

**IME Química 2001**

**01)** Uma solução contendo 0,994g de um polímero, de fórmula geral  $(C_2H_4)_n$ , em 5,00g de benzeno, tem ponto de congelamento  $0,51^\circ C$  mais baixo do que o do solvente puro. Determine o valor de n.

**Dado:** Constante crioscópica do benzeno:  $5,10^\circ C/molal$ .

**02)** A reação em fase gasosa  $aA + bB \longrightarrow cC + dD$  foi estudada em diferentes condições, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

Concentração Inicial (mol.L <sup>-1</sup> )		Velocidade Inicial (Mol.L <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup> )
[A]	[B]	
$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$3 \times 10^{-5}$
$2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$12 \times 10^{-5}$
$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$48 \times 10^{-5}$

A partir dos dados acima determine a constante de velocidade da reação.

**03)** A equação do gás ideal só pode ser aplicada para gases reais em determinadas condições especiais de temperatura e pressão. Na maioria dos casos práticos é necessário empregar uma outra equação, como a de Van der Waals.

Considere um mol do gás hipotético A contido num recipiente hermético de 1,1 litros a  $27^\circ C$ . Com auxílio da equação de Van der Waals, determine o erro cometido no cálculo da pressão total do recipiente quando se considera o gás A como ideal.

**Dados:** constante universal dos gases:  $0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.K^{-1}$ .  
constantes da equação de Van der Waals:  $a = 1,21 \text{ atm.L}^2.\text{mol}^{-2}$   
 $b = 0,10 \text{ L.mol}^{-1}$

**04)** Analise as afirmativas abaixo e indique se as mesmas são falsas ou verdadeiras, justificando cada caso.

- a) Sólidos iônicos são bons condutores de eletricidade.
- b) Compostos apolares são solúveis em água.
- c) Caso não sofresse hibridização, o Boro formaria a molécula BF.
- d) A estrutura da molécula de hexafluoreto de enxofre é tetraédrica.

**05)** Construiu-se uma célula eletrolítica de eletrodos de platina, tendo como eletrólito uma solução aquosa de iodeto de potássio. A célula operou durante um certo intervalo de tempo sob corrente constante de 0,2A. Ao final da operação o eletrólito foi completamente transferido para um outro recipiente e titulado com solução 0,1M de tiosulfato de sódio. Sabendo-se que foram consumidos 25mL da solução de tiosulfato na titulação, determine o tempo durante o qual a célula operou.

**Dados:** constante de Faraday:  $F = 96.500 \text{ C}$   
 $S_4O_6^{2-} + 2e^- \rightleftharpoons 2 S_2O_3^{2-} \quad \Delta \epsilon_0 = 0,08 \text{ V}$   
 $I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^- \quad \Delta \epsilon_0 = 0,54 \text{ V}$

**06)** Uma mistura de sulfeto de zinco e sulfeto de antimônio III pesa 2,0g. Esta mistura é tratada com ácido clorídrico em excesso e os gases resultantes passam através de um tubo

aquecido e revestido internamente com dióxido de chumbo. Sabendo-se que ocorreu um aumento de massa no tubo de 0,2965g, determine a composição da mistura.

**07)** Dois elementos químicos X e Y, em seus estados fundamentais são tais que:

1. o elemento X possui os seguintes valores para os números quânticos do último elétron que entra na sua estrutura, considerando o princípio de construção de Wolfgang Pauli:  $n = 3, l = 2, m = -1$  e  $s = -1/2$ ;

2. os números quânticos principal e secundário do elétron mais externo do elemento Y são: 2 e 1. Sabe-se ainda que, em relação a um observador externo, Y possui 4 elétrons de mais baixa energia, ou que, em relação a um observador situado no núcleo, os elétrons mais energéticos são 4.

Com base nestas informações, responda as seguintes perguntas sobre X e Y:

- a) Quais são suas distribuições eletrônicas e seus números atômicos?
- b) A que grupo e período da tabela periódica pertence cada um dos elementos?
- c) Como devem ser classificados os elementos: representativos, de transição ou transição interna?
- d) Qual o elemento mais eletronegativo?
- e) Qual o elemento de potencial de ionização mais baixo?
- f) Qual o elemento de maior afinidade eletrônica?
- g) Em que estado físico devem se encontrar os elementos nas condições ambientes de pressão e temperatura?
- h) Que tipo de ligação deve se formar entre os átomos de X?
- i) Em relação às ligações na molécula do  $SO_2$ , uma ligação entre X e Y teria caráter mais eletrovalente ou menos eletrovalente? Por que?
- j) Com base no campo de ação de forças existentes entre elétrons e núcleo, as referências energéticas dadas para os elétrons mais externos de Y seriam diferentes no caso de um antiátomo com antiprótons no núcleo e pósitrons positivos na eletrosfera?

**08)** Uma mistura de metano e ar atmosférico, a 298 K e 1 atm, entra em combustão num reservatório adiabático, consumindo completamente o metano. O processo ocorre a pressão constante e os produtos formados ( $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$  e  $O_2$ ) permanecem em fase gasosa. Calcule a temperatura final do sistema e a concentração molar final de vapor d'água, sabendo-se que a pressão inicial do  $CH_4$  é de 1/16 atm e a do ar é de 15/16 atm. Considere o ar atmosférico constituído somente por  $N_2$  e  $O_2$  e o trabalho de expansão desprezível.

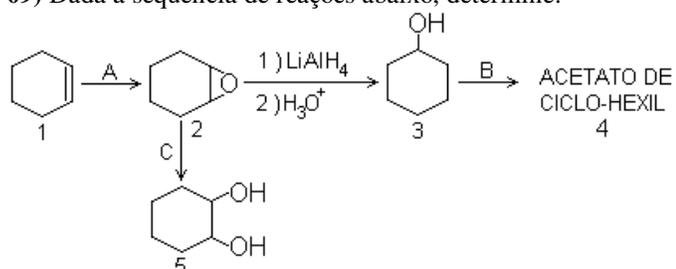
**Dados:** constante universal dos gases:  $R = 0,082 \text{ atm.L / mol.K}$

Entalpia de formação a 298 K:  $CO_{2(g)} = -98.050 \text{ cal/mol}$ .  
 $H_{2O(g)} = -57.800 \text{ cal/mol}$ .  
 $CH_{4(g)} = -17.900 \text{ cal/mol}$

Variação de Entalpia ( $H_T^0 - H_{298K}^0$ ) em cal/mol

T (K)	$CO_{2(g)}$	$H_{2O(g)}$	$N_{2(g)}$	$CH_{4(g)}$
1.700	17.580	13.740	10.860	11.470
2.000	21.900	17.260	13.420	14.150

09) Dada a seqüência de reações abaixo, determine:



a) Os reagentes e/ou catalizadores necessários para promover as reações, de modo eficiente, as transformações representadas pelas etapas A, B e C.

b) O nome da substância 1.

c) A fórmula estrutural do produto 4.

10) Determine de forma inequívoca a nomenclatura IUPAC ou vulgar (usual), dos compostos apresentados ao lado.

