

## 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  
1999

1.ª FASE  
1.ª CHAMADA

## PROVA ESCRITA DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

**Nota:** as respostas às questões contidas neste enunciado terão de ser obrigatoriamente escritas na folha destinada à execução da prova.

## I

1. Com o fim de testar a eficiência de um novo mata-moscas considerado «amigo do ozono», distribuíram-se três populações (A, B, e C), de 1000 moscas cada, por três caixas iguais. Em cada uma das caixas aplicou-se uma dose diferente de *spray* e mediu-se o efeito da exposição (mortalidade) ao longo do tempo, encontrando-se os dados e os resultados expressos na tabela seguinte.

Tempo (minutos)	Mortalidade, em percentagem da população inicial		
	População A (dose: 4,0 mg/kg)	População B (dose: 10,0 mg/kg)	População C (dose: 0,02 mg/kg)
0	0	0	0
10	51%	100%	10%
20	70%		—
30	não determinada		—
40	não determinada		—
50	100%		—
60			—

Leia atentamente as proposições que se seguem. Com base nos dados e resultados fornecidos anteriormente, atribua a cada proposição uma classificação: verdadeira (V) ou falsa (F).

A seguir, transcreva para a sua folha de prova apenas aquela(s) que considera falsa(s), devidamente corrigida(s). Não utilize a correcção pela negativa.

- 1.1. O composto em estudo, ao fim de 20 minutos, provoca cegueira em 10% das moscas, quando aplicado na população C.
- 1.2. A dose a aplicar, para garantir a morte rápida de todas as moscas da população B, é de 10 mg/kg.
- 1.3. Com este novo *spray*, as moscas sofrem um efeito de toxicidade aguda, quando nas condições da população C.
- 1.4. A dose letal, para metade da população nas condições da população A, atinge-se ao fim de, aproximadamente, 10 minutos.

V.S.F.F.  
103/1

2. O Homem não «trata» bem a Terra; por isso, quase tudo o que nos rodeia está poluído e/ou contaminado.

2.1. Indique dois factores que determinam o efeito provocado no meio ambiente por um poluente.

2.2. Como distingue poluição de contaminação?

## II

1. No boletim de análise de uma água superficial aparecem, entre outros parâmetros, os seguintes:

Amostra	T (°C)	pH	SST (mg/L)	Dureza total	CBO <sub>5</sub> (mg/L O <sub>2</sub> )
A	22,2	7,0	5,0	131,3	2,6
B	20,8	8,2	534	246,5	197,2

SST – Sólidos Suspensos Totais; T – Temperatura; CBO<sub>5</sub> – Carência bioquímica de oxigénio

1.1. Com base nestes resultados, indique, justificando, qual das amostras de água apresentará maior turvação.

1.2. Refira a causa possível dessa turvação.

1.3. Qual das amostras analisadas poderá apresentar maior quantidade de matéria orgânica? Justifique.

2. Procedeu-se à análise de duas tomas de água de 100,00 mL cada, provenientes de dois rios (A e B). Entre outros parâmetros analisados, determinou-se o valor da dureza total dessas tomas, obtendo-se os seguintes resultados:

Rio A – 118,20 mg/L de CaCO<sub>3</sub>

Rio B – 442,80 mg/L de CaCO<sub>3</sub>

2.1. Qual o volume de solução de EDTA 0,01000 mol dm<sup>-3</sup> gasto na análise da água do rio A?

$$[M_r(\text{CaCO}_3) = 100,09]$$

2.2. Qual o indicador utilizado na determinação da dureza total?

2.3. A água proveniente do rio B tinha uma dureza cálcica de 300,80 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. Qual a concentração de Mg<sup>2+</sup>, expressa em mg/L de CaCO<sub>3</sub>?

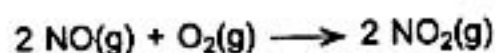
2.4. Se pretendesse utilizar uma destas águas para abastecimento de uma caldeira numa unidade industrial, qual delas utilizaria, A ou B? Justifique.

3. Apesar de poder existir em pequenas quantidades em algumas águas, o cloro, devido ao seu papel desinfectante, é frequentemente adicionado às águas para consumo. Leia atentamente as proposições seguintes, atribuindo a cada proposição uma classificação: verdadeira (V) ou falsa (F). A seguir, transcreva para a sua folha de prova apenas aquela(s) que considera falsa(s), devidamente corrigidas. Não utilize a correcção pela negativa.

- 3.1. A determinação do cloro residual deverá ser realizada duas horas após a colheita da amostra.
- 3.2. Na determinação do cloro residual a água colhida deve manter-se em repouso e ao abrigo da luz até ser analisada.
- 3.3. Uma água pode apresentar cloro residual devido aos tratamentos de desinfecção ou devido ao contacto com águas residuais.
- 3.4. O cloro é um redutor enérgico, capaz de reagir com muitas impurezas da água.

### III

1. Na formação de  $\text{NO}_2$  considera-se a reacção química traduzida pela seguinte equação:



Uma amostra de 20,0 L de ar está contaminada com 2,00 mg/L de NO. Admitindo que o rendimento da reacção apresentada é de 85%, calcule a percentagem em volume de dióxido de azoto que se obtém (CNPT) a partir da amostra de ar.

$$[M_r(\text{NO}) = 30,01; R = 0,0821 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}]$$

2. Os óxidos de azoto, designados genericamente por  $\text{NO}_x$ , originam várias doenças respiratórias e são também responsáveis pelo «nevoeiro fotoquímico».
- 2.1. Diga em que consiste este fenómeno.
- 2.2. Indique os esquemas reaccionais de formação do ozono a partir de  $\text{NO}_x$ .
3. Os solos apresentam, de um modo geral, uma concentração de sulfatos relativamente baixa. Em determinadas condições os sulfatos transformam-se noutras espécies químicas, através de reacções de oxidação-redução.
- 3.1. Indique um dos agentes responsáveis pela redução dos sulfatos nos solos.
- 3.2. Refira duas consequências, para a agricultura, do aumento da concentração de  $\text{H}_2\text{S}$  nos solos.
- 3.3. Qual é a consequência da adição de enxofre em solos alcalinos?

V.S.F.F.

#### IV

1. Nas instalações das empresas em que se encontra implementado um sistema de segurança é habitual a existência de sinalização adequada com características cromáticas definidas por normas, de forma a minimizar a ocorrência de acidentes de trabalho. A cada exemplo de sinais/símbolos, faça corresponder a(s) cor(es) respectiva(s).

Exemplo de sinais/símbolos	Cor
A – Substância corrosiva	1 – As zonas escuras dos desenhos são azuis e as zonas claras são brancas.
B – Tensão perigosa	2 – No contorno do sinal e na barra transversal a cor é vermelha, o símbolo interior é preto e o fundo é branco.
C – Protecção obrigatória das vias respiratórias	3 – Impressos em negro sobre fundo amarelo-alaranjado.
D – Proibição de fumar	4 – São amarelos nas zonas claras dos desenhos e pretos nas zonas escuras.
E – Salda de emergência	5 – As zonas escuras dos desenhos são verdes e as zonas claras são brancas.
	6 – As zonas escuras dos desenhos são azuis e as zonas claras são amarelas.

2. Os perigos de incêndio e explosão são, nos nossos dias, duas grandes preocupações ao nível da segurança industrial.

2.1. Qual é o agente extintor por excelência?

2.2. O que significa dizer que «um fogo é da classe C»?

2.3. Indique qual o modo de actuação dos pós químicos nos incêndios.

**FIM**

## COTAÇÕES

### I

- |      |       |           |
|------|-------|-----------|
| 1.   | ..... | 14 pontos |
| 2.   | ..... | 6 pontos  |
| 2.1. | ..... | 4 pontos  |
| 2.2. | ..... | 2 pontos  |

### II

- |      |       |           |
|------|-------|-----------|
| 1.   | ..... | 31 pontos |
| 1.1. | ..... | 13 pontos |
| 1.2. | ..... | 5 pontos  |
| 1.3. | ..... | 13 pontos |
| 2.   | ..... | 45 pontos |
| 2.1. | ..... | 20 pontos |
| 2.2. | ..... | 5 pontos  |
| 2.3. | ..... | 10 pontos |
| 2.4. | ..... | 10 pontos |
| 3.   | ..... | 14 pontos |

### III

- |      |       |           |
|------|-------|-----------|
| 1.   | ..... | 23 pontos |
| 2.   | ..... | 20 pontos |
| 2.1. | ..... | 10 pontos |
| 2.2. | ..... | 10 pontos |
| 3.   | ..... | 27 pontos |
| 3.1. | ..... | 5 pontos  |
| 3.2. | ..... | 12 pontos |
| 3.3. | ..... | 10 pontos |

### IV

- |      |       |           |
|------|-------|-----------|
| 1.   | ..... | 10 pontos |
| 2.   | ..... | 10 pontos |
| 2.1. | ..... | 3 pontos  |
| 2.2. | ..... | 4 pontos  |
| 2.3. | ..... | 3 pontos  |

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