow 2H_{2(g)} + S_{2(g)}$ onde a constante de equilíbrio é $1,18 \times 10^{-2}$ a 1065°C e $5,09 \times 10^{-2}$ a 1200°C. Calcule a variação de entalpia para a reação.
- 9) Considere um sistema formado por uma reação exotérmica qualquer *Reagentes* \leftrightarrow *Produtos*. O que acontecerá com a constante de equilíbrio ao se aumentar a temperatura sob esse sistema?
- 10) Dada a tabela abaixo preencha as lacunas referentes à função orgânica, ou ao nome composto, segundo norma oficial (IUPAC) e fórmula estrutural do composto.

Função orgânica	Nome do composto (IUPAC)	Fórmula estrutural
Ácido Carboxílico		
		$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array} $
	Etanal	
Amina		
	Propanona	

OBS: Preencha as lacunas da tabela acima na folha de resposta