

IME QUÍMICA 1994

1 Faraday = 96.500 coulombs

fator de Van't Hoff: $i = 1 + \alpha(q - 1)$

$R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$

$R = 62,3 \text{ L}\cdot\text{mmHg}/\text{mol}\cdot\text{K}$

Nº de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$ moléculas

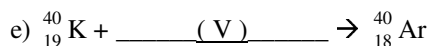
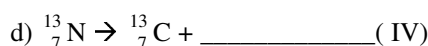
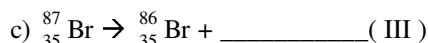
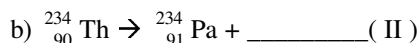
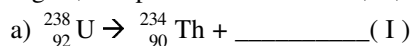
Pesos atômicos

Cl = 35,5 H = 1,0
O = 16,0 Ca = 40,0
C = 12,0 S = 32,0
Na = 23,0

01) Num reator de 1,5 litros, sob vácuo, um certo volume de um composto orgânico, tóxico e volátil, de peso molecular 126, foi aquecido até 600 K. Nesta temperatura, metade do composto original se decompôs, formando monóxido de carbono e cloro. Se a pressão final no recipiente foi de 32,8 atm, determine:

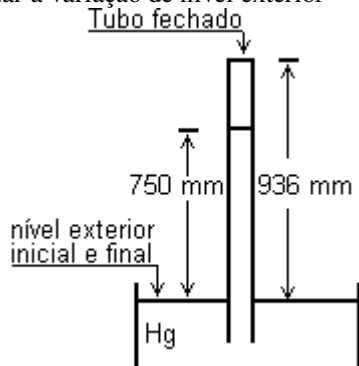
- a) a fórmula estrutural plana do composto orgânico original; e
b) o número inicial de moléculas do composto orgânico.

02) Reescreva, na folha de respostas, as equações nucleares a seguir, completando as lacunas I, II, III, IV e V.



03) Uma certa massa de sódio reagiu com água em excesso. Todo o gás liberado foi recolhido sobre mercúrio em um tubo fechado na parte superior, mantida a 67°C, fazendo o nível do mercúrio descer até ficar a 100mm abaixo do nível exterior inicial. Calcular a massa de sódio que reagiu.

Obs.: Desprezar a variação de nível exterior



Dados: Seção do tubo = $1,2 \text{ cm}^2$

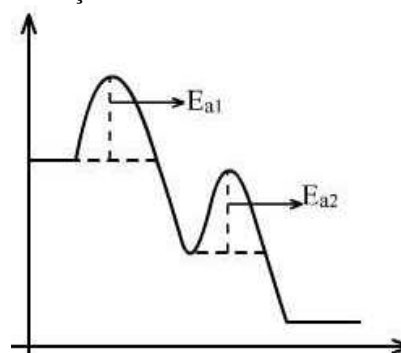
Pressão barométrica = 750 mmHg

04) Considerando o sistema em equilíbrio, constituído de água líquida, gelo e vapor d'água, pede-se o número de componentes e o número de graus de liberdade desse sistema. Justifique sua resposta.

05) Um litro de solução aquosa, contando inicialmente 9,8g de ácido sulfúrico, foi submetida a eletrólise pela passagem de uma corrente de 17,5 ampères, durante 900 segundos. Pede-se:

- a) a normalidade da solução aquosa, antes da eletrólise;
b) a normalidade da solução aquosa, após a eletrólise, considerando desprezível a variação de volume da solução aquosa; e
c) o abaixamento absoluto da pressão máxima de vapor d'água, Δp , após a eletrólise, podendo-se considerar:
- constante tonométrica da água, a 20°C, $K_t = 0,018$;
- pressão máxima de vapor d'água a 20°C, $p = 17,5 \text{ mmHg}$; e
- densidade da solução a 20°C, $d = 1 \text{ g}/\text{cm}^3$.

06) A reação $3\text{ClO}^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + 2\text{Cl}^-$ pode ser representada pelo seguinte diagrama de energia potencial (EP) pela coordenada da reação.



Pede-se:

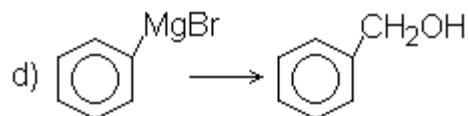
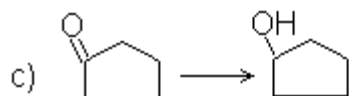
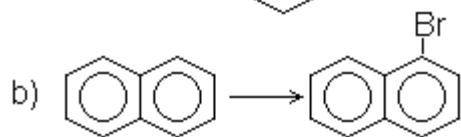
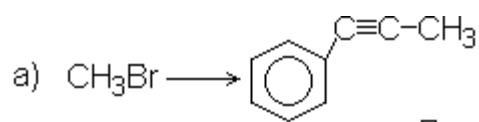
- a) propor um mecanismo para a reação, composto por reações elementares; e
b) a expressão da constante de velocidade da reação global. Justifique sua resposta.

07) A variação da energia livre (ΔG) e a variação de entropia (ΔS), para a transformação do enxofre ortorrômbico em sua forma alotrópica, são positivas nas CNTP. Responda:

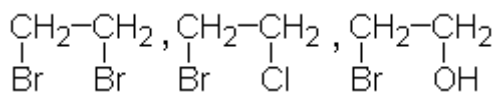
- a) qual das duas formas alotrópicas é mais estável a 273 K e 101325 Pa; e
b) qual o sinal da variação de entalpia (ΔH) da transformação, também a 273 K e 101325 Pa?

08) Uma amostra de 12,5g de calcário (CaCO_3 impuro) foi calcinada e o resíduo obtido adicionado a 1 litro de água. Após filtração, borbulhou-se anidrido sulfúrico no meio, fazendo precipitar 13,6g de sulfato de cálcio. Qual a pureza do calcário?

09) Complete as equações das reações apresentadas a seguir, escrevendo na folha de respostas as fórmulas estruturais dos reagentes necessários para se realizarem as referidas transformações.



10) Quando etileno gasoso reage com bromo em solução saturada de cloreto de sódio, forma-se três produtos orgânicos a saber:



Quando se omite a adição de bromo, nenhuma reação ocorre. Explique, através de equações químicas, a formação dos referidos produtos.