

**ENSINO SECUNDÁRIO**  
**CURSOS COMPLEMENTARES TÉCNICOS NOCTURNOS**  
 C. CIVIL; ELECTROTECNIA; ARTES DO FOGO;  
 MECANOTECNIA; TÊXTIL; TOPOGRAFIA

Duração da prova: 1h e 30min  
 1995

2.ª FASE

**PROVA ESCRITA DE QUÍMICA**

---

1. Os iões  $F^-$ ,  $Na^+$  e  $Mg^{2+}$  possuem igual número de electrões.

1.1. Como se designam estes iões pelo facto de possuírem igual número de electrões?

1.2. A formação destes iões a partir dos respectivos átomos neutros e isolados envolve troca de energia e de electrões.

Faça corresponder a cada ião da coluna I a expressão adequada da coluna II e a troca de electrões correcta apresentada na coluna III:

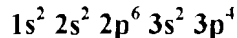
|                  |  |                    |
|------------------|--|--------------------|
| <b>I</b>         | <b>II</b>  | <b>III</b>         |
| F <sup>-</sup>   | Energia de 1ª ionização                                | Ganho de electrões |
| Na <sup>+</sup>  | Energia de 1ª ionização +<br>+ energia de 2ª ionização | Perda de electrões |
| Mg <sup>2+</sup> | Afinidade electrónica                                  |                    |

1.3. Qual dos iões possui maior número de protões? **Justifique.**

1.4. Ordene os iões referidos por ordem crescente de raio iónico.

1.5. Escreva a fórmula química do composto formado por iões  $Mg^{2+}$  e iões  $F^-$ .

2. Os átomos do elemento enxofre (S), no estado fundamental, apresentam a configuração electrónica:



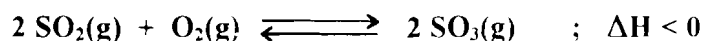
- 2.1. Apresente um valor de cada um dos números quânticos que possam caracterizar cada um dos electrões  $3s^2$  do átomo de enxofre.
- 2.2. Apresente a configuração electrónica, relativa ao estado fundamental, de um elemento com propriedades químicas semelhantes às do enxofre e número atómico inferior.

3. Observe o quadro com atenção

| Elemento Químico    | H   | O   | Mg  | Cl  |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| Número Atómico      | 1   | 8   | 12  | 17  |
| Electronegatividade | 2,1 | 3,5 | 1,2 | 3,0 |

- 3.1. Represente, através de diagramas de Lewis, as moléculas das substâncias  $Cl_2$  e  $HCl$ .
- 3.2. Classifique o tipo de ligação química que se estabelece entre átomos do elemento magnésio. (Nota: tenha em conta que a substância elementar magnésio conduz a corrente eléctrica no estado sólido).
- 3.3. Quando se dissolve o composto cloreto de hidrogénio em água há ruptura da ligação  $H-Cl$ , ocorrendo simultaneamente a formação de iões  $H^+$  e de iões  $Cl^-$ .
- 3.3.1. Para que ocorra a ruptura da ligação  $H-Cl$  é necessário que haja absorção ou libertação de energia?
- 3.3.2. As soluções aquosas de cloreto de hidrogénio são, tal como o magnésio, boas condutoras da corrente eléctrica. Apresente razões que permitam justificar esta propriedade dos dois materiais.

4. O trióxido de enxofre pode ser obtido a partir do dióxido de enxofre, estabelecendo-se, em recipiente fechado, o equilíbrio:



4.1. Escreva a expressão da respectiva constante de equilíbrio.

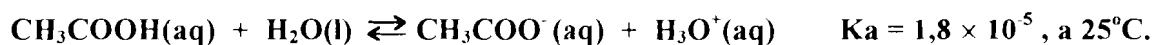
4.2. A produção do trióxido de enxofre será facilitada por um aumento de pressão?  
**Justifique.**

4.3. Um dos valores da constante de equilíbrio,  $K = 1,0 \times 10^{12}$  ou  $K = 1,7 \times 10^6$ , corresponde à temperatura de  $220^\circ\text{C}$  e, o outro, à temperatura de  $420^\circ\text{C}$ . Qual destes valores corresponde a  $220^\circ\text{C}$ ? **Justifique.**

4.4. Determine a massa de  $\text{SO}_3$  que se obtém por reacção total de 4 mol de  $\text{SO}_2$ .

$$(A_r(\text{O}) = 16 \quad ; \quad A_r(\text{S}) = 32)$$

5. O ácido acético reage com a água de acordo com a equação



5.1. Escreva a expressão da constante de acidez do ácido acético.

5.2. Indique a base conjugada do ácido acético.

5.3. O ácido acético é um ácido fraco. Explique o significado desta afirmação.

5.4. Considere, a  $25^\circ\text{C}$ , uma solução aquosa de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ )  $1,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . O pH de uma solução aquosa de ácido acético  $1,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  será maior, igual ou menor do que o da referida solução de ácido clorídrico? **Justifique.**

5.5. Para titular igual volume das soluções aquosas de ácido clorídrico e de ácido acético, referidas na alínea anterior, gastará volumes iguais ou diferentes da mesma solução aquosa de hidróxido de sódio? **Justifique.**

5.6. Na titulação de  $20,00 \text{ cm}^3$  de uma solução aquosa de cloreto de hidrogénio ( $\text{HCl}$ ), com a concentração de  $1,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , consumiram-se  $25,00 \text{ cm}^3$  de uma solução aquosa de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ). Determine, em mole, a quantidade de hidróxido de sódio utilizada.

6. Considere a equação química seguinte:



6.1. Identifique, **justificando**, a espécie que sofreu oxidação.

6.2. Identifique, **justificando**, o agente redutor.

**FIM**

# COTAÇÕES

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| 1.1.          | 4                                  |
| 1.2.          | 12                                 |
| 1.3.          | 10                                 |
| 1.4.          | 8                                  |
| 1.5.          | 8                                  |
| 2.1.          | 10                                 |
| 2.2.          | 10                                 |
| 3.1.          | 12                                 |
| 3.2.          | 9                                  |
| 3.3.1.        | 5                                  |
| 3.3.2.        | 12                                 |
| 4.1           | 7                                  |
| 4.2           | 8                                  |
| 4.3           | 10                                 |
| 4.4           | 10                                 |
| 5.1           | 7                                  |
| 5.2           | 4                                  |
| 5.3           | 6                                  |
| 5.4           | 10                                 |
| 5.5           | 8                                  |
| 5.6.          | 10                                 |
| 6.1           | 10                                 |
| 6.2           | 10                                 |
| <b>TOTAL:</b> | <b>200 Pontos<br/>(20 valores)</b> |

**ENSINO SECUNDÁRIO**  
**CURSOS COMPLEMENTARES TÉCNICOS NOCTURNOS**  
**C. CIVIL; ELECTROTECNIA; ARTES DO FOGO;**  
**MECANOTECNIA; TÊXTIL; TOPOGRAFIA**

Duração da prova: 1h e 30min  
 1995

2.<sup>a</sup> FASE

**PROVA ESCRITA DE QUÍMICA**

**COTAÇÕES**

|        |                     |            |
|--------|---------------------|------------|
| 1.     |                     |            |
| 1.1.   | .....               | 4 pontos   |
| 1.2.   | ..... (3 × 4) ..... | 12 pontos  |
| 1.3.   | ..... (2 + 8) ..... | 10 pontos  |
| 1.4.   | .....               | 8 pontos   |
| 1.5.   | .....               | 8 pontos   |
| 2.     |                     |            |
| 2.1.   | .....               | 10 pontos  |
| 2.2.   | .....               | 10 pontos  |
| 3.     |                     |            |
| 3.1.   | .....               | 12 pontos  |
| 3.2.   | .....               | 9 pontos   |
| 3.3.1. | .....               | 5 pontos   |
| 3.3.2. | .....               | 12 pontos  |
| 4.     |                     |            |
| 4.1.   | .....               | 7 pontos   |
| 4.2.   | ..... (2 + 6) ..... | 8 pontos   |
| 4.3.   | ..... (2 + 8) ..... | 10 pontos  |
| 4.4.   | .....               | 10 pontos  |
| 5.     |                     |            |
| 5.1.   | .....               | 7 pontos   |
| 5.2.   | .....               | 4 pontos   |
| 5.3.   | .....               | 6 pontos   |
| 5.4.   | ..... (2 + 8) ..... | 10 pontos  |
| 5.5.   | ..... (2 + 6) ..... | 8 pontos   |
| 5.6.   | .....               | 10 pontos  |
| 6.     |                     |            |
| 6.1.   | .....               | 10 pontos  |
| 6.2.   | .....               | 10 pontos  |
|        | TOTAL .....         | 200 pontos |