

IME Química 1996

Folha de Dados

Símbolo	Número atômico	Massa atômica
N	7	14,00
O	8	16,00
K	19	39,00
Cl	17	35,45
H	1	1,0
S	16	32,06
Mn	25	54,94
Ag	47	108,00
Na	11	23,00
C	6	12,00
Ca	20	40,00

CONSTANTES ESPECÍFICAS

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$R = 8,3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \quad R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$R = 1,987 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ Faraday} = 96500 \text{ Coulombs/mol.}$$

$$\text{Massa do próton} = 1,007276 \text{ u.m.a.}$$

$$\text{Massa do nêutron} = 1,008665 \text{ u.m.a.}$$

$$\text{Massa do Elétron} = 0,000549 \text{ u.m.a.}$$

CONSTANTES NUMÉRICAS E FATORES DE CORREÇÃO

$$1 \text{ A} = 1 \text{ Coulomb} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$1 \text{ u.m.a.} = 931 \text{ MeV}$$

01) O nitrogênio forma cinco diferentes óxidos. A análise centesimal de amostras desses óxidos forneceu os resultados a seguir:

	Porcentagem em peso de nitrogênio	Porcentagem em peso de oxigênio
ÓXIDO 1	63,63	36,37
ÓXIDO 2	46,67	53,33
ÓXIDO 3	36,84	63,16
ÓXIDO 4	30,44	69,56
ÓXIDO 5	25,93	74,04

Determine, a partir destes dados:

- a fórmula mínima de cada um dos óxidos;
- a(s) nomenclatura(s) correspondente(s) de cada óxido.

02) São dadas as equações químicas, não ajustadas, a seguir:

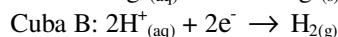
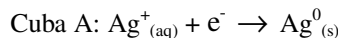


Para cada uma dessas equações, determine:

- os seus coeficientes, considerando os menores números inteiros possíveis;
- o agente redutor;
- o agente oxidante.

03) A pressão osmótica em uma solução de poliisobutileno sintético em benzeno foi determinada a 25°C. Uma amostra contendo 0,20g de soluto por 100cm³ de solução subiu até altura de 2,4 mm quando foi atingido o equilíbrio osmótico. A massa específica da solução no equilíbrio é 0,88 g/cm³. Determine o peso molecular do poliisobutileno.

04) Em duas cubas eletrolíticas, ligadas em série, ocorrem as reações, cujas equações são mostradas a seguir, pela passagem de uma corrente elétrica de 1 ampère:



Pede-se:

- o tipo de reação que está ocorrendo;
- a denominação do eletrodo onde ocorrem essas reações;
- o tempo necessário para que ocorra a deposição de 1,08g de prata;
- o volume, em litros, do hidrogênio produzido durante o tempo determinado na letra C.

05) A constante de ionização de um ácido monocarboxílico de massa molecular 60 é $4,0 \cdot 10^{-5}$. Dissolvem-se 6,0g de ácido em água até completar 1 litro de solução. Determine:

- a concentração de H^+ na solução;
- o pH da solução;
- a expressão matemática da constante de ionização;
- a concentração de H^+ se o ácido for totalmente dissociado;
- a solução que neutralizará uma maior quantidade de NaOH, considerando duas soluções, de mesmo volume e de mesmo pH, do ácido monocarboxílico e de HCl.

06) A massa do Li^{3+} é 7,014359 u.m.a. Calcule a energia de ligação desse nuclídeo.

07) Um químico obteve em laboratório uma mistura constituída de butanona e butiraldeído. Uma alíquota dessa mistura, pesando 0,500g foi tratada com KMnO_4 em meio básico. O produto orgânico obtido por destilação apresentou massa de 0,125g.

Determine a porcentagem, em mol, dos componentes da mistura.

08) Uma mistura gasosa ideal de propano e ar é queimada a pressão constante, gerando 720 litros de CO_2 por hora, medidos a 20°C. Sabe-se que o propano e o ar encontram-se em proporção estequiométrica.

Determine a velocidade média da reação em relação ao ar considerando a composição do ar 21% de O_2 e 79% de N_2 , em volume.

09) Uma fábrica, que produz cal ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), necessita reduzir o custo da produção para se manter no mercado com preço competitivo para seu produto.

A direção da fábrica solicitou ao departamento técnico o estudo da viabilidade de reduzir a temperatura do forno de calcinação de carbonato de cálcio, dos atuais 1500K, para 800K.

Considerando apenas o aspecto termodinâmico, pergunta-se: o departamento técnico pode aceitar a nova temperatura de calcinação?

- Em caso afirmativo o departamento técnico pode fornecer uma outra temperatura de operação que proporcione maior economia?

- Em caso negativo, qual a temperatura mais econômica para se operar o forno de calcinação?

Dados:

	$\Delta S^0 (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$	$\Delta H^0 (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
$\text{CaCO}_3(\text{s})$	92,9	-1206,9
CaO	39,8	-635,1
CO_2	213,6	-393,5

10) Completar as seguintes reações, escrevendo, na folha de respostas do caderno de soluções, a fórmula estrutural plana do(s) principal(is) produto(s) orgânico(s) ou do reagente que falta, conforme o caso:

