

IME 1998

1ª. QUESTÃO

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

Determine:

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

Dados:

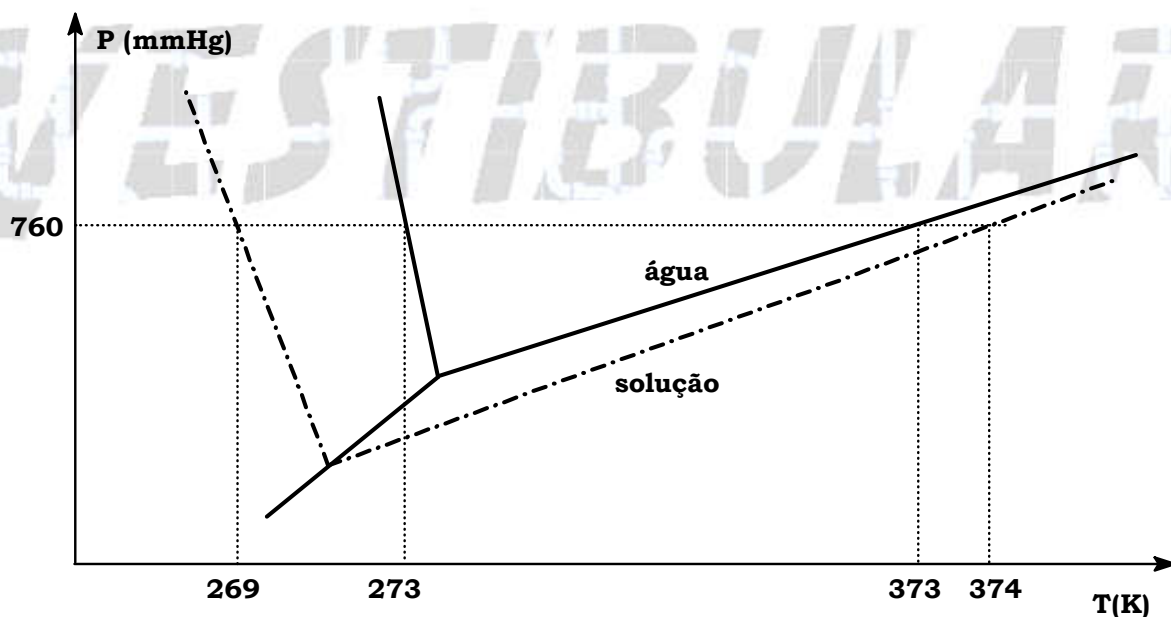
Massas atômicas : H = 1 u.m.a. O = 16 u.m.a.
 S = 32 u.m.a. Fe = 56 u.m.a.

2ª. QUESTÃO

A lei de periodicidade (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.

3ª. QUESTÃO

Uma solução com 102,6 g de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) em água apresenta concentração de 1,2 molar e densidade $1,0104 \text{ g/cm}^3$. 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.

4ª. QUESTÃO

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 e igual a 500 cm³ 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 1,2 atm. Sabendo-se que a temperatura é de 27 °C e que a corrente da eletrólise é de 5 A, determine o tempo para que a pressão no recipiente atinja o valor mínimo de operação.

Dados:

Constante universal dos gases, R = 0,082 atm.L / mol.K

1 Faraday = 1608 A.min

5ª. QUESTÃO

Uma determinada quantidade de nitrogênio (N₂) ocupa um recipiente com volume de 10 litros a uma temperatura de 127 °C e a uma pressão de 4,92 atm. Adiciona-se ao nitrogênio 9,03 × 10²³ moléculas de oxigênio (O₂).

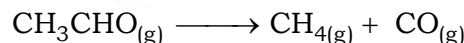
Sabendo-se que a pressão final de equilíbrio do sistema é de 6,15 atm, calcule a temperatura final de equilíbrio.

Dados:

Constante universal dos gases, R = 0,082 atm.L / mol.K

6ª. QUESTÃO

A decomposição do aldeído acético 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.

7ª. QUESTÃO

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

8ª. QUESTÃO

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

Dados:

Massas atômicas:

H = 1 u.m.a.

C = 12 u.m.a.

O = 16 u.m.a.

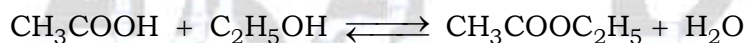
Calores de formação a 25°C:

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

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

9ª. QUESTÃO

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 mols por litro de cada componente, partindo da condição inicial de 120,0 g de ácido acético e de 92,0 g de etanol.

Dados:

Massas atômicas:

H = 1 u.m.a.

C = 12 u.m.a.

O = 16 u.m.a.

10ª. QUESTÃO

Um composto orgânico de fórmula molecular $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$ 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:

- as quatro principais funcionalidades presentes neste composto e
- cinco possíveis estruturas para o composto.