

IME 2001

1ª. QUESTÃO

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

Dado:

Constante crioscópica do benzeno = $5,10\text{ }^\circ\text{C/molal}$.

2ª. QUESTÃO

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

Concentração inicial (mol.L ⁻¹)		Velocidade inicial
[A]	[B]	(mol.L ⁻¹ .h ⁻¹)
1×10^{-3}	1×10^{-3}	3×10^{-5}
2×10^{-3}	1×10^{-3}	12×10^{-5}
2×10^{-3}	2×10^{-3}	48×10^{-5}

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

3ª. QUESTÃO

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 $27\text{ }^\circ\text{C}$. 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: $R = 0,082\text{ atm.L.mol}^{-1}.K^{-1}$

constantes da equação de van der Waals:

$a = 1,21\text{ atm.L}^2.\text{mol}^{-2}$

$b = 0,10\text{ L.mol}^{-1}$

4ª. QUESTÃO

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

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

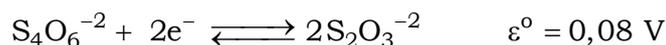
5ª. QUESTÃO

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 0,2 A. Ao final da operação, o eletrólito foi completamente transferido para um outro recipiente e titulado com solução 0,1 M de tiosulfato de sódio.

Sabendo-se que foram consumidos 25 mL da solução de tiosulfato na titulação, determine o tempo durante o qual a célula operou.

Dados:

constante de Faraday, $F = 96.500 \text{ C}$



6ª. QUESTÃO

Uma mistura de sulfeto de zinco e sulfeto de antimônio III pesa 2,0 g. 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 ocorre um aumento de massa no tubo de 0,2965 g, determine a composição da mistura.

Dado:



7ª. QUESTÃO

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

- 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: $n = 3$, $\ell = 2$, $m = -1$ e $s = -\frac{1}{2}$;
- os números quânticos principal e secundário do elétron mais externo do elemento Y são, respectivamente, 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 às seguintes perguntas sobre os elementos X e Y:

- Quais são suas distribuições eletrônicas e seus números atômicos?
- A que grupo e período da tabela periódica pertence cada um dos elementos?
- Como devem ser classificados os elementos: representativo, de transição ou de transição interna?
- Qual o elemento mais eletronegativo?
- Qual o elemento de potencial de ionização mais baixo?
- 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 átomos de X?
- i)** Em relação às ligações na molécula do SO₂, uma ligação formada entre X e Y teria caráter mais eletrovalente ou menos eletrovalente? Por quê?
- j)** Com base no campo de ação de forças existente entre elétrons e núcleo, as referências energéticas dadas para os elétrons mais externos de Y seriam diferentes no caso de um antiátomo, com antiprótons negativos no núcleo e pósitrons no lugar dos elétrons?

8ª. QUESTÃO

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 à pressão constante e os produtos formados (CO₂, H₂O, N₂ e O₂) 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 CH₄ é de $\frac{1}{16}$ atm e a do ar é de $\frac{15}{16}$ atm. Considere o ar atmosférico constituído somente por N₂ e O₂ e o trabalho de expansão desprezível.

Dados:

constante universal dos gases: $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1} . \text{K}^{-1}$

entalpia de formação a 298 K:

CO_{2(g)} = -94.050 cal / mol

H₂O_(g) = -57.800 cal / mol

CH_{4(g)} = -17.900 cal / mol

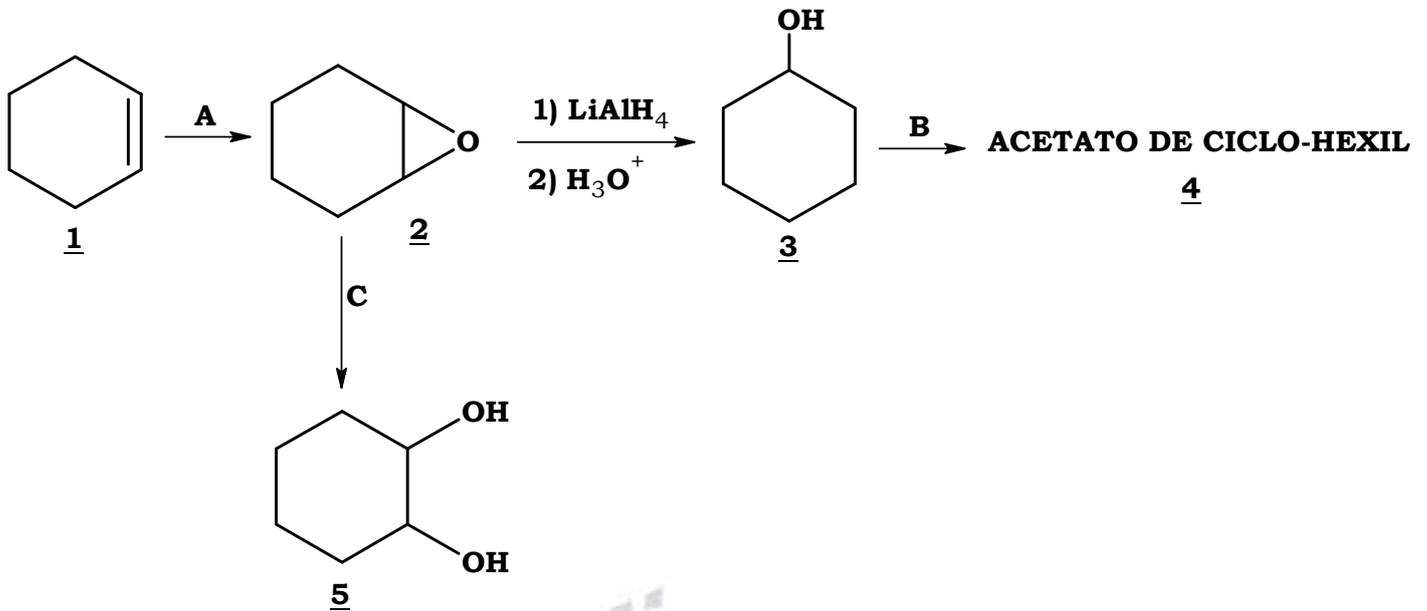
variação de entalpia ($H_T^\circ - H_{298 \text{ K}}^\circ$) em cal/mol:

T(K)	CO _{2(g)}	H ₂ O _(g)	N _{2(g)}	O _{2(g)}
1.700	17.580	13.740	10.860	11.470
2.000	21.900	17.260	13.420	14.150

9ª. QUESTÃO

Dada a sequência de reações abaixo determine:

- a)** os reagentes e/ou catalisadores necessários para promover, 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.



10ª. QUESTÃO

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

