

IME 1977 – Segundo Concurso

FOLHA DE DADOS

Constante dos Gases Perfeitos

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

Produto de solubilidade do Hidróxido de Alumínio: $PS_{Al(OH)_3} = 1,9 \times 10^{-23}$

$$1 \text{ Faraday} = 96.500 \text{ Coulomb}$$

Massas atômicas aproximadas em u.m.a.

H = 1,0	;	C = 12,0	;	N = 14,0
O = 16,0	;	Na = 23,0	;	Al = 27,0
S = 32,0	;	K = 39,0	;	Mn = 55,0

1ª. QUESTÃO

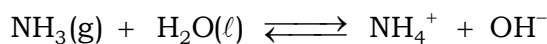
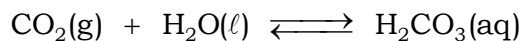
ITEM A) 1 – Um solvente **A** solubilizou totalmente uma substância **B** de elevado ponto de fusão. O solvente **A** não é miscível em CCl_4 . Tal experiência permite concluir que o solvente e a substância são respectivamente:

	solvente		substância
<input type="checkbox"/>	apolar	—	iônica
<input type="checkbox"/>	polar	—	molecular
<input type="checkbox"/>	apolar	—	apolar
<input type="checkbox"/>	apolar	—	molecular
<input type="checkbox"/>	polar	—	iônica

2 – Uma molécula diatômica polar deve ser necessariamente

- um composto iônico
- um composto formado com ligações do tipo van der Waals
- constituída por átomos diferentes
- uma substância simples
- formada através de ligação sigma entre orbitais p

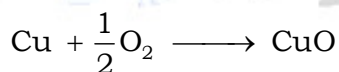
ITEM B) A lei de Henry para solubilidade de gases em líquidos enuncia que: “a quantidade de gás dissolvido em uma determinada quantidade de um líquido é diretamente proporcional à pressão daquele”. Enquanto para as seguintes reações:



a lei de Henry não tem validade. Explique.

2ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) Uma mistura de hidrogênio e oxigênio pode ser analisada fazendo-a passar sobre óxido de cobre aquecido e a seguir por um tubo dessecador. Isto porque CuO oxida com o hidrogênio formando cobre metálico, e este é oxidado pelo oxigênio segundo as respectivas reações:



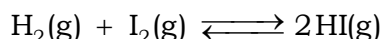
assim por exemplo, 84 cm³ da mistura medida a 27 °C e 779 mmHg fornecem 58,9 cm³ de oxigênio seco médio a 37 °C e 656 mmHg. Determinar a fração molar do hidrogênio na mistura.

3ª. QUESTÃO

ITEM A) 0,300 g do vapor de um composto orgânico volátil ocupam 186,5 cm³ a 100 °C e 623,2 mmHg. Sabendo-se que possui a seguinte composição elementar C = 40,000%, H = 6,667% e O = 53,333 % determinar a fórmula molecular do composto.

3ª. QUESTÃO

ITEM B) Num frasco de 2 litros foram introduzidos 1 mol de hidrogênio e 1 mol de vapor de iodo (I₂) à temperatura de 450 °C. Sabendo-se que para o sistema



a constante de equilíbrio, K_c, vale 64, a 450 °C, pergunta-se quais as concentrações de H₂, I₂ e HI no equilíbrio, em moles/litro?

4ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) A meia-vida do Polônio 210 é 138 dias e ele decai para Chumbo 226 emitindo uma partícula alfa (α) que se transforma em átomo de Hélio, captando elétrons. De uma amostra de 100 gramas de Polônio, após 276 dias, calcular a massa de Chumbo em gramas e, o volume de Hélio, em litros, medidos nas CNTP, que terão sido produzidos.

Escrever também a equação que representa o fenômeno sabendo que o Polônio pertence ao 6º período e grupo VI B na Tabela Periódica.

5ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) Em uma solução diluída, ideal, se p_1^0 é a pressão de vapor do solvente e K_h é a constante da Lei de Henry para o soluto, deduzir uma expressão para a pressão total existente sobre a solução $p = f(p_1^0, K_h, x_2)$, onde x_2 é a fração molar do soluto.

6ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) 1 g de nitrito de sódio impuro foi dissolvido em água, produzindo 250 mL de solução. Desta retiramos uma alíquota de 25 mL, e titulamos com uma solução de Permanganato de Potássio 0,02 M, em meio sulfúrico, consumindo-se 25,5 mL. Pede-se:

- a reação iônica envolvida
- a pureza da amostra de nitrito de sódio.

7ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) Dada a equação de van der Waals

$$\left(p + \frac{a}{\bar{V}^2}\right) (\bar{V} - b) = RT$$

onde **a** e **b** são constantes de van der Waals, aplicá-la no ponto crítico (ponto onde líquido e vapor podem coexistir).

Pede-se:

- esquematizar num gráfico $p - V$ o comportamento da curva para um a isoterma abaixo da crítica;
- determinar as coordenadas de estado (V_c , p_c , T_c) no ponto crítico em função de **a**, **b** e **R**.

8ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) As entalpias de combustão do etileno, C_2H_4 , do etano C_2H_6 e do hidrogênio, H_2 , são respectivamente:

$$\Delta H_{C_2H_4} = -331,6 \text{ kcal/mol}$$

$$\Delta H_{C_2H_6} = -368,4 \text{ kcal/mol}$$

$$\Delta H_{H_2} = -68,4 \text{ kcal/mol}$$

a partir desses valores, calcular a entalpia de hidrogenação do etileno a etano.

9ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) Na purificação da água para uso doméstico é comum juntar-se sulfato de alumínio, $Al_2(SO_4)_3$, para produzir um precipitado gelatinoso de hidróxido de alumínio, $Al(OH)_3$, ao qual se aderem as partículas suspensas. Se o pH da água é 7,0, quanto de alumínio permanecerá em solução? Explique o resultado em gramas de alumínio por litro de solução.

10ª. QUESTÃO

ITEM ÚNICO) Uma carga Q atravessa uma cuba eletrolítica contendo uma solução de sal mercurioso depositando M gramas de mercúrio. A mesma carga Q atravessa outra cuba contendo agora uma solução de sal mercúrico depositando M_1 gramas de mercúrio. Relacione M com M_1 .