

## EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)  
Curso Tecnológico de Química

Duração da prova: 120 minutos  
2003

1.ª FASE  
2.ª CHAMADA

## PROVA ESCRITA DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

## COTAÇÕES

<b>I</b>		
1.	.....	20 pontos
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	4 pontos
1.3.	.....	10 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>20 pontos</b>
<b>II</b>		
1.	.....	43 pontos
1.1.	.....	12 pontos
1.2.	.....	7 pontos
1.3.	.....	12 pontos
1.4.	.....	12 pontos
2.	.....	28 pontos
2.1.	.....	12 pontos
2.2.	.....	16 pontos
3.	.....	12 pontos
4.	.....	12 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>95 pontos</b>
<b>III</b>		
1.	.....	8 pontos
2.	.....	12 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	.....	12 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>40 pontos</b>
<b>IV</b>		
1.	.....	23 pontos
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	7 pontos
1.3.	.....	8 pontos
2.	.....	12 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>35 pontos</b>
<b>V</b>		
1.	.....	10 pontos
1.1.	.....	4 pontos
1.2.	.....	6 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>10 pontos</b>
	<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>

V.S.F.F.

103/C/1

## CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

### CRITÉRIOS GERAIS

- 1.º  
Sempre que não estejam indicadas as unidades ..... descontar 1 ponto.  
Sempre que as unidades estejam incorrectas ..... descontar 1 ponto.
- 2.º  
Quando se verificarem erros de cálculo ..... descontar 1 ponto.  
**Nota: não se deve descontar mais do que uma vez o mesmo erro (de cálculo ou de unidades).**
- 3.º  
Nos itens de resposta curta, sempre que seja solicitado um número definido de elementos, e a resposta ultrapasse esse número, serão considerados apenas os primeiros elementos, de acordo com o número estabelecido.
- 4.º  
Nos itens de correspondência ou associação, será penalizada cada associação incorrecta, de acordo com o critério específico do item.
- 5.º  
Algumas questões da prova podem ser correctamente resolvidas por mais do que um processo. Sempre que um examinando utilizar um processo de resolução não contemplado nestes critérios, caberá ao professor classificador adoptar um critério de distribuição da cotação que julgue adequado.

### CRITÉRIOS ESPECÍFICOS

#### I

1. .... 20 pontos
  - 1.1. .... (2 × 3) ..... 6 pontos  
A resposta deverá referir dois dos seguintes processos:
    - a dissolução do CO<sub>2</sub> atmosférico no oceano;
    - o processo de fotossíntese;
    - a diminuição da actividade vulcânica.
  - 1.2. .... (2 × 2) ..... 4 pontos  
A resposta deverá referir dois dos seguintes gases:
    - Vapor de água
    - Metano
    - Monóxido de carbono
    - Óxido nitroso

1.3. .... 10 pontos

O teor em CO<sub>2</sub> atmosférico influencia a temperatura da atmosfera, uma vez que este gás provoca o efeito de estufa. .... 5 pontos

Deste modo, quando a sua concentração aumenta/diminui, a temperatura média da atmosfera da Terra tende a aumentar/diminuir. .... 5 pontos

## II

1. .... 43 pontos

1.1. .... 12 pontos

A diminuição do teor de oxigénio dissolvido deve-se ao processo de decomposição da matéria orgânica, que envolve consumo de O<sub>2</sub>. .... 4 pontos

A conseqüente recuperação dos valores do teor de oxigénio dissolvido justifica-se pela:

– maior parte da matéria orgânica ter sido oxidada; .... 4 pontos

– oxigenação natural do curso de água. .... 4 pontos

1.2. .... 7 pontos

Curva B

1.3. .... 12 pontos

A descarga do esgoto doméstico provoca um aumento de matéria orgânica biodegradável no curso de água (Zona X). .... 6 pontos

Assim, a quantidade de oxigénio gasto pelas bactérias para decompor a matéria orgânica (CBO<sub>5</sub>) aumenta. .... 6 pontos

1.4. .... (2 × 6) .... 12 pontos

Exemplos de alterações que podem ser referidas:

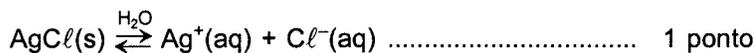
- alterações nos grupos dominantes;
- decréscimo do número de espécies menos tolerantes;
- redução do número total de espécies.

2. .... 28 pontos

2.1. .... 12 pontos

O processo de resolução consiste em:

- calcular a solubilidade do cloreto de prata, em água, a 25 °C:



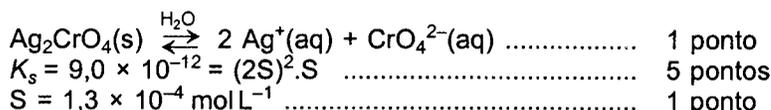
$$K_s = S^2 \dots\dots\dots 2 \text{ pontos}$$

$$S = 1,3 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \dots\dots\dots 1 \text{ ponto}$$

V.S.F.F.

103/C/3

- calcular a solubilidade do cromato de prata, em água, a 25 °C:

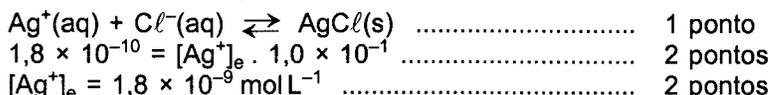


- Concluir que a solubilidade do  $\text{AgCl}$ , em água, a 25 °C, é inferior à do  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ . ..... 1 ponto

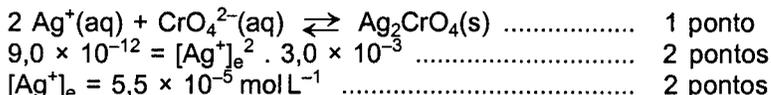
**2.2. .... 16 pontos**

O processo de resolução consiste em:

- calcular a concentração de  $\text{Ag}^+$  necessária para que se inicie a precipitação do ião  $\text{Cl}^-$ .



- calcular a concentração de  $\text{Ag}^+$  necessária para que se inicie a precipitação do ião  $\text{CrO}_4^{2-}$ .



- concluir que o ião cloreto precipita em primeiro lugar, pois necessita de menor quantidade de  $\text{Ag}^+$ , por decímetro cúbico de solução, para que se inicie a precipitação. .... 6 pontos

**3. .... 12 pontos**

Em algumas regiões do país, as águas atravessam solos constituídos, essencialmente, por calcário ( $\text{CaCO}_3$ )/dolomite ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ), pelo que apresentam elevadas concentrações de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ .

**4. .... 12 pontos**

Uma vez que a ETAR recebe efluentes industriais, será necessário considerar as características destas águas residuais e utilizar tratamentos que removam contaminantes químicos específicos.

**III**

**1. .... (4 × 2) ..... 8 pontos**

- 1 ⇒ E – poluente secundário que contribui para o nevoeiro fotoquímico.
- 2 ⇒ A – poluente que pode formar-se durante a combustão incompleta de hidrocarbonetos.
- 3 ⇒ C – poluente que contribui grandemente para a formação das chuvas ácidas.
- 4 ⇒ D – poluente que possui tempos de permanência na atmosfera elevados.

**Nota:** por cada correspondência incorrectamente estabelecida, deve ser descontado 1 (um) ponto.

**2. ....(6 + 6) ..... 12 pontos**

A resposta deverá referir que:

- a) na estratosfera os CFC contribuem para a destruição da camada de ozono;
- b) na troposfera os CFC contribuem para o agravamento do aquecimento global.

3. .... 8 pontos  
A utilização de carvão pobre em enxofre conduz à redução da emissão, para a atmosfera, de SO<sub>2</sub>, gás responsável pela formação de uma solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, que contribui para a acidificação das águas das chuvas.

4. .... 12 pontos  
Um dos processos de resolução consiste em:

- escrever a equação química. .... 2 pontos  
$$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- calcular:
  - a quantidade de CO<sub>2</sub> existente no volume de ar poluído analisado  
– 1,8 × 10<sup>-4</sup> mol. .... 4 pontos
  - o volume de CO<sub>2</sub> existente no volume de ar poluído analisado  
– 4,4 × 10<sup>-3</sup> L. .... 3 pontos
  - a percentagem de CO<sub>2</sub> no ar poluído – 3,7 × 10<sup>-2</sup> %. .... 3 pontos

#### IV

1. .... 23 pontos

1.1. .... 8 pontos  
Reutilização e reciclagem.

1.2. .... 7 pontos  
A resposta deverá referir os produtos orgânicos biodegradáveis.

1.3. .... 8 pontos  
A resposta deverá referir dois dos seguintes processos:  
• co-incineração      • incineração      • produção de biogás.

2. .... 12 pontos  
A resposta deverá referir que:

- nas lixeiras não existe qualquer cuidado na impermeabilização dos solos. .... 6 pontos
- deste modo, pode ocorrer a lixiviação de poluentes que irão contaminar os lençóis de água subterrâneos. .... 6 pontos

#### V

1. .... 10 pontos

1.1. .... 4 pontos  
A armazenagem do ácido forte em prateleiras elevadas.

1.2. .... (2 × 3) .... 6 pontos  
Exemplos de cuidados que podem ser mencionados:

- utilização de luvas;
- utilização de bata;
- a não ingestão de alimentos;
- a não danificação dos rótulos das embalagens.

V.S.F.F.

103/C/5