

# EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)  
Cursos Gerais — Agrupamentos 1 e 2

Duração da prova: 120 minutos  
2001

1.ª FASE  
1.ª CHAMADA

## PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

### COTAÇÕES

<b>I</b> .....		<b>60 pontos</b>
1.	.....	<b>10 pontos</b>
2.	.....	<b>10 pontos</b>
3.	.....	<b>10 pontos</b>
4.	.....	<b>10 pontos</b>
5.	.....	<b>10 pontos</b>
6.	.....	<b>10 pontos</b>
<b>II</b> .....		<b>110 pontos</b>
1.	.....	<b>28 pontos</b>
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	8 pontos
1.2.1.	.....	4 pontos
1.2.2.	.....	4 pontos
1.3.	.....	10 pontos
2.	.....	<b>32 pontos</b>
2.1.	.....	12 pontos
2.2.	.....	10 pontos
2.3.	.....	10 pontos
3.	.....	<b>25 pontos</b>
3.1.	.....	15 pontos
3.2.	.....	10 pontos
4.	.....	<b>25 pontos</b>
4.1.	.....	18 pontos
4.2.	.....	7 pontos
<b>III</b> .....		<b>30 pontos</b>
1.	.....	<b>5 pontos</b>
2.	.....	<b>12 pontos</b>
3.	.....	<b>13 pontos</b>
<b>TOTAL</b> .....		<b>200 pontos</b>

V.S.F.F.

142/C/1

## CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

### Critérios Gerais

- A sequência de resolução apresentada para cada item deve ser interpretada como uma das sequências possíveis. Deverá ser atribuída a mesma cotação se, em alternativa, for apresentada outra, igualmente correcta.
- As cotações parcelares só deverão ser tomadas em consideração quando a resolução não estiver totalmente correcta.
- Se a resolução de um item apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica do item anterior, deverá atribuir-se ao item em questão a cotação integral.
- A ausência de unidades ou a indicação de unidades incorrectas, no resultado final, terá a penalização de um ponto.
- Se a resolução de um item apresentar erro(s) nos resultados das operações matemáticas, descontar um ponto na cotação total do item.

### Critérios Específicos

#### I

VERSÃO 1	VERSÃO 2	
1. (B) .....	(D) .....	10 pontos
2. (C) .....	(C) .....	10 pontos
3. (C) .....	(A) .....	10 pontos
4. (A) .....	(E) .....	10 pontos
5. (D) .....	(B) .....	10 pontos
6. (E) .....	(E) .....	10 pontos

Na resposta a qualquer destes itens, se o examinando apresentar mais do que uma opção, a cotação do item será zero.

#### II

1. ....		28 pontos
1.1. ....		10 pontos
X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ .....	5 pontos	
Y : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ .....	5 pontos	
1.2. ....		8 pontos
1.2.1. Y, X .....	4 pontos	
1.2.2. Y, X .....	4 pontos	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se a resposta a 1.1. estiver incorrecta, deverá ser atribuída cotação integral às respostas a 1.2., se estiverem coerentes com a resposta a 1.1.</li></ul>		
<b>A transportar</b> .....		<b>88 pontos</b>

Transporte ..... 88 pontos

1.3. .... 10 pontos

$r(\text{X}) < r(\text{X}^{2-})$  ..... 4 pontos

Justificação ..... 6 pontos

X e  $\text{X}^{2-}$  têm a mesma carga nuclear ..... 2 pontos

$\text{X}^{2-}$  tem mais dois electrões do que X ..... 2 pontos

Os dois electrões adicionais em  $\text{X}^{2-}$  originam  
repulsões electrónicas que expandem a nuvem  
electrónica ..... 2 pontos

2. .... 32 pontos

2.1. .... 12 pontos

$n_C, n_A, n_B$  ..... 5 pontos

Justificação ..... 7 pontos

$pV = nRT$  ..... 1 ponto

$pV/R = \text{constante}$  ..... 3 pontos

$n_i/n_j = T_j/T_i$  ..... 3 pontos

2.2. .... 10 pontos

$n_A RT_A = n_B RT_B$  ..... 2 pontos

$n = \frac{m}{M}$  ..... 1 ponto

$T_A = 273 + 25 = 298 \text{ K}$  ..... 1 ponto

$T_B = 273 + (-5) = 268 \text{ K}$  ..... 1 ponto

$\left(\frac{m_A}{4,0}\right) \times R \times 298 = \left(\frac{m_B}{4,0}\right) \times R \times 268$  ..... 2 pontos

$\frac{m_A}{m_B} = 0,90$  ..... 3 pontos

2.3. .... 10 pontos

Hidrogénio ..... 2 pontos

Justificação ..... 8 pontos

•  $m_{\text{He}} = m_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2} > n_{\text{He}}$  ..... 4 pontos

•  $x_{\text{H}_2} > x_{\text{He}} \Rightarrow p_{\text{H}_2} > p_{\text{He}}$  ..... 4 pontos

A transportar ..... 120 pontos

V.S.F.F.

142/C/3

Transporte ..... 120 pontos

3. .... 25 pontos

3.1. .... 15 pontos

$m_{\text{Zn}} = 0,90 \times 10 = 9,0 \text{ g}$  ..... 2 pontos

$n_{\text{Zn}} = 0,14 \text{ mol}$  ..... 2 pontos

$V_{\text{solução}} = 500 \times 10^{-3} \text{ dm}^3$  ..... 1 ponto

$c = \frac{n}{V}$  ..... 1 ponto

$n_{\text{HCl total}} = 1,5 \text{ mol}$  ..... 2 pontos

Estequiometria (1 mol Zn : 2 mol HCl) ..... 2 pontos

$n_{\text{HCl reagente}} = 0,28 \text{ mol}$  ..... 3 pontos

$n_{\text{HCl em excesso}} = 1,2 \text{ mol}$  ..... 2 pontos

3.2. .... 10 pontos

$m_{\text{Zn}} = 10 \text{ g}$  ..... 2 pontos

$n_{\text{Zn}} = 0,15 \text{ mol}$  ..... 2 pontos

Estequiometria (1 mol Zn : 1 mol H<sub>2</sub>) ..... 2 pontos

$V_{\text{H}_2} = 3,4 \text{ dm}^3$  se  $\eta = 100\%$  ..... 2 pontos

$V_{\text{H}_2} = 3,1 \text{ dm}^3$  se  $\eta = 92\%$  ..... 2 pontos

4. .... 25 pontos

4.1. .... 18 pontos

$c = \frac{n}{V}$  ..... 1 ponto

$n(\text{CrO}_4^{2-}) = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$  ..... 2 pontos

$n(\text{Ag}^+) = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$  ..... 2 pontos

$V_{\text{total}} = 0,250 \text{ dm}^3$  ..... 2 pontos

$[\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})] = 1,6 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 2 pontos

$[\text{Ag}^+(\text{aq})] = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 2 pontos

$Q_s = [\text{Ag}^+(\text{aq})]^2 \times [\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})]$  ..... 2 pontos

$Q_s = 6,4 \times 10^{-5}$  ..... 2 pontos

$Q_s > K_s \Rightarrow$  precipitação de  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  ..... 3 pontos

4.2.  $\text{Ag}_2\text{SO}_4, \text{PbI}_2, \text{Ag}_2\text{CrO}_4$  ..... 7 pontos

A transportar ..... 170 pontos

III

1.  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{NaCH}_3\text{COO}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ ..... 5 pontos

- Descontar 1 ponto no caso de ausência e/ou incorrecção de um ou mais estados físicos.
- Descontar 1 ponto no caso de ser utilizada  $\rightleftharpoons$  em vez de  $\longrightarrow$ .

2. .... 12 pontos

$c = \frac{n}{V}$  ..... 1 ponto

$V_{\text{médio}} (\text{titulante}) = 1,20 \times 10^{-2} \text{ dm}^3$  ..... 2 pontos

$n (\text{NaOH}) = 1,80 \times 10^{-3} \text{ mol}$  ..... 3 pontos

$n (\text{CH}_3\text{COOH}) = n (\text{NaOH}) = 1,80 \times 10^{-3} \text{ mol}$  ..... 3 pontos

$V (\text{titulado}) = 1,00 \times 10^{-2} \text{ dm}^3$  ..... 1 ponto

$c (\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,80 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 2 pontos

3. .... 13 pontos

$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_e \times [\text{H}_3\text{O}^+]_e}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_e}$  ..... 2 pontos

$[\text{CH}_3\text{COOH}]_e = [\text{CH}_3\text{COOH}]_i - [\text{CH}_3\text{COO}^-]_e = [\text{CH}_3\text{COOH}]_i$  ..... 1 ponto

$[\text{H}_3\text{O}^+]_e = 1,91 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 2 pontos

$[\text{CH}_3\text{COO}^-]_e = [\text{H}_3\text{O}^+]_e = 1,91 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 2 pontos

$K_a (\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$  ..... 2 pontos

$K_w = K_a \times K_b$  ..... 2 pontos

$K_b (\text{CH}_3\text{COO}^-) = 5,5 \times 10^{-10}$  ..... 2 pontos

TOTAL ..... 200 pontos