

# EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade — Via de Ensino (1.º e 5.º cursos)

Cursos de Carácter Geral e Cursos Tecnológicos

(Dec.-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto) — alunos a quem foi leccionado o programa da via de ensino até 1995/96

Duração da prova: 90 min + 30 min de tolerância

1997

1.ª FASE

2.ª CHAMADA

## PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

1. Os valores da frequência das radiações visíveis, emitidas por átomos de hidrogénio excitados, podem obter-se a partir da expressão seguinte:

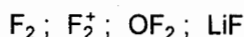
$$\nu = \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \times 3,29 \times 10^{15} \text{ Hz} \quad \text{com } n = 3, 4, 5, 6 \dots$$

- 1.1. Determine entre que níveis energéticos se deu a transição electrónica que originou a linha do espectro visível a que corresponde o comprimento de onda de 486 nm.
- 1.2. Calcule a diferença de energia entre as orbitais 2s e 4s do átomo de hidrogénio.
- 1.3. Escreva os conjuntos de números quânticos que caracterizam cada uma das orbitais do nível  $n = 2$ .

$$c \text{ (velocidade de propagação da luz no vácuo)} = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

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

2. Considere as seguintes espécies químicas:



- 2.1. O número de electrões ligantes em  $\text{F}_2$  e  $\text{F}_2^+$  é 8, mas a ordem de ligação é 1 em  $\text{F}_2$  e 1,5 em  $\text{F}_2^+$ . Indique, justificando:
  - 2.1.1. Qual o número de electrões antiligantes em  $\text{F}_2$  e  $\text{F}_2^+$ .
  - 2.1.2. Se é ligante ou antiligante a orbital de maior energia preenchida em  $\text{F}_2$ .
- 2.2. Preveja, baseando-se na regra do octeto, a ordem de cada uma das ligações oxigénio-fluór, na molécula  $\text{OF}_2$ .
- 2.3. Qual é o tipo de ligação predominante em  $\text{LiF}$ ? Justifique.



3. Representam-se, a seguir, substâncias, ou pelo nome, ou pela fórmula química.

- 3.1. Escreva as fórmulas químicas de:

3.1.1. Cianeto de hidrogénio

3.1.2. Hidreto de magnésio

- 3.2. Escreva os nomes de:

3.2.1.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$

3.2.2.  $\text{NO}_2$

3.3. Escreva as fórmulas de estrutura de:

3.3.1. Fenol

3.3.2. Ácido etanodióico

3.4. Escreva os nomes de:

3.4.1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$

3.4.2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

3.5. Entre os compostos a seguir representados há isómeros. Indique dois pares de isómeros.

A —  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

B — 2,2-dimetilbutano

C — Metilciclohexano

D — Hexanal

E —  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

F —  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

4. A 425 K, a constante de equilíbrio para a reacção



Num balão de 1,0 litro de capacidade foram introduzidos, à temperatura de 425 K, 0,25 mol de  $\text{I}_2$ , 0,25 mol de  $\text{H}_2$  e 0,25 mol de HI.

Verifique por cálculo que:

4.1. Até se atingir o equilíbrio, houve consumo de  $\text{H}_2(\text{g})$  e  $\text{I}_2(\text{g})$  e formação de  $\text{HI}(\text{g})$ .

4.2. Existem 0,59 mol de  $\text{HI}(\text{g})$ , dentro do balão, quando o equilíbrio é atingido.

4.3. A percentagem molar de  $\text{H}_2(\text{g})$ , na mistura em equilíbrio, é 11%.

5. A solubilidade do cromato de prata ( $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ) em água, a 25 °C, é 3,32 mg/100 cm<sup>3</sup>.

5.1. Escreva a equação que traduz o equilíbrio de solubilidade do cromato de prata.

5.2. Calcule a concentração de  $\text{Ag}^+$  numa solução aquosa saturada de cromato de prata, a 25 °C, admitindo que todo o sal dissolvido está dissociado.

5.3. Calcule um valor para o produto de solubilidade do cromato de prata a 25 °C.

5.4. Preveja se haverá formação de precipitado quando, a 25 °C, se adicionam volumes iguais de soluções aquosas de  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  e  $\text{AgNO}_3$ , ambas  $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ .

$$M(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 332 \text{ g mol}^{-1}$$

$$(\text{Se não resolveu 5.3. utilize } K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,30 \times 10^{-12})$$

6. Com base nos dados seguintes e na equação do equilíbrio químico envolvido, justifique as afirmações **A**, **B** e **C**, todas verdadeiras.

$$K_w = 1,0 \times 10^{-14} \text{ a } 25^\circ\text{C}$$

$$K_w = 4,0 \times 10^{-14} \text{ a } 45^\circ\text{C}$$

$$K_a(\text{NH}_4^+) = 5,7 \times 10^{-10} \text{ a } 25^\circ\text{C}$$

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5} \text{ a } 25^\circ\text{C}$$

**A** – A auto-ionização da água é um processo endotérmico.

**B** – A  $45^\circ\text{C}$ , uma solução aquosa com  $\text{pH} = 7$  é básica.

**C** – As reacções de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  com água e de  $\text{NH}_3$  com água são igualmente extensas.

## FIM

### COTAÇÕES

1. ....	34 pontos
1.1. ....	12 pontos
1.2. ....	10 pontos
1.3. ....	12 pontos
2. ....	30 pontos
2.1. ....	12 pontos
2.2. ....	10 pontos
2.3. ....	8 pontos
3. ....	26 pontos
3.1. ....	4 pontos
3.2. ....	4 pontos
3.3. ....	4 pontos
3.4. ....	4 pontos
3.5. ....	10 pontos
4. ....	40 pontos
4.1. ....	14 pontos
4.2. ....	14 pontos
4.3. ....	12 pontos
5. ....	40 pontos
5.1. ....	8 pontos
5.2. ....	10 pontos
5.3. ....	10 pontos
5.4. ....	12 pontos
6. ....	30 pontos
A. ....	8 pontos
B. ....	12 pontos
C. ....	10 pontos

**TOTAL ..... 200 pontos**

# PONTO 242/C