

**PROVA DE QUÍMICA DO VESTIBULAR 97/98  
DO INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA (27/11/97)**

Clique [aqui](#) para download da prova em MS Word 6.0 (formato zip)

1ª Questão:



Valor : 1,0

A magnetita é um minério formado em sua maior parte por óxido misto de ferro ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Ao fazer o tratamento de 100,0 g de uma amostra do minério, com ácido sulfúrico, obtém-se 29,5g de água.

Determine:

- a) quais as equações químicas balanceadas que representam o tratamento;
- b) qual a pureza do minério;
- c) 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:



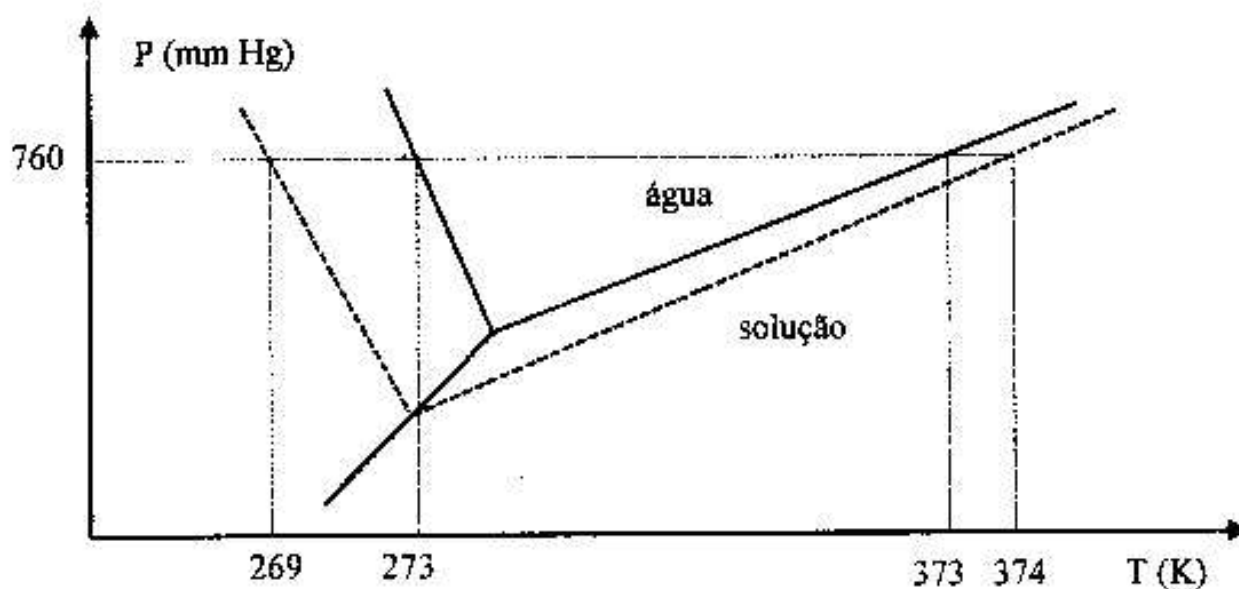
Valor : 1,0

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:

Valor : 1,0

Uma solução com 102,6 g de sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) 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 ebulliométrica ( $K_e$ ) e criométrica ( $K_c$ ) da água.

Dados :

Massas atômicas:  $H = 1 \text{ u.m.a.}$   $C = 12 \text{ u.m.a.}$   $O = 16 \text{ u.m.a.}$

4ª Questão:



Valor : 1,0

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  $500 \text{ cm}^3$  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  $1,2 \text{ atm}$ . Sabendo-se que a temperatura é de  $27 \text{ }^\circ\text{C}$  e que a corrente da eletrólise é de  $5 \text{ A}$ , determine o tempo para que a pressão no recipiente atinja o valor mínimo de operação.

Dados:

Constante universal dos gases,  $R = 0,082 \text{ atm.l} / \text{mol.K}$  $1 \text{ Faraday} = 1608 \text{ A.min}$ 

5ª Questão:



Valor : 1,0

Uma determinada quantidade de nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) ocupa um recipiente com volume de  $10 \text{ litros}$  a uma temperatura de  $127 \text{ }^\circ\text{C}$  e a uma pressão de  $4,92 \text{ atm}$ . Adiciona-se ao nitrogênio  $9,03 \times 10^{23}$  moléculas de oxigênio ( $\text{O}_2$ ).

Sabendo-se que a pressão final de equilíbrio do sistema é de  $6,15 \text{ atm}$ , calcule a temperatura final de equilíbrio.

Dados:

Constante universal dos gases,  $R = 0,082 \text{ atm.l} / \text{mol.K}$

6ª Questão: *8*

Valor : 1,0

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 <sub>3</sub> 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:

*5 DPV*

Valor : 1,0

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:

Valor : 1,0

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 kJ/mol e -726,97 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:  $(\Delta H_f^0)_{CO_2} = -393,70 \text{ kJ/mol}$  $(\Delta H_f^0)_{H_2O} = -281,79 \text{ kJ/mol}$ 

9ª Questão:

Valor : 1,0

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 120,0 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:

5/8

Valor : 1,0

Um composto orgânico de fórmula molecular  $C_9H_8O_2$  é capaz de sofrer as seguintes reações:

- nitração com  $HNO_3 / H_2SO_4$ ;
- 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.