

**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  
 2006

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>27 pontos</b>
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	11 pontos
1.3.	.....	8 pontos
2.	.....	<b>28 pontos</b>
2.1.	.....	9 pontos
2.2.	.....	10 pontos
2.3.	.....	9 pontos
3.	.....	<b>24 pontos</b>
3.1.	.....	7 pontos
3.2.	.....	6 pontos
3.3.	.....	11 pontos
4.	.....	<b>31 pontos</b>
4.1.	.....	14 pontos
4.1.1.	.....	8 pontos
4.1.2.	.....	6 pontos
4.2.	.....	17 pontos
4.2.1.	.....	7 pontos
4.2.2.	.....	10 pontos
<b>III</b> .....		<b>30 pontos</b>
1.	.....	<b>6 pontos</b>
2.	.....	<b>11 pontos</b>
3.	.....	<b>7 pontos</b>
4.	.....	<b>6 pontos</b>
<b>TOTAL</b> .....		<b>200 pontos</b>

V.S.F.F.

142/C/1

## CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Os critérios de classificação, quer gerais quer específicos, em nenhuma circunstância podem ser alterados, nomeadamente quanto à subdivisão de cotações parcelares.

### Critérios Gerais

- i) Todas as respostas dadas pelo examinando deverão estar legíveis e devidamente referenciadas, de forma que permitam a sua identificação inequívoca. Caso contrário, será atribuída a cotação de **zero (0) pontos** à(s) resposta(s) em causa.
- ii) Se o examinando responder ao mesmo item mais do que uma vez, deverá ter eliminado, clara e inequivocamente, a(s) resposta(s) que considerou incorrecta(s). No caso de tal não ter acontecido, será cotada a resposta que surge em primeiro lugar.
- iii) A resolução apresentada para cada item deve ser interpretada como um dos cenários possíveis de resposta. Deverá ser atribuída cotação equivalente se, em alternativa, for apresentada outra resolução igualmente correcta.
- iv) As cotações parcelares evidenciadas nos critérios específicos só deverão ser tomadas em consideração quando a resolução não estiver totalmente correcta.
- v) Nos itens de escolha múltipla, se o examinando registar mais do que uma opção, será atribuída a cotação de **zero (0) pontos** a esse item.
- vi) Nos itens de associação e nos itens de valor lógico (Verdadeiro/Falso), as respostas serão cotadas de acordo com os critérios específicos definidos para cada um destes itens.
- vii) Se, num item pertencente a um grupo da prova que contenha a instrução inicial «**Apresente todos os cálculos que efectuar**», o examinando apresentar apenas o resultado final, mesmo que correcto, sem explicitar quaisquer cálculos e/ou raciocínios, terá a cotação de **zero (0) pontos**.
- viii) A omissão de unidades, ou a indicação de unidades incorrectas, no resultado final de um item que envolva a determinação do valor de uma grandeza terá a penalização de **um (1) ponto**.
- ix) Na escrita de qualquer equação química, **quando esta tenha sido solicitada**, será atribuída a cotação de **zero (0) pontos** se alguma das espécies químicas intervenientes estiver incorrectamente escrita, se estiver incorrecta em função da reacção química em causa ou se a equação não estiver estequiométrica e electricamente acertada.
- x) Se a resolução de um item apresentar erro(s) no(s) resultado(s) das operações matemáticas, terá a penalização de **um (1) ponto**.
- xi) Se a resolução de um item que envolva cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à **resolução numérica** ocorrida no item anterior, não será objecto de penalização.
- xii) Se, na resolução de um item, o examinando evidenciar imprecisões ou incorrecções na terminologia científica, a penalização a atribuir constará dos respectivos critérios específicos de classificação.

## Critérios Específicos

### I

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

• Se o examinando, na resposta a qualquer destes itens, apresentar mais do que uma opção, a cotação a atribuir ao item será 0 pontos.

### II

1. ....		27 pontos
<b>1.1. Selecciona a transição <math>T_3</math> e Justifica</b> ..... 8 pontos		
Selecciona a transição $T_3$ .....	2 pontos	
Justifica .....	6 pontos	
A transição é de um nível superior para um nível inferior .....	3 pontos	
A transição é para o nível $n = 2$ .....	3 pontos	
• Atribuir cotação à justificação apenas se a selecção da transição estiver correcta.		
<b>1.2. Calcula o comprimento de onda <math>\lambda = 6,56 \times 10^{-7}</math> m</b> ..... 11 pontos		
Identifica a transição de $n = 3$ para $n = 2$ .....	3 pontos	
Calcula $\Delta E$ associada à transição .....	4 pontos	
Identifica (explícita ou implicitamente) $E = h \frac{c}{\lambda}$ .....	2 pontos	
Calcula $\lambda = 6,56 \times 10^{-7}$ m .....	2 pontos	
• Se o examinando associar um valor negativo à energia do fóton, penalizar a resposta em 4 pontos, mesmo que calcule um valor correcto de $\lambda$ .		
<b>1.3. Indica a diferença entre <math>v_1 (T_1)</math> e <math>v_2 (T_2)</math> e justifica</b> ..... 8 pontos		
$\Delta v = 0$ .....	2 pontos	
Justifica com base na igualdade das energias de cada transição e na relação entre energia e frequência .....	6 pontos	
• Atribuir cotação à justificação apenas se a diferença entre as frequências estiver correcta.		
<b>A transportar</b> .....		<b>87 pontos</b>

V.S.F.F.

142/C/3

Transporte ..... 87 pontos

2. .... 28 pontos

2.1. Identifica a curva A e justifica ..... 9 pontos

Curva A ..... 2 pontos

Justifica ..... 7 pontos

Para uma mesma temperatura, as pressões de vapor na curva A são sempre menores do que na curva B, denunciando, assim, o abaixamento da pressão de vapor provocado pela adição de soluto ao solvente puro.

• Atribuir cotação à justificação apenas se a resposta identificar correctamente a curva A.

2.2. Calcula  $m(\text{glicose}) = 90 \text{ g}$  ..... 10 pontos

$\Delta T_e = K_e \times m$  ..... 2 pontos

$\Delta T_e = K_e \Rightarrow m = 1,0 \text{ mol kg}^{-1}$  ..... 3 pontos

$$m = \frac{\frac{m_{\text{solute}}}{M_{\text{solute}}}}{m_{\text{solvente}}}$$
 ..... 3 pontos

Calcula  $m(\text{glicose}) = 90 \text{ g}$  ..... 2 pontos

2.3. Calcula  $\theta_c(\text{solução aquosa de ureia}) = -3,44 \text{ }^\circ\text{C}$  ..... 9 pontos

Calcula  $m = 1,85 \text{ mol kg}^{-1}$  ..... 4 pontos

$\Delta T_c = K_c \times m$  ..... 2 pontos

Identifica (explícita ou implicitamente)  $K_c$  ..... 1 ponto

Calcula  $\theta_c = -3,44 \text{ }^\circ\text{C}$  ..... 2 pontos

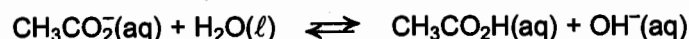
3. .... 24 pontos

3.1. Verifica a relação entre  $K_a$  e  $K_b$  ..... 7 pontos

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

Verifica, com os valores das tabelas, a relação entre  $K_a$  e  $K_b$  para ambos os pares ..... 5 pontos

3.2. Escreve a equação química que traduz a hidrólise de  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-(\text{aq})$  ... 6 pontos



• Se o examinando:

- não considerar a reversibilidade da reacção, penalizar a resposta em 1 ponto;
- omitir ou indicar incorrectamente o(s) estado(s) das espécies químicas presentes na equação, penalizar a resposta em 1 ponto.

A transportar ..... 139 pontos

- 3.3. Calcula pH = 9,0 ..... 11 pontos
- Identifica  $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0,20 \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 1 ponto
  - Identifica  $K_b$  (etanoato) ..... 1 ponto
  - Escreve (implícita ou explicitamente) a expressão de  $K_b$  . 2 pontos
  - Calcula  $[\text{OH}^-] = 1,06 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 3 pontos
  - Escreve (implícita ou explicitamente)  $\text{pH} + \text{pOH} = \text{p}K_w$  ..... 2 pontos
  - Calcula o pH = 9,0 ..... 2 pontos

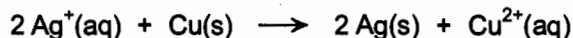
4. .... 31 pontos

4.1. .... 14 pontos

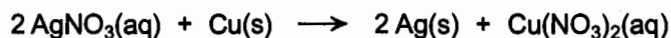
4.1.1. Descreve as duas alterações que ocorrem no copo A ..... 8 pontos

- Refere a deposição de prata no fio de cobre ..... 4 pontos
- Refere a mudança de cor da solução .. 4 pontos

4.1.2. Escreve a equação química que traduz a reacção no copo A ..... 6 pontos



ou



- Se o examinando:
  - considerar reversibilidade na reacção, não penalizar a resposta;
  - omitir ou indicar incorrectamente o(s) estado(s) das espécies químicas presentes na equação, penalizar a resposta em 1 ponto.

4.2. .... 17 pontos

4.2.1. Indica qual o agente oxidante e justifica ..... 7 pontos

- Identifica o ião  $\text{NO}_3^-$  como oxidante ..... 2 pontos
- Justifica com base nos conceitos de oxidação e de redução ..... 5 pontos

- Atribuir cotação à justificação apenas se a identificação do oxidante estiver correcta.

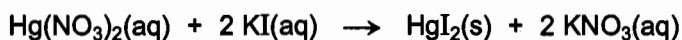
4.2.2. Determina  $n$  (electrões transferidos) = 0,075 mol 10 pontos

- Calcula  $n(\text{NO}) = 0,025 \text{ mol}$  ..... 2 pontos
- Relaciona estequiometricamente  $n(\text{Cu}^{2+})$  com  $n(\text{NO})$  (ou equivalente)..... 2 pontos
- Calcula a quantidade de  $\text{Cu}^{2+}$  formado  $n(\text{Cu}^{2+}) = 0,0375 \text{ mol}$  ..... 2 pontos
- Relaciona  $n(\text{Cu}^{2+})$  com  $n(\text{electrões})$  ..... 2 pontos
- $n(\text{electrões}) = 0,075 \text{ mol}$  ..... 2 pontos

A transportar ..... 170 pontos

III

1. **Escreve a equação química, não iónica, que traduz a reacção que ocorre no tubo A..... 6 pontos**



- Se o examinando:
  - considerar reversibilidade na reacção, não penalizar a resposta;
  - omitir ou indicar incorrectamente o(s) estado(s) das espécies químicas presentes na equação, penalizar a resposta em 1 ponto.

2. **Justifica a ocorrência de precipitado no tubo A ..... 11 pontos**

- Calcula  $n(\text{I}^-) = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$  ..... 1 ponto
- Calcula  $n(\text{Hg}^{2+}) = 5,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$  ..... 1 ponto
- Calcula  $V = 10,5 \times 10^{-3} \text{ dm}^3$  ..... 1 ponto
- Calcula, logo após a adição,  $[\text{I}^-] = 0,095 \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 1 ponto
- Calcula, logo após a adição,  $[\text{Hg}^{2+}] = 0,0048 \text{ mol dm}^{-3}$  ..... 1 ponto
- Escreve (implícita ou explicitamente)  $Q_s = [\text{Hg}^{2+}][\text{I}^-]^2$  ..... 2 pontos
- Calcula  $Q_s = 4,3 \times 10^{-5}$  ..... 1 ponto
- Relaciona o valor de  $Q_s$  com  $K_s$  e conclui  $Q_s > K_s \Rightarrow$  há formação de precipitado ..... 3 pontos

- Atribuir a cotação de 3 pontos, sempre que a conclusão esteja coerente com a relação entre o valor calculado para  $Q_s$  e  $K_s$ .

3. **Interpreta o desaparecimento do precipitado no tubo B ..... 7 pontos**

- Indica a formação do ião  $\text{HgI}_4^{2-}(\text{aq})$ ..... 2 pontos
- Relaciona a formação do ião  $\text{HgI}_4^{2-}(\text{aq})$  com o consumo de  $\text{Hg}^{2+}$  e  $\text{I}^-$  ..... 2 pontos
- Aplica o Princípio de Le Chatelier à situação ocorrida ..... 3 pontos

4. **Apresenta uma justificação para o aumento de precipitado no tubo C ..... 6 pontos**

- Identifica o ião  $\text{Hg}^{2+}$ , proveniente de  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ , como ião comum ..... 3 pontos
- Aplica o Princípio de Le Chatelier à situação ocorrida..... 3 pontos

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