

# 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

2.ª FASE

## 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>41 pontos</b>
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	11 pontos
1.3.	.....	10 pontos
1.4.	.....	12 pontos
2.	.....	<b>26 pontos</b>
2.1.	.....	10 pontos
2.2.	.....	6 pontos
2.3.	.....	10 pontos
3.	.....	<b>20 pontos</b>
3.1.	.....	10 pontos
3.2.	.....	10 pontos
4.	.....	<b>23 pontos</b>
4.1.	.....	4 pontos
4.2.	.....	13 pontos
4.3.	.....	6 pontos
	<b>III</b> .....	<b>30 pontos</b>
1.	.....	<b>6 pontos</b>
2.	.....	<b>14 pontos</b>
2.1.	.....	7 pontos
2.2.	.....	7 pontos
3.	.....	<b>10 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. (A) .....	(C) .....	10 pontos
2. (B) .....	(D) .....	10 pontos
3. (E) .....	(B) .....	10 pontos
4. (D) .....	(B) .....	10 pontos
5. (C) .....	(A) .....	10 pontos
6. (E) .....	(E) .....	10 pontos

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

#### II

1. ....		41 pontos
1.1. ....		8 pontos
$K_c = \frac{[Z]_e}{[X]_e \cdot [Y]_e}$ .....		2 pontos
Em $t_1$ , $K_c = \frac{0,060}{0,10 \times 0,040} = 15$ .....		3 pontos
Em $t_2$ , $K_c = \frac{0,080}{0,080 \times 0,020} = 50$ .....		3 pontos

**A transportar ..... 101 pontos**

**Transporte ..... 101 pontos**

1.2. ....	11 pontos
Inferior a 400 °C .....	2 pontos
Justificação .....	9 pontos
Reacção endotérmica no sentido directo .....	3 pontos
Entre $t_1$ e $t_2$ o equilíbrio desloca-se no sentido directo .....	3 pontos
Entre $t_1$ e $t_2$ verifica-se um aumento de temperatura .....	3 pontos
1.3. ....	10 pontos
Reagente limitante: Y .....	3 pontos
$n_Z$ produzido (para reacção completa) = 0,040 mol .....	2 pontos
$n_Z$ produzido (real) = 0,020 mol .....	3 pontos
$\eta = \frac{0,020}{0,040} = 0,50$ .....	2 pontos
1.4. ....	12 pontos
Deslocamento do equilíbrio no sentido directo .....	3 pontos
No novo estado de equilíbrio:	
$[Z]_e = (0,080 + c) = 0,10 \text{ mol dm}^{-3} \Rightarrow c = 0,020 \text{ mol dm}^{-3}$ .....	3 pontos
$[X]_e = (0,080 - c) = 0,060 \text{ mol dm}^{-3}$ .....	2 pontos
$pV = nRT$ .....	1 ponto
$p = \frac{nRT}{V} = 0,060 \times 0,082 \times 673 = 3,3 \text{ atm}$ .....	3 pontos
2. ....	26 pontos
2.1. ....	10 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
$[\text{CH}_3\text{COOH}]_e = (0,020 - c) \text{ mol dm}^{-3}$	
$[\text{CH}_3\text{COO}^-]_e = [\text{H}_3\text{O}^+]_e = c \text{ mol dm}^{-3}$ .... (1 + 1 + 1) .....	3 pontos
$[\text{H}_3\text{O}^+]_e = 6,0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ .....	3 pontos
pH = 3,2 .....	2 pontos
2.2. ....	6 pontos
$n(\text{H}_3\text{O}^+) = n(\text{OH}^-)$ .....	2 pontos
$n(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,020 \times 15 \times 10^{-3} = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ .....	2 pontos
$V_{\text{base}} = \frac{3,0 \times 10^{-4}}{0,010} = 3,0 \times 10^{-2} \text{ dm}^3$ .....	2 pontos
2.3. ....	10 pontos
Solução básica .....	2 pontos
Justificação .....	8 pontos
Identificação do sal $\text{NaCH}_3\text{COO}$ .....	2 pontos
Solução de $\text{Na}^+(\text{aq})$ é neutra .....	3 pontos
Solução de $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ é básica .....	3 pontos

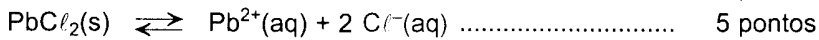
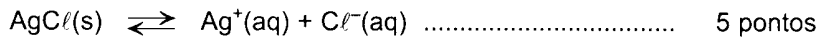
**A transportar ..... 127 pontos**

**V.S.F.F.**

142/C/3

3. .... 20 pontos

3.1. .... 10 pontos



- A ausência e/ou a incorrecção de um ou mais estados físicos terá a penalização de 1 ponto na equação em que ocorra.
- A utilização de seta do tipo  $\rightarrow$  terá a penalização de 1 ponto na equação em que ocorra.
- Não será atribuída qualquer cotação a equações estequiometricamente erradas.

3.2. .... 10 pontos

$K_s(\text{AgCl}) = [\text{Ag}^+]_e \times [\text{Cl}^-]_e$  ..... 2 pontos

$K_s(\text{PbCl}_2) = [\text{Pb}^{2+}]_e \times [\text{Cl}^-]_e^2$  ..... 2 pontos

$[\text{Cl}^-] > 2,7 \times 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$  para se iniciar a precipitação de  $\text{AgCl}$  ..... 2 pontos

$[\text{Cl}^-] > 1,1 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$  para se iniciar a precipitação de  $\text{PbCl}_2$  ..... 2 pontos

$\text{AgCl}$  precipita primeiro do que  $\text{PbCl}_2$  ..... 2 pontos

4. .... 23 pontos

4.1. .... 4 pontos

Nos reagentes, n.o. de Mn = +7 ..... 1 ponto

Nos reagentes, n.o. de Cl = -1 ..... 1 ponto

Nos produtos, n.o. de Mn = +2 ..... 1 ponto

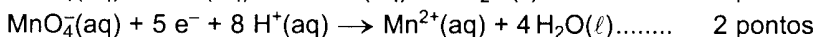
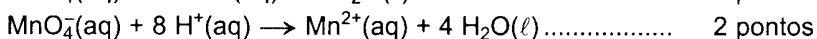
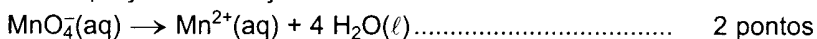
Nos produtos, n.o. de Cl = 0 ..... 1 ponto

4.2. .... 13 pontos

Semiequação de oxidação:

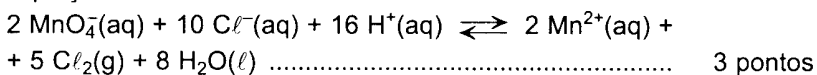


Semiequação de redução:



Acerto de electrões ..... 2 pontos

Equação acertada:



- Não deverá ser penalizada a ausência de um ou mais estados físicos.
- Não deverá ser penalizada a utilização de setas  $\rightarrow$  ou  $\rightleftharpoons$ .
- Não deverá ser atribuída qualquer cotação a equações estequiometricamente erradas.

Transporte ..... 170 pontos

4.3. .... 6 pontos

Sentido directo ..... 2 pontos

Justificação ..... 4 pontos

Reacção espontânea no sentido em que  $\Delta E^0 > 0$  ..... 2 pontos

$\Delta E^0 = + 0,15$  V no sentido directo ..... 2 pontos

### III

1. Para impedir a entrada de ar, o que faria variar a sua quantidade ..... 6 pontos

2. .... 14 pontos

2.1. .... 7 pontos

$V$  (a 90 °C) = 155 cm<sup>3</sup> ..... 1 ponto

$V$  (a 60 °C) = 155 – (50,0 – 37,2) = 142,2 cm<sup>3</sup> ..... 3 pontos

$V$  (a 20 °C) = 155 – (50,0 – 20,0) = 125 cm<sup>3</sup> ..... 3 pontos

2.2. .... 7 pontos

Conversão de °C em K ..... (1 + 1 + 1) ..... 3 pontos

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{155}{363} = 0,427 \text{ cm}^3 \text{ K}^{-1}$  ..... 1 ponto

$\frac{V_2}{T_2} = \frac{142,2}{333} = 0,427 \text{ cm}^3 \text{ K}^{-1}$  ..... 1 ponto

$\frac{V_3}{T_3} = \frac{125}{293} = 0,427 \text{ cm}^3 \text{ K}^{-1}$  ..... 1 ponto

$\frac{V}{T} = \text{constante}$  ..... 1 ponto

3. Gráfico (B) ..... 10 pontos

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

V.S.F.F.

142/C/5