

# 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  
2002

1.ª FASE  
1.ª CHAMADA

## PROVA ESCRITA DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

### COTAÇÕES

#### I

1.	.....	20 pontos
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	6 pontos
1.3.	.....	6 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>20 pontos</b>

#### II

1.	.....	17 pontos
1.1.	.....	9 pontos
1.2.	.....	8 pontos
2.	.....	11 pontos
3.	.....	12 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	35 pontos
5.1.	.....	14 pontos
5.2.	.....	11 pontos
5.3.	.....	10 pontos
6.	.....	10 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>95 pontos</b>

#### III

1.	.....	30 pontos
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	10 pontos
1.3.	.....	5 pontos
1.4.	.....	7 pontos
2.	.....	10 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>40 pontos</b>

#### IV

1.	.....	35 pontos
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	12 pontos
1.3.	.....	5 pontos
1.4.	.....	10 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>35 pontos</b>

#### V

1.	.....	10 pontos
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	4 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>10 pontos</b>

**TOTAL** ..... **200 pontos**  
**V.S.F.F.**

## 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 escolha múltipla:  
  - se, na pergunta, for indicado o número de opções, serão anuladas as respostas que excedam esse número;
  - se, na pergunta, não for indicado o número de opções, por cada opção indicada incorrectamente será descontado o valor da cotação atribuído a uma opção correcta, não podendo a cotação final do item ser inferior a 0 (zero) pontos.  
Caso o aluno não transcreva a opção escolhida, referindo apenas a letra correspondente, deverá incorrer numa penalização de 1 (um) ponto.
- 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. .... **8 pontos**  
Opção C –  $2,5 \times 10^7$ ,  $2,8 \times 10^6$ ,  $8,3 \times 10^5$ ,  $2,5 \times 10^2$  e  $5,0 \times 10^2$  superiores ao valor registado na água.
- 1.2. .... **6 pontos**  
Bioampliação.
- 1.3. .... **6 pontos**  
Opção A – toxicidade crónica.

## II

1. .... 17 pontos
- 1.1. .... 9 pontos
- As bactérias presentes na água transformaram o mercúrio em metilmercúrio, muito tóxico para os seres vivos.
- 1.2. .... (2 × 4) ..... 8 pontos
- Exemplos de efeitos que podem ser referidos:
- lesões cerebrais;
  - deformações fetais;
  - cegueira.
2. .... 11 pontos
- Estes materiais são oxidados com consumo de oxigénio, o que provoca uma diminuição do oxigénio dissolvido na água, colocando assim em perigo a sobrevivência de peixes e de outras formas de vida aquática.
3. .... 12 pontos
- O excesso de azoto e fósforo no meio aquático provoca um crescimento excessivo do fitoplâncton e da flora aquática, que, depois de morrer se decompõe provocando um grande decréscimo na quantidade de oxigénio dissolvido.
4. .... (2 × 5) ..... 10 pontos
- Exemplos de factores que podem ser apresentados:
- caudal do rio;
  - clima/temperatura/pluviosidade da região;
  - espécies aquáticas existentes no rio;
  - capacidade tampão das águas.
5. .... 35 pontos
- 5.1. .... 14 pontos
- Um dos processos de resolução consiste em:
- calcular a massa molar de  $\text{HCO}_3^-$  –  $61,0 \text{ g mol}^{-1}$  ..... 3 pontos
  - calcular a quantidade de  $\text{HCO}_3^-$  existente em 100 g de solução **A** –  $0,0131 \text{ mol}$ ..... 3 pontos
  - atendendo a que
$$\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$$
a quantidade de  $\text{NaHCO}_3$  existente em 100 g de solução **A** é  $0,0131 \text{ mol}$  ..... 4 pontos
  - calcular a massa de  $\text{NaHCO}_3$  necessária para preparar:
    - 100 g de solução **A** – 1,10 g ..... 2 pontos
    - 500 g de solução **A** – 5,50 g ..... 2 pontos

V.S.F.F.

103/C/3

5.2. .... 11 pontos

Um dos processos de resolução consiste em:

- indicar que a dureza cálcica é nula, porque não existem iões  $\text{Ca}^{2+}$  na solução ..... 3 pontos
- calcular a quantidade de  $\text{Mg}^{2+}$  existente em 100 g da solução - 0,01099 mol ..... 3 pontos
- calcular a massa de  $\text{CaCO}_3$  correspondente - 1,10 g ..... 2 pontos
- calcular a concentração de  $\text{CaCO}_3$  em ppm (dureza total) -  $1,10 \times 10^4$  ppm ..... 3 pontos

5.3. .... 10 pontos

A solução apresenta uma dureza temporária, devido aos iões  $\text{HCO}_3^-$ . Por ebulição forma-se carbonato de magnésio, diminuindo assim a concentração de iões  $\text{Mg}^{2+}$  na solução.

6. ....(5 × 2) ..... 10 pontos

- Tratamento **A** - preliminar ⇒ **1** - retenção de material sólido em grelhas  
Tratamento **B** - primário ⇒ **2** - remoção de sólidos suspensos  
Tratamento **C** - secundário ⇒ **5** - remoção de matéria orgânica solúvel, com produção de lamas  
Tratamento **D** - terciário ⇒ **4** - remoção de nutrientes, particularmente azoto e fósforo  
Tratamento **E** - cloragem ⇒ **3** - remoção de bactérias patogénicas

### III

1. .... 30 pontos

1.1. .... 8 pontos

Exemplos de resposta correcta:

- as viaturas movidas a diesel contribuem menos para o aquecimento global do planeta do que as viaturas movidas a gasolina;
- as viaturas movidas a gasolina, sem catalisador, contribuem mais para as chuvas ácidas do que as viaturas movidas a diesel.

1.2. .... 10 pontos

Exemplos de resposta correcta:

- as viaturas movidas a gasolina apresentam emissões de CO superiores às das viaturas movidas a diesel. Este gás, na atmosfera, oxida-se rapidamente, passando a  $\text{CO}_2$ . O  $\text{CO}_2$  é um dos principais gases de estufa. Absorve parte da energia solar que é reenviada pela Terra para o espaço, contribuindo assim para o aquecimento global do planeta;
- as viaturas movidas a gasolina, sem catalisador, apresentam emissões de NO superiores às das viaturas movidas a diesel. Este gás, na atmosfera, origina a formação de  $\text{HNO}_3$  e  $\text{HNO}_2$ , contribuindo deste modo para existência de chuvas ácidas.

1.3. .... 5 pontos

A emissão de partículas, muito prejudicial à saúde humana.

- 1.4. .... 7 pontos  
 A presença do catalisador nos automóveis assegura a redução do NO a N<sub>2</sub> e a oxidação dos hidrocarbonetos e do CO que não sofreram combustão a CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O.
2. .... 10 pontos  
 Um dos processos de resolução consiste em:  
 – calcular a massa de CO<sub>2</sub> libertada se a reacção fosse completa –  $6,91 \times 10^4$  g ..... 4 pontos  
 – calcular a massa de C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> consumida durante o teste –  $2,24 \times 10^4$  g ..... 3 pontos  
 – calcular o volume de octano consumido – 32,0 L ..... 3 pontos

#### IV

1. .... 35 pontos
- 1.1. .... 8 pontos  
 Opção A – permeabilidade.
- 1.2. .... 12 pontos  
 Ao alterar a organização do solo, ou seja, a sua estrutura, alteram-se outras propriedades, como a permeabilidade, a porosidade e a capacidade de retenção de água, propriedades que, desta forma, não são correctamente determinadas.
- 1.3. .... 5 pontos  
 Amostra X.
- 1.4. .... 10 pontos  
 As argilas são partículas de pequenas dimensões, o que origina que os solos onde se encontram em maior quantidade possuam espaços intersticiais de reduzidas dimensões, logo, tenham maior capacidade de retenção de água.  
**Nota:** caso o examinando indique uma opção incorrecta na questão 1.3., mas apresente uma justificação correcta, deverá ser-lhe atribuída a cotação total da questão.

#### V

1. .... 10 pontos
- 1.1. .... (2 + 4) ..... 6 pontos  
 A medida referida é incorrecta. A armazenagem de produtos químicos deve ser feita longe dos locais de produção, uma vez que estes podem constituir fontes de ignição, e a proximidade de um elevado número de produtos químicos potencia o perigo de incêndio.  
**Nota:** se o aluno apenas indicar que a medida é incorrecta, ou não justificar convenientemente a sua opção, a cotação atribuída será 0 (zero) pontos.
- 1.2. .... (2 × 2) ..... 4 pontos  
 Exemplos de temas que podem ser referidos:  
 – sinalização de segurança;  
 – plano de emergência;  
 – equipamento de segurança;  
 – cuidados a ter com os produtos químicos.

V.S.F.F.

103/C/5