

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
 2005

1.ª FASE

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

COTAÇÕES

	I		60 pontos
1.	.....	10 pontos	
2.	.....	10 pontos	
3.	.....	10 pontos	
4.	.....	10 pontos	
5.	.....	10 pontos	
6.	.....	10 pontos	
	II		110 pontos
1.	.....	24 pontos	
1.1.	.....	5 pontos	
1.2.	.....	4 pontos	
1.3.	.....	8 pontos	
1.4.	.....	7 pontos	
2.	.....	28 pontos	
2.1.	.....	4 pontos	
2.2.	.....	16 pontos	
2.2.1.	.....	8 pontos	
2.2.2.	.....	8 pontos	
2.3.	.....	8 pontos	
3.	.....	30 pontos	
3.1.	.....	6 pontos	
3.2.	.....	6 pontos	
3.3.	.....	7 pontos	
3.4.	.....	7 pontos	
3.5.	.....	4 pontos	
4.	.....	28 pontos	
4.1.	.....	7 pontos	
4.2.	.....	15 pontos	
4.2.1.	.....	6 pontos	
4.2.2.	.....	9 pontos	
4.3.	.....	6 pontos	
	III		30 pontos
1.	.....	8 pontos	
2.	.....	4 pontos	
3.	.....	6 pontos	
4.	.....	4 pontos	
5.	.....	4 pontos	
6.	.....	4 pontos	
	TOTAL		200 pontos

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.

Critérios Específicos

I

VERSÃO 1	VERSÃO 2	
1. (B)	(E)	10 pontos
2. (D)	(D)	10 pontos
3. (D)	(B)	10 pontos
4. (C)	(C)	10 pontos
5. (C)	(A)	10 pontos
6. (E)	(C)	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.		24 pontos
1.1. Verifica $E_{\min} = 3,4 \times 10^{-19} \text{ J}$		5 pontos
Identifica $\nu = 5,1 \times 10^{14} \text{ Hz}$	2 pontos	
Identifica (explícita ou implicitamente) $E = h \nu$	1 ponto	
Verifica $E_{\min} = 3,4 \times 10^{-19} \text{ J}$	2 pontos	
• Se o examinando não verificar o valor de E_{\min} , qualquer que tenha sido a incorrecção cometida, penalizar a resposta em 2 pontos, para além das penalizações parcelares.		
1.2. Identifica o valor da frequência		4 pontos
$\nu = 5,1 \times 10^{14} \text{ Hz}$		
1.3. Calcula $\nu_1 = 5,8 \times 10^{14} \text{ Hz}$		8 pontos
Identifica (explícita ou implicitamente) $E_{\text{rad}} = E_i + E_c$	2 pontos	
Calcula $E_{\text{rad}} = 3,83 \times 10^{-19} \text{ J}$	3 pontos	
Identifica (explícita ou implicitamente) $E = h \nu$	1 ponto	
Calcula $\nu_1 = 5,8 \times 10^{14} \text{ Hz}$	2 pontos	
1.4. Justifica a afirmação		7 pontos
Relaciona as energias de ionização do sódio e do potássio .	3 pontos	
Relaciona as energias de ionização e a energia cinética dos fotoelectrões para a mesma radiação incidente	4 pontos	
A transportar		84 pontos

V.S.F.F.

142/C/3

Transporte 84 pontos

2. 28 pontos

2.1. Identifica o estado físico da mistura 4 pontos

Líquido

2.2. 16 pontos

2.2.1. Verifica $\underline{m} = 0,95 \text{ mol kg}^{-1}$ 8 pontos

Converte 74,0 °C a kelvin 2 pontos

Calcula $\Delta T = 6,55 \text{ K}$ 2 pontos

Identifica (explícita ou implicitamente)

$\Delta T = K_c \underline{m}$ 2 pontos

Calcula $\underline{m} = 0,95 \text{ mol kg}^{-1}$ 2 pontos

- Se o examinando não verificar o valor de \underline{m} , qualquer que tenha sido a incorrecção cometida, penalizar a resposta em 2 pontos, para além das penalizações parcelares.

2.2.2. Calcula $M(\text{solute}) = 168 \text{ g mol}^{-1}$ 8 pontos

Identifica (explícita ou implicitamente)

$\underline{m} = \frac{m(\text{solute})}{m(\text{solvente}) M(\text{solute})}$ 5 pontos

Calcula $M(\text{solute}) = 168 \text{ g mol}^{-1}$ 3 pontos

- Se o examinando escrever incorrectamente a expressão necessária à resolução do item, mas obtiver um resultado coerente com a expressão que utilizou, incluindo a unidade em que expressa o resultado, atribuir 3 pontos.

2.3. (A) e (D) – Verdadeiras; (B) e (C) – Falsas 8 pontos

4 afirmações correctas 8 pontos

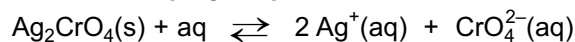
3 afirmações correctas 5 pontos

2 afirmações correctas 3 pontos

1 afirmação correcta 1 ponto

3. 30 pontos

3.1. Escreve a equação química 6 pontos



- Se o examinando:
 - não considerar a reversibilidade da reacção, penalizar a resposta em 1 ponto;
 - omitir ou indicar incorrectamente um ou mais estados das espécies químicas presentes na equação, penalizar a resposta em 1 ponto;
 - escrever a equação $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons 2 \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$, atribuir à resposta a cotação de zero pontos.

A transportar 142 pontos

Transporte 142 pontos

3.2. Calcula $[Ag^+]_e = 1,31 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ 6 pontos

$K_s = [Ag^+]_e^2 [CrO_4^{2-}]_e$ 2 pontos

Calcula $[CrO_4^{2-}]_e = 6,54 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ 2 pontos

Calcula $[Ag^+]_e = 1,31 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ 2 pontos

- Se o examinando escrever incorrectamente a expressão de K_s , atribuir à resposta a cotação de 0 pontos.

3.3. Explica sem recorrer a cálculos 7 pontos

A existência de iões CrO_4^{2-} em solução provenientes da dissolução do cromato de sódio faz deslocar o equilíbrio de solubilidade do cromato de prata no sentido inverso, diminuindo a solubilidade do cromato de prata.

3.4. Calcula $[Ag^+]_e = 7,5 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$ 7 pontos

Identifica (explícita ou implicitamente)

$K_s = [Ag^+]_e^2 [CrO_4^{2-}]_e$ 2 pontos

Identifica explicitamente

$[CrO_4^{2-}]_e = [CrO_4^{2-}]_{Na_2CrO_4} + [CrO_4^{2-}]_{Ag_2CrO_4} \approx 0,020 \text{ mol dm}^{-3}$ 3 pontos

Calcula $[Ag^+]_e = 7,5 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$ 2 pontos

- Se o examinando não explicitar a aproximação efectuada, penalizar a resposta em 3 pontos.

3.5. Identifica os valores da solubilidade 4 pontos

Em ambos os casos, a solubilidade é igual a metade da

concentração de Ag^+ (ou equivalente) 2 pontos

$s = 6,5 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ e $s' = 3,8 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$ 2 pontos

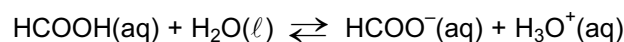
4. 28 pontos

4.1. Justifica a afirmação verdadeira 7 pontos

Falta conhecer a concentração das soluções para calcular ou comparar os valores de pH.

4.2. 15 pontos

4.2.1. Escreve a equação química 6 pontos



- Se o examinando:
 - não considerar a reversibilidade da reacção, penalizar a resposta em 1 ponto;
 - omitir ou indicar incorrectamente um ou mais estados das espécies químicas presentes na equação, penalizar a resposta em 1 ponto.

A transportar 170 pontos

V.S.F.F.

142/C/5

Transporte 170 pontos

4.2.2. Calcula $c(\text{HCOOH}) = 6,6 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ 9 pontos

Identifica (explícita ou implicitamente)

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-]_e [\text{H}_3\text{O}^+]_e}{[\text{HCOOH}]_e} \dots\dots\dots 2 \text{ pontos}$$

Identifica (explícita ou implicitamente)

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \dots\dots\dots 2 \text{ pontos}$$

Calcula $[\text{H}_3\text{O}^+]_e = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$. 2 pontos

Calcula $[\text{HCOOH}]_e = 5,6 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$... 1 ponto

Calcula $c(\text{HCOOH}) = 6,6 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ 2 pontos

4.3. Identifica a base conjugada 6 pontos

É a base conjugada do ácido cianídrico (ou designação equivalente).

III

1. (A) e (C) – Verdadeiras; (B) e (D) – Falsas 8 pontos

- | | |
|------------------------------|----------|
| 4 afirmações correctas | 8 pontos |
| 3 afirmações correctas | 5 pontos |
| 2 afirmações correctas | 3 pontos |
| 1 afirmação correcta | 1 ponto |

2. Identifica o hidrocarboneto 4 pontos

Eteno (ou etileno)

3. Escreve a equação química de desidratação do etanol 6 pontos



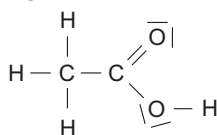
4. Calcula o número de oxidação médio do carbono, no etanol 4 pontos

$$\text{n.o.}(\text{C}) = -2$$

5. Identifica o aldeído obtido a partir do etanol 4 pontos

Etanal (ou designação equivalente)

6. Representa a fórmula estrutural do $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 4 pontos



- Se o examinando:
 - omitir a representação dos pares electrónicos não ligantes, não penalizar a resposta.
 - representar correctamente uma estrutura ressonante, não penalizar a resposta.

TOTAL 200 pontos