

## 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

---

Todas as respostas deverão ser perfeitamente legíveis e estar correctamente identificadas (pergunta e grupo). Quando se verificar um engano, deve ser riscado e corrigido à frente.

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.

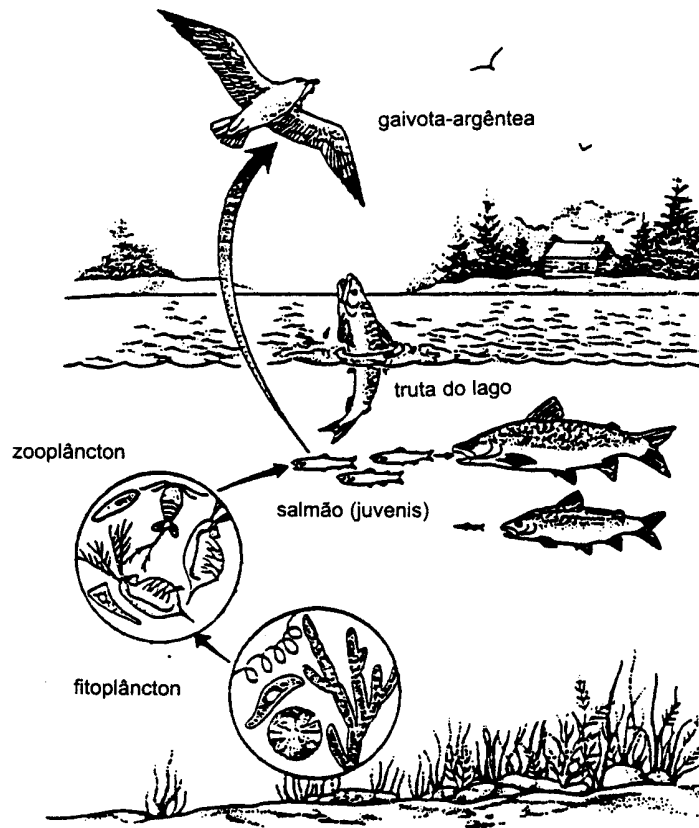
Nos itens de verdadeiro/falso (V/F) serão anuladas as respostas que indiquem todas as opções como verdadeiras ou como falsas. Nos restantes casos, cada resposta errada será penalizada com o valor da cotação de uma resposta certa, não podendo a cotação final do item ser inferior a 0 (zero) pontos.

Nos itens de escolha múltipla serão anuladas as respostas que excedam o número de opções pedidas.

A não transcrição integral (letra e texto correspondente) da(s) opção(ões) escolhida(s) implica uma penalização de 1 (um) ponto.

# I

1. Num estudo realizado no Canadá, procurou-se determinar a razão da diminuição de seres vivos do ecossistema dos Grandes Lagos. Entre esses seres encontravam-se a gaivota-argêntea, a águia-de-cabeça-branca, a lontra e o corvo marinho. A figura seguinte ilustra as principais relações tróficas existentes no ecossistema referido.



Colborn, 1999, *O Nosso Futuro Roubado* (adaptado)

- 1.1. Foram realizadas análises ao teor de PCB, produtos químicos existentes nos seres vivos representados e na água do lago.

Os resultados obtidos para a concentração de PCB nos tecidos da gaivota-argêntea, da truta do lago, do salmão, do fitoplâncton e do zooplâncton foram, respectivamente:

- A –  $2,5 \times 10^2$ ,  $5,0 \times 10^2$ ,  $8,3 \times 10^5$ ,  $2,8 \times 10^6$  e  $2,5 \times 10^7$  superiores ao valor registado na água.  
B –  $2,5 \times 10^7$ ,  $2,8 \times 10^6$ ,  $8,3 \times 10^5$ ,  $5,0 \times 10^2$  e  $2,5 \times 10^2$  superiores ao valor registado na água.  
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.  
D –  $5,0 \times 10^2$ ,  $2,5 \times 10^2$ ,  $8,3 \times 10^5$ ,  $2,5 \times 10^7$  e  $2,8 \times 10^6$  superiores ao valor registado na água.

**Transcreva a opção correcta**

- 1.2. **Indique** qual o conceito em que se baseou para responder à questão anterior.

1.3. Os PCB provocam nos seres vivos um efeito que pode ser classificado como:

- A – toxicidade crónica.
- B – sinérgico.
- C – toxicidade letal.
- D – DL<sub>50</sub>.
- E – toxicidade induzida.

**Transcreva a opção correcta**

## II

1. Leia com atenção o seguinte texto.

No princípio dos anos 50, a companhia japonesa Chisso Corporation descarregou, na baía de Minamata, resíduos contendo mercúrio que, por acção de bactérias, foi transformado em metilmercúrio, forma muito tóxica para os seres vivos. A baía de Minamata era uma fonte de peixes e crustáceos, que constituíam a base da alimentação da população local. Segundo os números oficiais, morreram 46 pessoas e 68 ficaram irremediavelmente incapacitadas por envenenamento com mercúrio orgânico.

Miralles, J., *Ecologia para Organizações Juvenis* (adaptado)

1.1. **Apresente uma** razão que evidencie que, neste caso, o ambiente influenciou a toxicidade do mercúrio.

1.2. **Indique dois** efeitos do mercúrio sobre a saúde das populações de Minamata.

2. Os materiais oxigeno-carentes, orgânicos ou inorgânicos, são agentes poluentes das águas.

**Apresente uma** justificação para o facto de a introdução de materiais oxigeno-carentes nas águas de um rio poder constituir uma ameaça para a sobrevivência de peixes e de outras formas de vida aquática.

3. Uma das classificações de **contaminante** é aquela que considera dois grupos: os contaminantes que afectam o meio físico e os que são tóxicos para os seres vivos. Apesar de não serem tóxicos, o fósforo e o azoto originam problemas no meio aquático.

**Descreva** o processo pelo qual o azoto e o fósforo podem afectar o meio aquático.

4. O impacte da poluição nas águas de um rio não depende unicamente da natureza química, da persistência e da concentração dos poluentes.

**Apresente** outros **dois** factores que influenciam o impacte da poluição nas águas de um rio.

**V.S.F.F.**

5. Preparou-se 500 g de uma solução aquosa, **A**, a partir dos sais  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$  e  $\text{MgCl}_2$ .

A tabela seguinte apresenta a composição da solução **A**.

| Composição por 100 g de solução |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Constituintes                   | Massa ( $10^{-1}$ g) |
| $\text{Na}^+$                   | 5,71                 |
| $\text{Mg}^{2+}$                | 2,67                 |
| $\text{Cl}^-$                   | 7,78                 |
| $\text{SO}_4^{2-}$              | 5,76                 |
| $\text{HCO}_3^-$                | 7,97                 |

$$A_r(\text{Na}) = 23,0$$

$$A_r(\text{O}) = 16,0$$

$$A_r(\text{Mg}) = 24,3$$

$$A_r(\text{H}) = 1,00$$

$$A_r(\text{C}) = 12,0$$

- 5.1. **Calcule** a massa de  $\text{NaHCO}_3$  ( $M_r = 84,0$ ) que foi necessário «pesar» para preparar 500 g de solução **A**.
- 5.2. **Determine** os valores da dureza total e da dureza cálcica da solução **A**, em ppm de  $\text{CaCO}_3$  ( $M_r = 100,09$ ).
- 5.3. **Apresente uma** justificação para o facto de a dureza total da solução ser superior à dureza permanente.
6. A construção das ETAR (Estações de Tratamento de Águas Residuais) representa uma importante medida de preservação dos meios aquáticos.

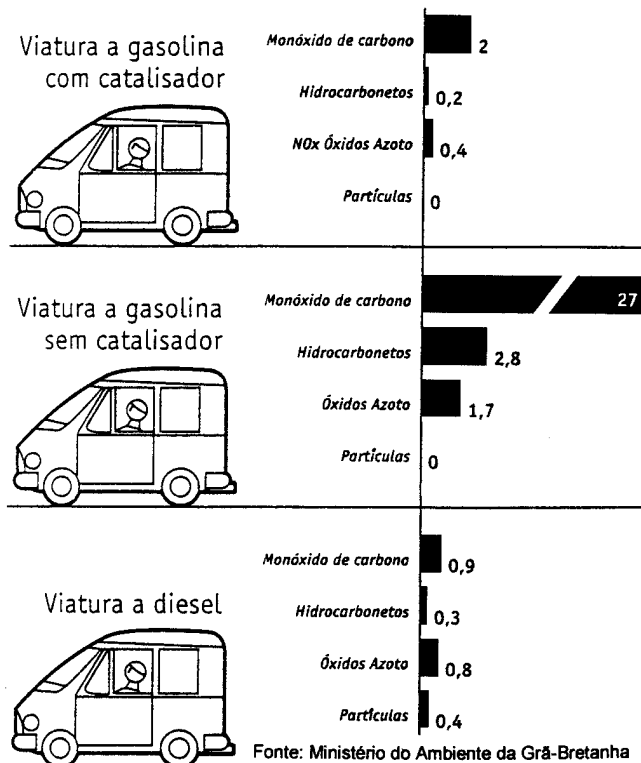
**Estabeleça** a(s) correspondência(s) entre os tratamentos de águas residuais referidos na **Coluna I** e as finalidades que lhes são inerentes, apresentadas na **Coluna II**.

| Coluna I              | Coluna II  |
|-----------------------|--|
| <b>A</b> – preliminar | 1 – retenção de material sólido em grelhas                         |
| <b>B</b> – primário   | 2 – remoção de sólidos suspensos                                   |
| <b>C</b> – secundário | 3 – remoção de bactérias patogénicas                               |
| <b>D</b> – terciário  | 4 – remoção de nutrientes, particularmente azoto e fósforo         |
| <b>E</b> – cloragem   | 5 – remoção de matéria orgânica solúvel, com produção de lamas     |
|                       | 6 – remoção de bactérias patogénicas, com produção de $\text{O}_2$ |

### III

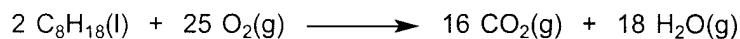
1. O gráfico da figura seguinte representa as emissões de poluentes gasosos (g/km) por viaturas movidas a diferentes tipos de combustível.

#### POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA ORIGINADA POR AUTOMÓVEIS UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE COMBUSTÍVEL



- 1.1. **Compare**, à escala global, o impacte sobre o ambiente produzido pelas viaturas movidas a gasolina com o impacte produzido pelas viaturas movidas a diesel.
- 1.2. **Justifique** a resposta dada na alínea anterior.
- 1.3. **Refira** a desvantagem da utilização das viaturas a diesel.
- 1.4. **Apresente uma** justificação para as diferenças verificadas nos automóveis com e sem catalisador, no que diz respeito às emissões dos poluentes mencionados no gráfico.
2. O octano ( $C_8H_{18}$ ) é um componente da gasolina.

A combustão completa deste hidrocarboneto traduz-se pela equação química:



Num determinado teste foram libertados  $5,98 \times 10^4$  g de  $CO_2$  ( $M_r = 44,0$ ).

Supondo que o rendimento da reacção é de 86,5%, **determine** o volume de octano ( $M_r = 114,0$ ;  $\rho = 0,7 \text{ kg L}^{-1}$ ) consumido pelo motor durante o teste.

V.S.F.F.

## IV

1. Num laboratório procedeu-se a uma actividade com o objectivo de observar o comportamento de três solos diferentes (**X**, **Y** e **Z**):
- colocaram-se amostras, previamente pesadas, dos solos em recipientes com o fundo perfurado e revestido por papel de filtro;
  - despejou-se a mesma quantidade de água em cada um dos recipientes contendo as amostras de solo;
  - determinou-se a massa das amostras, depois de adicionada a água. Verificou-se que a massa da amostra de solo **X** aumentou 30%, a do solo **Y** aumentou 18%, e a massa da amostra **Z** aumentou 10%.
- 1.1. Da análise dos resultados obtidos, pode concluir-se que o solo **X** possui menor:
- A – permeabilidade.
  - B – capacidade de campo.
  - C – estrutura.
  - D – quantidade de argilas.

**Transcreva a opção correcta**

- 1.2. Na recolha das amostras de solo utilizou-se um tubo oco, procurando retirar o solo sem alterar a sua organização.  
**Justifique** a necessidade deste procedimento.
- 1.3. **Indique** qual das amostras referidas (**X**, **Y** ou **Z**) possui uma maior quantidade de argilas.
- 1.4. **Justifique** a resposta dada à questão anterior.

## V

1. Numa unidade de indústria química foram aplicadas várias medidas que procuravam reduzir o risco da ocorrência de acidentes. Uma dessas medidas consistiu na armazenagem de produtos químicos junto do local de produção, de modo a reduzir o risco de acidente durante o transporte desses produtos.
- 1.1. **Indique, justificando**, se considera a medida referida correcta ou incorrecta.
- 1.2. Outra das medidas adoptadas na unidade industrial referida foi a formação do pessoal.  
**Indique dois** temas que essa formação deveria ter abordado.

**FIM**

## 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**