

**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**

---

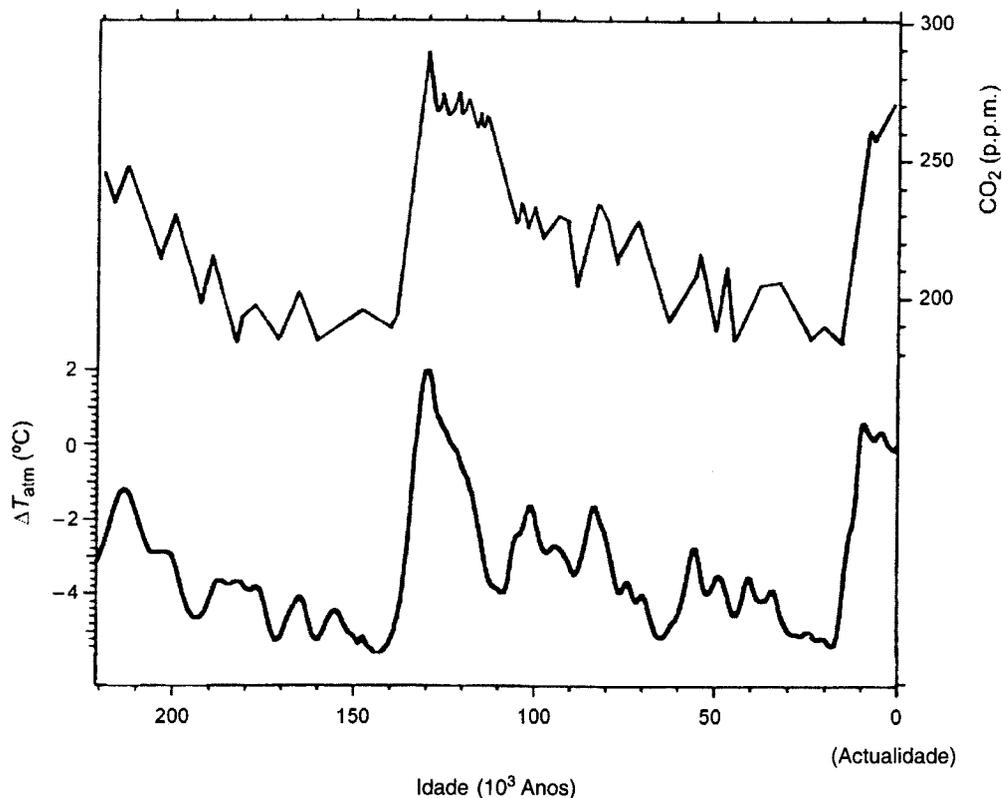
Todas as respostas deverão ser perfeitamente legíveis e estar correctamente identificadas (pergunta e grupo). Quando se verificar um engano, este deve ser riscado e corrigido à frente.

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 correspondência ou associação, será penalizada cada associação incorrecta, de acordo com o critério específico do item.

# I

1. O gráfico da figura 1 representa a variação do teor em  $\text{CO}_2$  (em ppm) existente em pequenas bolhas de ar aprisionadas num bloco de gelo de Vostok, ao longo dos últimos 220 mil anos, e a variação da temperatura média da atmosfera (em  $^{\circ}\text{C}$ ) no Pólo Sul, no mesmo período, calculada a partir de isótopos radioactivos existentes no gelo.



Jouzel in Schlesinger, 1997  
*Biogeochemistry. An Analysis of Global Change*  
(adaptado)

Fig. 1

- 1.1. No gráfico, estão registadas variações significativas do teor em  $\text{CO}_2$  na atmosfera.  
**Indique dois** processos naturais que permitam explicar as diminuições do teor em  $\text{CO}_2$  atmosférico registadas ao longo dos últimos 220 mil anos.
- 1.2. **Mencione dois** constituintes da atmosfera terrestre que influenciem a temperatura de modo semelhante ao  $\text{CO}_2$ .
- 1.3. **Interprete** a relação existente entre a variação do teor em  $\text{CO}_2$  atmosférico e a temperatura da atmosfera, apresentadas no gráfico.

## II

1. A figura 2 esquematiza a variação do oxigénio dissolvido num curso de água onde foi lançado, no local Z, um esgoto doméstico sem qualquer tratamento.

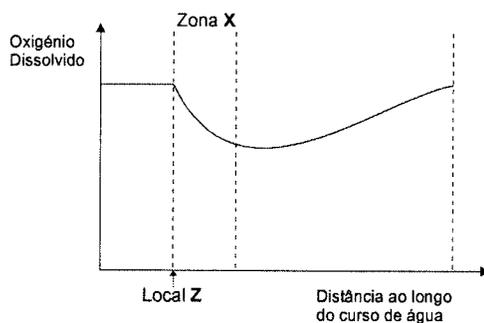


Fig. 2

- 1.1. **Interprete** a variação do oxigénio dissolvido ao longo do curso de água.
- 1.2. Das curvas representadas, **identifique** qual a curva (A, B, C ou D) correspondente à variação do parâmetro  $CBO_5$  ao longo do curso de água referido.

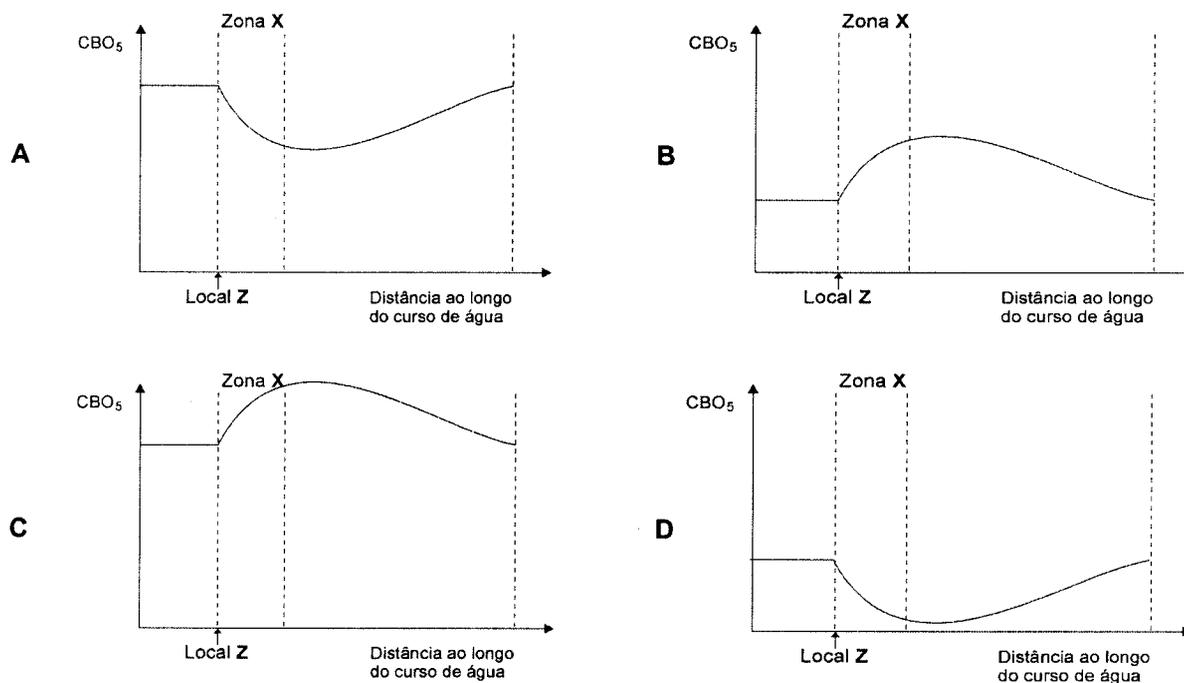


Fig. 3

- 1.3. **Interprete** a variação do parâmetro  $CBO_5$  na zona X do curso de água.
- 1.4. Para avaliar o estado de poluição deste curso de água, procedeu-se à observação e à análise de organismos aquáticos.

**Refira duas** possíveis alterações na comunidade do ecossistema deste curso de água.

V.S.F.F.

2. Uma água foi analisada para determinar o seu teor em cloretos. O método utilizado (Método de Mohr) consiste numa volumetria, em que o ião cloreto reage com o catião prata, originando um composto de baixa solubilidade,  $\text{AgCl}$ . Como indicador usa-se uma solução de cromato de potássio,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

2.1. **Compare** a solubilidade do cloreto de prata,  $\text{AgCl}$  ( $K_s = 1,8 \times 10^{-10}$ , a  $25^\circ\text{C}$ ), e a do cromato de prata,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  ( $K_s = 9,0 \times 10^{-12}$ , a  $25^\circ\text{C}$ ).

**Apresente** todos os cálculos que tiver de efectuar.

2.2. Adicionou-se, pouco a pouco, uma solução aquosa de nitrato de prata,  $\text{AgNO}_3$ , concentração  $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ , a uma solução aquosa de concentração  $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$  em iões  $\text{Cl}^-$  e de  $3,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  em iões cromato  $\text{CrO}_4^{2-}$ .

**Mostre** que o ião  $\text{Cl}^-$  precipita primeiro.

**Apresente** todos os cálculos que tiver de efectuar.

$$K_s(\text{AgCl}) = 1,8 \times 10^{-10} ; K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 9,0 \times 10^{-12} \text{ (a } 25^\circ\text{C)}$$

3. Em Portugal, a água potável apresenta durezas variáveis.

**Apresente uma** justificação para que, em algumas regiões do país, a água seja considerada dura.

4. Uma determinada Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), recebendo efluentes industriais, apresenta tratamento primário, secundário e terciário.

**Apresente uma** justificação para essa ETAR possuir tratamento terciário.

### III

1. A cada número correspondente aos poluentes atmosféricos (coluna I), **faça corresponder** a letra respeitante à característica que lhe é inerente (coluna II).

Coluna I	Coluna II
1 – O <sub>3</sub>	A – poluente que pode formar-se durante a combustão incompleta de hidrocarbonetos.
2 – CO	B – poluente bioacumulável muito tóxico.
3 – SO <sub>2</sub>	C – poluente que contribui grandemente para a formação das chuvas ácidas.
4 – CFC	D – poluente que possui tempos de permanência na atmosfera elevados.
	E – poluente secundário que contribui para o nevoeiro fotoquímico.

2. A presença dos clorofluorcarbonetos (CFC) na atmosfera constitui um dos maiores problemas ambientais na actualidade.

Indique quais os efeitos da presença dos CFC na:

- a) estratosfera;
  - b) troposfera.
3. Nas centrais termoeléctricas, a utilização de carvão pobre em enxofre constitui uma importante medida de prevenção na formação de chuvas ácidas.

Apresente uma justificação para este facto.

4. Para determinar a composição em dióxido de carbono de uma amostra de ar poluído, fez-se passar uma corrente deste ar por uma solução de hidróxido de cálcio (água de cal). Um volume de 12,0 dm<sup>3</sup> de ar, medido a 20 °C e 1,00 × 10<sup>5</sup> Pa, produz 0,018 g de carbonato de cálcio (M<sub>r</sub> = 100,0).

Determine a percentagem (V/V) de CO<sub>2</sub> no ar analisado, admitindo que a transformação em carbonato de cálcio foi completa.

**Volume molar de um gás medido a 1,00 × 10<sup>5</sup> Pa e 20 °C: V<sub>m</sub> = 24,4 L mol<sup>-1</sup>**

#### IV

1. Em Portugal, a gestão de resíduos é orientada pela estratégia comunitária, definida pela resolução do Conselho da União Europeia, de 24 de Fevereiro de 1997. Esta estratégia preconiza, globalmente, uma hierarquia de opções de gestão entre quatro destinos possíveis: valorização energética, reciclagem, deposição em aterro e reutilização.
  - 1.1. **Refira** por ordem decrescente de interesse ambiental os dois processos de gestão de resíduos referidos que se apresentam mais vantajosos.
  - 1.2. **Indique** que tipo de produtos deverão ser submetidos ao processo de compostagem.
  - 1.3. **Mencione** dois processos de valorização energética de resíduos.
  
2. **Justifique** a seguinte afirmação: *As lixeiras, ao contrário dos aterros sanitários, podem colocar em risco a saúde pública, mesmo que se encontrem em locais isolados.*

#### V

1. Num armazém de uma unidade de indústria química, encontram-se armazenados vários reagentes, potencialmente perigosos. Na sua arrumação houve o cuidado de colocar:
  - os produtos inflamáveis numa zona diferente da zona dos produtos comburentes e longe da zona de produção;
  - os ácidos fortes nas prateleiras superiores;
  - sinalização branca com um fundo verde, indicando as saídas de emergência;
  - etiquetas negras, com simbologias diferentes, sobre um fundo laranja, no rótulo dos vários recipientes.
  - 1.1. **Identifique** o procedimento incorrecto que poderá constituir um risco de acidente no referido armazém.
  - 1.2. **Mencione** duas medidas de segurança que os funcionários do armazém deverão ter no transporte e manuseamento dos reagentes tóxicos.

**FIM**

## COTAÇÕES

### I

1.	.....	20 pontos
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	4 pontos
1.3.	.....	10 pontos
<b>Subtotal</b> .....		<b>20 pontos</b>

### II

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>

### III

1.	.....	8 pontos
2.	.....	12 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	.....	12 pontos
<b>Subtotal</b> .....		<b>40 pontos</b>

### IV

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>

### V

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

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