

IME QUÍMICA 1998

01) A magnetita é um minério formado em sua maior parte por óxido misto de ferro (Fe_3O_4). Ao fazer o tratamento de 100,0g de uma amostra do minério, com ácido sulfúrico, obtém-se 29,5g de água. Determine:

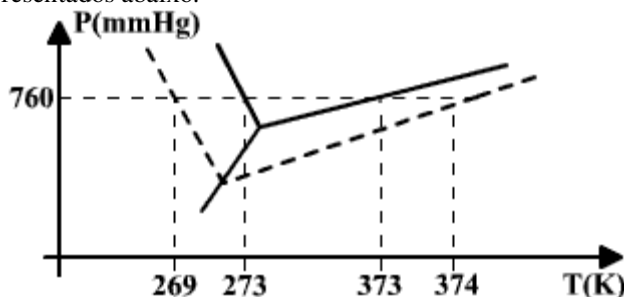
- quais as equações químicas balanceadas que representam o tratamento;
- qual a pureza do minério;
- quantos gramas de ácido sulfúrico reagem com óxido misto?

Dados: Massas atômicas:

H = 1 u.m.a. O = 16 u.m.a.
S = 32 u.m.a. Fe = 56 u.m.a.

02) A lei de peridiocidade (ou Lei de Moseley) diz que muitas propriedades físicas e químicas dos elementos são funções periódicas dos seus números atômicos. Há, contudo, algumas propriedades cujos valores só aumentam ou só diminuem com o número atômico e que são chamadas propriedades aperiódicas. Cite duas propriedades aperiódicas dos elementos da tabela periódica e indique como as mesmas variam com o aumento do número atômico.

03) Uma solução com 102,6g de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) em água apresenta concentração 1,2 molar e densidade 1,0104 g/cm³. Os diagramas de fase dessa solução e da água pura estão representados abaixo.



Com base nos efeitos coligativos observados nesses diagramas, calcule as constantes molal ebuliométrica (K_e) e criométrica (K_c) da água.

Dados: Massas atômicas:

H = 1 u.m.a. C = 12 u.m.a.
O = 16 u.m.a.

04) A eletrólise de uma solução aquosa gera uma mistura gasosa hidrogênio-oxigênio para alimentar um maçarico. A mistura gasosa é armazenada em um recipiente com volume constante igual a 500cm³, e o ar contido inicialmente no recipiente é totalmente removido antes de se iniciar a eletrólise.

Por medida de segurança o maçarico só pode ser operado quando a pressão no recipiente for de pelo menos 1,2atm. Sabendo-se que a temperatura é de 27°C e que a corrente de eletrólise é de 5^A, determine o tempo para que a pressão no recipiente atinja o valor mínimo de operação.

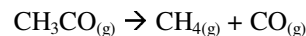
Dados: constante universal do gases (R) = 0,082 atm.L/mol.K
1 faraday = 1608 A.min

05) Uma determinada quantidade de nitrogênio (N_2) ocupa um recipiente com volume de 10 litros a uma temperatura de 127°C e

a uma pressão de 4,92 atm. Adicionando-se ao nitrogênio 9,03.10²³ moléculas de oxigênio (O_2).

Sabendo-se que a pressão final de equilíbrio do sistema é de 6,15 atm, calcule a temperatura final de equilíbrio.

06) A decomposição do aldeído ocorre segundo a reação:



A velocidade inicial da reação foi medida na mesma temperatura para duas concentrações do aldeído, fornecendo os resultados abaixo:

[CH ₃ CHO] (mol/L)	Velocidade da reação (mol/L.s)
0,10	0,020
0,20	0,081

Determine a constante de velocidade e a ordem dessa reação.

07) Fenol e anilina são fabricados a partir do nitrobenzeno. Escreva as equações, os reagentes e as reações reacionais necessárias para a fabricação do fenol e da anilina a partir do nitrobenzeno.

08) Metanol pode ser sintetizado diretamente a partir do monóxido de carbono e hidrogênio. Sabendo-se que os calores de combustão do monóxido de carbono e do metanol a 25°C, são respectivamente, -283,12 kJ/mol e -726,97 kJ/mol, calcule o calor de reação na formação de 2,0g de metanol a 25°C, pela reação de hidrogenação direta do monóxido de carbono.

Dados: Calores de formação a 25°C:

$$(\Delta H_f^0)_{\text{CO}_2} = -393,70 \text{ kJ/mol}$$

$$(\Delta H_f^0)_{\text{H}_2\text{O}} = -281,79 \text{ kJ/mol}$$

09) A reação dada pela equação abaixo:



Tem constante de equilíbrio (K_c) igual a 4,00 à temperatura de 100°C. Calcule as concentrações de equilíbrio em moles por litro de cada componente, partindo da condição inicial de 120,0g de ácido acético e de 92,0g de etanol.

10) Um composto orgânico de fórmula molecular $\text{C}_9\text{H}_9\text{O}_2$ é capaz de sofrer as seguintes reações:

- nitração com $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$
- adição de Br_2 .
- formação de complexo colorido com FeCl_3 ; e
- teste de Tollens positivo.

Determine:

a) as quatro principais funcionalidades presentes neste composto; e

b) cinco possíveis estruturas para o composto