

## IME 1988

### 1ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Os potenciais de ionização para os gases nobres são mostrados na tabela abaixo:

Gás nobre:	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
eV:	24,6	21,6	15,8	14,0	12,1	10,7

a) Explique a diminuição do potencial de ionização com o aumento do peso atômico.

b) Com base nas seguintes informações:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right),$$

Fórmula que permite determinar o comprimento de onda das linhas espectrais do átomo de hidrogênio, onde:

$\lambda$  = comprimento de onda emitido.

$R_H$  = constante de Rydberg =  $1,1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ .

$n_i$  e  $n_f$  são os números quânticos dos estados inicial e final do elétron.

$h$  = constante de Planck =  $6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ .

$c$  = velocidade da luz =  $3,0 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .

Indique os gases nobres que têm potencial de ionização menores do que a energia de formação de um próton gasoso, a partir do átomo de hidrogênio.

### 2ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Um cilindro contendo oxigênio puro teve sua pressão reduzida de 2,60 atm para 2,00 atm, em 47,0 minutos, devido a um vazamento através de um pequeno orifício existente. Quando cheio com outro gás, na mesma pressão inicial, levou 55,1 minutos, para que a pressão caísse outra vez ao valor de 2,00 atm. Determine o peso molecular do segundo gás. Considere que ambos os processos foram isotérmicos e à mesma temperatura, e que os gases nestas condições de pressão e temperatura apresentam comportamento ideal.

### 3ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Tem-se uma amostra impura de clorato de potássio pesando 3,00 g. Aquece-se a amostra em presença de um catalisador,  $\text{MnO}_2$ , até massa constante, o resíduo obtido pesa 1,52 g. Este resíduo é dissolvido em água e o catalisador é retirado por filtração. A solução resultante é tratada com excesso de nitrato de prata. Obtêm-se um precipitado que após ter sido lavado e secado pesa 2,87 g. Qual a massa do clorato de potássio da amostra? Qual a massa do catalisador usada?

### 4ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

A oxidação do etileno pelo permanganato de potássio, em meio alcalino e a frio, produz o etileno glicol (1,2-etanodiol).

Qual o volume de uma solução 1 N de permanganato de potássio necessário para se obter 3,1 g do álcool?

**5ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO**

A análise do gás que é retirado do anodo de uma célula para produção de cloro, a partir de uma solução aquosa de NaCl, contém 97,5 % de  $Cl_2$  e 2,5 g de  $O_2$  por mol. Calcule o rendimento do processo para a produção de cloro.

**6ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO**

Foram colocados  $n_1$  moles de  $N_2O_4$  num recipiente de volume constante a uma dada temperatura T. Ao se estabelecer o equilíbrio, segundo a equação  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ , 20 % do  $N_2O_4$  estavam dissociados. A adição de mais  $n_2$  moles de  $N_2O_4$ , a mesma temperatura, provocou um aumento na pressão total de equilíbrio de 2,14 atm, ficando o  $N_2O_4$  apenas 10 % dissociado. Determine o valor da constante de equilíbrio para esta reação, na temperatura T.

**7ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO**

Considere a reação entre o acetato de etila e o hidróxido de sódio em solução água-álcool, a 30 °C. As concentrações iniciais dos reagentes eram de  $5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.dm}^{-3}$ . Após 1.800 segundos, a concentração do acetato de etila era de  $2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.dm}^{-3}$  e após 5.400 segundos,  $\frac{3}{4}$  do acetato de etila foram consumidos. Determine:

- a) a constante de velocidade da reação;
- b) o tempo necessário para que ocorra 10 % da reação.

**8ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO**

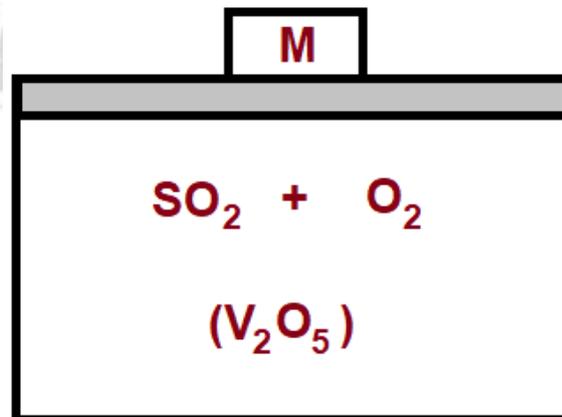
Em um recipiente, provido de um êmbolo móvel com uma massa constante M, como mostrado na figura a seguir, foram colocados 32,0 g de  $SO_2$  e 32,0 g de  $O_2$ , na presença de  $V_2O_5$ , a 25 °C. Calcule a variação de energia quando a reação, entre estes gases, completa-se. Considere o processo isotérmico.

DADOS:

Calores de formação:

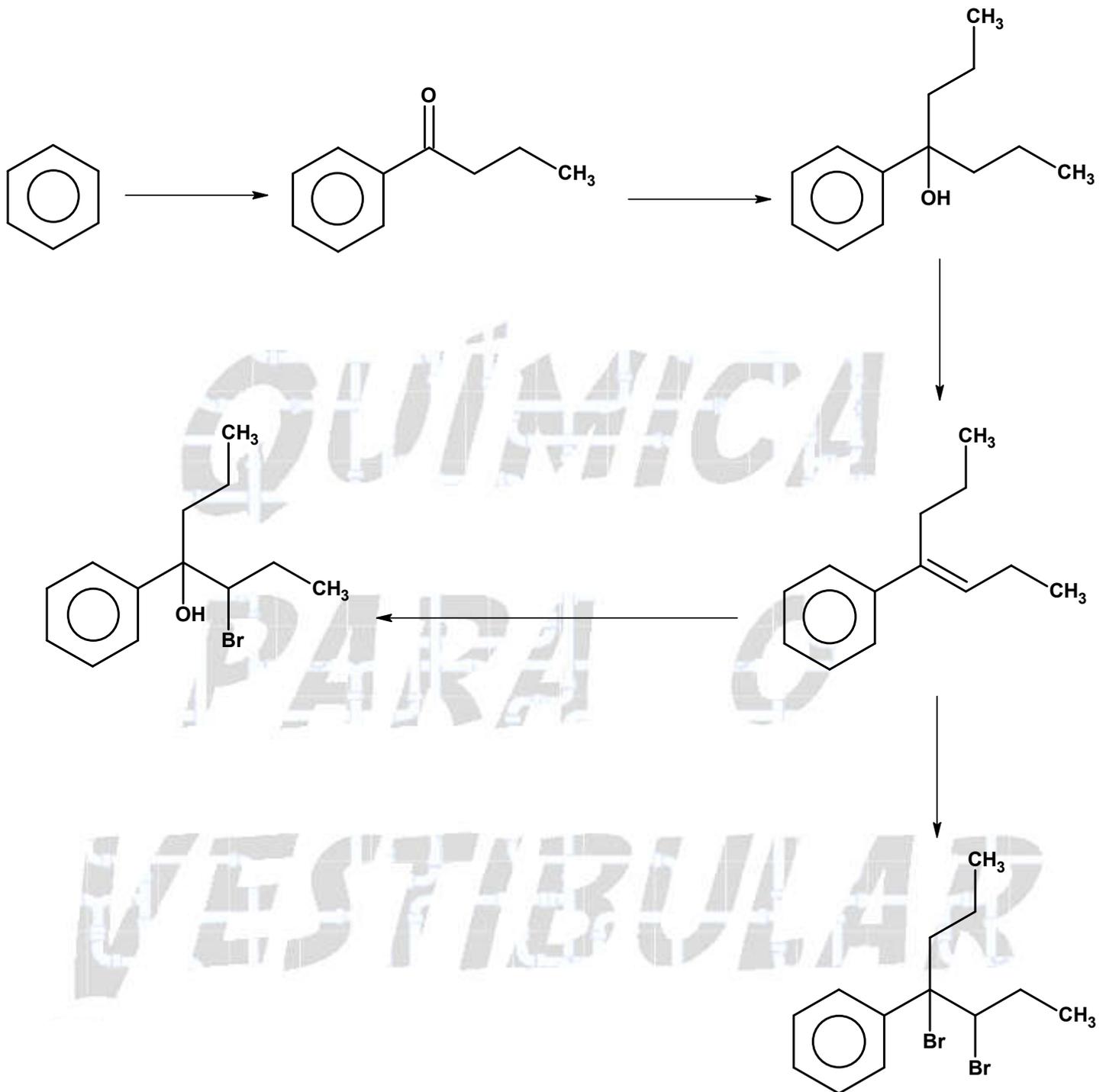
$$\Delta H_f^\circ(SO_2) = -297,00 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta H_f^\circ(SO_3) = -396,00 \text{ kJ/mol}.$$



9ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Complete a seguinte sequência de reações escrevendo os reagentes e as condições necessárias para realizar a transformação indicada em cada etapa:



10ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Foram postos para reagir 34 mg de um monoalceno de número de insaturação 2 com 11,2 mL de hidrogênio, a 273 K e 760 Torr, obtendo-se um produto sem duplas ligações.

a) Escreva as estruturas de todos os possíveis isômeros deste alceno e dê o nome IUPAC para 5 deles.

b) Escreva todos os produtos da ozonólise para 3 isômeros quaisquer do alceno.

