

# **IME 1993**

## **COMISSÃO DE EXAME DE ESCOLARIDADE**

### **CFG**

**1992-1993**

## **INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA DE QUÍMICA**

- 1.** Não assine ou faça qualquer sinal em sua prova que possa identificá-la. A inobservância disto poderá anulá-la.
- 2.** Utilize caneta azul para resolução das questões. As figuras julgadas necessárias deverão ser feitas a lápis preto. Não use lápis de outras cores.
- 3.** A interpretação faz parte das questões; por conseguinte são vedadas perguntas ao Grupo de Aplicação e Fiscalização.
- 4.** O espaço destinado à solução de cada questão é suficiente, não sendo considerada resolução fora do local especificamente designado.
- 5.** Você recebeu 2 (dois) Cadernos: o de Questões (este) e o de Soluções.
- 6.** Neste Caderno de Questões estão as 10 (dez) questões que constituem a Prova, valendo cada uma 1,0 (um) ponto. Foi deixada ainda, uma página, como rascunho suplementar.
- 7.** O de Soluções é constituído por 39 (trinta e nove) páginas, das quais 30 (trinta) destinam-se às resoluções e 9 (nove) a rascunho. Observe que o rascunho não será levado em conta para efeito de correção.
- 8.** O tempo total para execução da prova é limitado a 4 (quatro) horas.
- 9.** Leia os enunciados com atenção. Resolva as questões na ordem que mais lhe convier. Observe o local correto para a resolução de cada questão. Escreva com caligrafia legível.
- 10.** Não é permitido destacar quaisquer das folhas que compõem os cadernos
- 11.** Ao entregar a prova devolva todo o material recebido. O Caderno de Questões estará liberado após o término da Prova.
- 12.** Lembre-se: Não deixe questão alguma em branco. Se porventura não conseguir resolver integralmente uma questão, procure mostrar conhecimento sobre o assunto, deixando indicado o encaminhamento da solução. Com isto você certamente obterá uma fração do grau atribuído à questão.

Desejamos-lhe FELICIDADES nesta prova.

FOLHA DE DADOS

**Massas atômicas aproximadas:**

$$C = 12 \text{ u.m.a}$$

$$H = 1 \text{ u.m.a}$$

$$Na = 23 \text{ u.m.a}$$

$$O = 16 \text{ u.m.a}$$

$$P = 31 \text{ u.m.a}$$

$$S = 32 \text{ u.m.a}$$

$$Cl = 35,5 \text{ u.m.a}$$

$$Sn = 119 \text{ u.m.a}$$

$$Ni = 59 \text{ u.m.a}$$

$$Mn = 55 \text{ u.m.a}$$

**Constante dos gases ideais:**

$$R = 8,3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

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

$$1 \text{ Faraday} = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ S(g)} = 277 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ SOCl}_2(\text{g}) = -210 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$K_{ps} = 7,9 \times 10^{-13}$$

$$K_{a_1} = 6,3 \times 10^{-8}$$

$$K_{a_2} = 1,0 \times 10^{-15}$$

**Potenciais padrão de redução a 27 °C:**



### 1ª. QUESTÃO

Uma determinada reação química gera um produto gasoso, do qual foi coletada uma amostra para análise. Verificou-se que a amostra, pesando 0,32 g, ocupa 492 cm<sup>3</sup> a 27 °C e 1atm de pressão, obedece à lei dos gases ideais e é formada por 75 % em peso de carbono e 25 % em peso de hidrogênio. Determine:

- a) qual o peso molecular deste gás e
- b) qual a sua fórmula molecular mínima?

### 2ª. QUESTÃO

Na evolução do conceito ácido-base surge inicialmente a sua definição segundo Arrhenius, seguido pelo conceito de Brønsted-Lowry e mais tarde pelo de Lewis. Responda:

- a) qual a limitação do conceito inicial de ácido-base que deu origem à definição de Brønsted-Lowry, e
- b) quais as limitações dos dois conceitos já existentes que levaram Lewis a postular sua teoria?

### 3ª. QUESTÃO

Uma solução aquosa de NaOH possui as seguintes características:

- Fração molar de NaOH igual a 0,01.
- Massa específica da solução igual a 1,04 g.mL<sup>-1</sup> e
- Um litro dessa solução neutraliza 2 litros de solução aquosa de ácido ortofosfórico.

Calcule para a solução de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>:

- a) molaridade,
- b) normalidade,
- c) concentração em g.L<sup>-1</sup>, e
- d) molalidade.

### 4ª. QUESTÃO

Calcule a mudança de energia interna, em kJ, para a reação de formação de dois moles de SOCl<sub>2(g)</sub> a partir de S<sub>(g)</sub>, O<sub>2(g)</sub> e Cl<sub>2(g)</sub> a 298 K.

Dados:

$$\Delta H_f^\circ \text{ S}_{(g)} = 277 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ SOCl}_{2(g)} = -210 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

### 5ª. QUESTÃO

Um litro de solução saturada de sulfeto de manganês contém 10 g de MnS sólido. Calcule a quantidade de sulfeto de manganês que passará para a solução, ao se variar o pH de 6,5 para 6,0 pela adição de um ácido forte, considerando o volume da solução constante.

Dados:

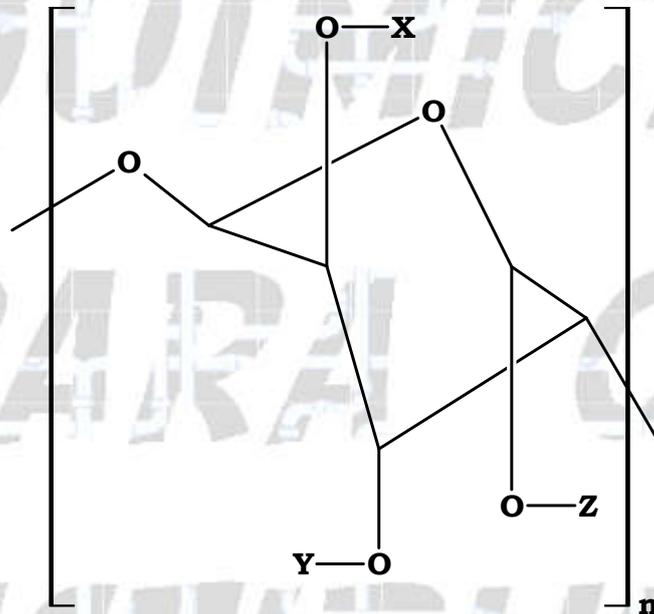
$$K_{ps}(\text{MnS}) = 7,9 \times 10^{-13}$$

$$K_{a_1}(\text{H}_2\text{S}) = 6,3 \times 10^{-8}$$

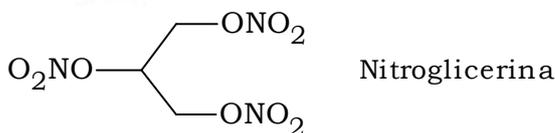
$$K_{a_2}(\text{HS}^-) = 1,0 \times 10^{-15}$$

### 6ª. QUESTÃO

A nitrocelulose (NC) é um polímero da fórmula abaixo onde **n** varia de 2500 a 3000 e x, y e z são H ou NO<sub>2</sub>, que são distribuídos aleatoriamente ao longo da cadeia. Uma solução éter-álcool transforma a NC de estrutura fibrosa em um filme homogêneo. Descreva:



- a) a estrutura de dispersão de NC, em uma solução éter-álcool, no ponto de saturação e  
 b) um método simples de identificar uma dispersão com baixa concentração de NC em éter-álcool, quando comparada uma solução diluída de nitroglicerina em éter-álcool.



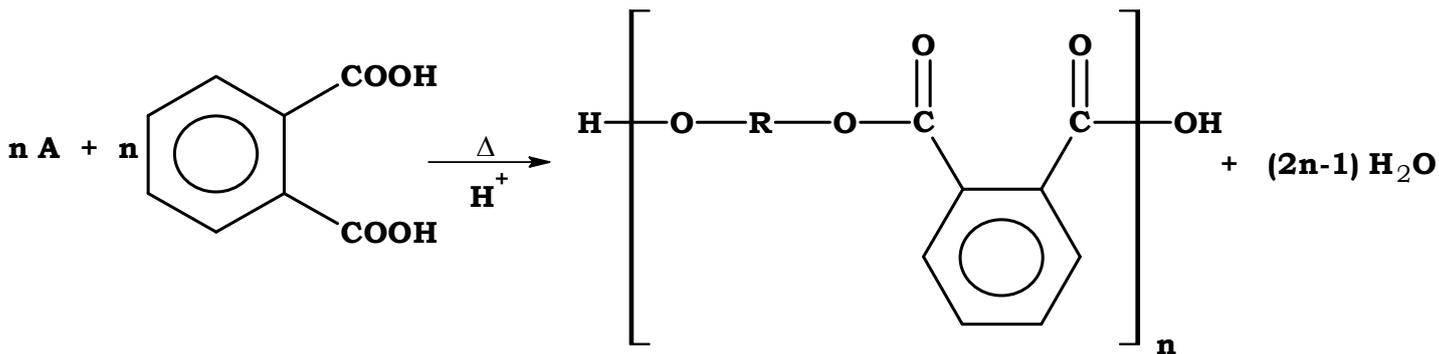
### 7ª. QUESTÃO

Para se recuperar o níquel, em sua forma metálica, de uma solução contendo íons Ni<sup>2+</sup>, introduziu-se na mesma uma barra de estanho metálico. Responda:

- a) o processo descrito pode ocorrer sem a participação de um agente externo ao meio reacional? Justifique e  
 b) qual a ordem de grandeza da constante de equilíbrio para a reação descrita no problema (a 27 °C)?

8ª. QUESTÃO

A polimerização entre o composto A e o ácido ftálico é mostrada a seguir:

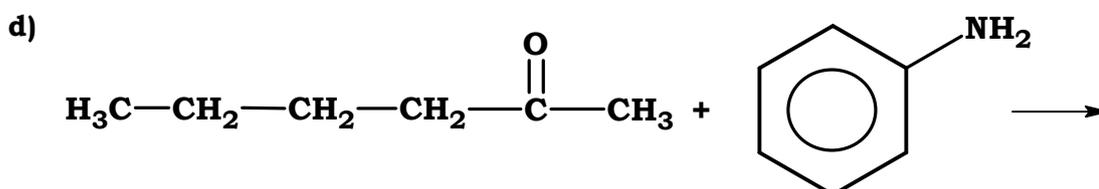
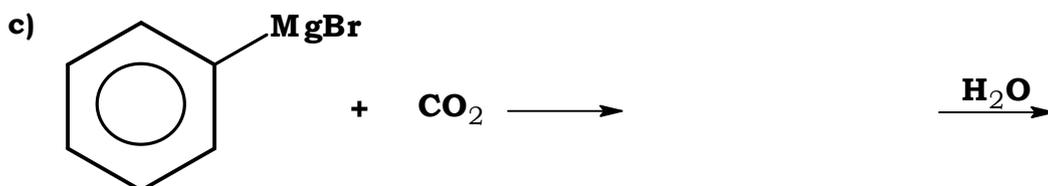
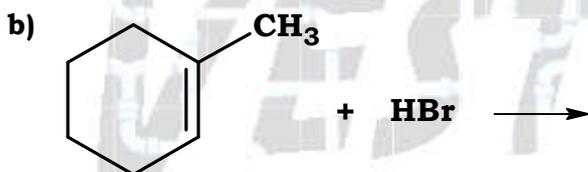
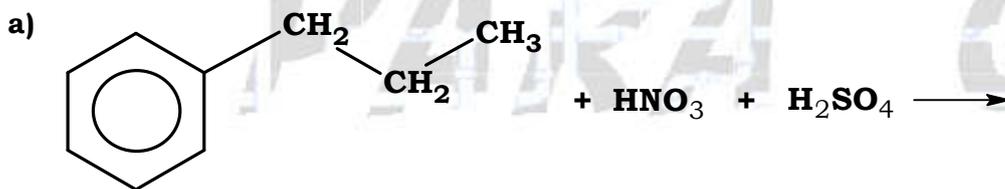


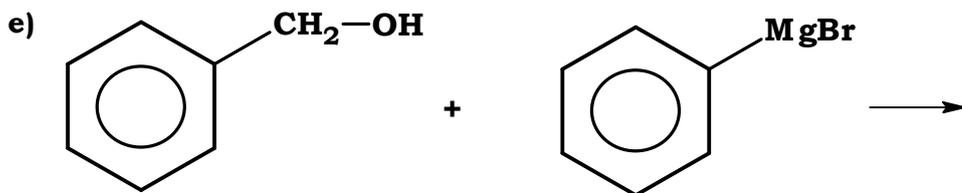
onde n representa um número grande de moléculas participantes. Responda:

- qual é a fórmula estrutural plana de A, já que sua massa molecular é de 62 u.m.a.,
- a que classe funcional pertence o polímero formado, e
- que tipo de reação de polimerização está ocorrendo?

9ª. QUESTÃO

Complete as equações abaixo dando a fórmula estrutural plana do(s) produto(s) orgânico(s) de cada reação:





10ª. QUESTÃO

Complete as equações abaixo dando a fórmula estrutural plana do(s) produto(s) orgânico(s) de cada reação:

