

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
2000

1.ª FASE
1.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

A ausência de resposta, ou resposta totalmente ilegível, terá cotação zero.

Sempre que se verificar um engano, deve ser riscado e corrigido à frente, de modo bem legível.

Nos itens de escolha múltipla, deve ser respeitado o número de opções pedidas. Caso se exceda esse número, a resposta será anulada. A não transcrição da(s) opção(ões) escolhida(s) implica uma penalização.

A prova termina com a palavra **FIM**.

V.S.F.F.

103/1

I

1. A convenção de Viena (1985) e, principalmente, o Protocolo de Montreal (1987), ao imporem limites no uso de compostos como os CFC e os HCFC, constituíram importantes passos para o controlo de um dos maiores problemas ambientais actuais.

1.1. **Indique** o efeito mais relevante dos CFC no ambiente.

1.2. **Explique** a seguinte afirmação:

«Mesmo que a produção de CFC, HCFC e de outros produtos similares terminasse hoje, estes compostos continuariam a constituir um problema durante os próximos 20 anos.»

2. Num ecossistema aquático detectou-se a presença de mercúrio. Para uma melhor avaliação da situação foram feitas análises aos sedimentos e a vários seres vivos. No quadro seguinte são apresentados os resultados destas análises.

Análise	Mercúrio (ppm)
P	6,38
Q	0,132
R	0,0072
S	0,0008

2.1. Os valores apresentados para as análises realizadas (P, Q, R e S) correspondem respectivamente a:

- A – Aves, peixes, plâncton e sedimentos.
- B – Sedimentos, peixes, aves e plâncton.
- C – Sedimentos, plâncton, peixes e aves.
- D – Aves, plâncton, peixes e sedimentos.

Transcreva a sequência correcta.

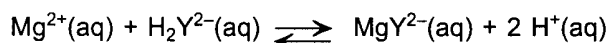
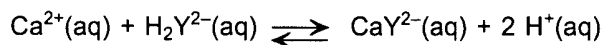
2.2. **Indique** o conceito em que se baseou para responder à questão anterior.

II

1. Determinou-se a **dureza total** de uma água, por volumetria de complexação com «EDTA dissódico» ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$).

As operações realizadas foram as seguintes:

- preparação de $500,0 \text{ cm}^3$ de uma solução padrão de cálcio, de concentração $4,957 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ a partir de CaCO_3 ($M_r = 100,09$);
- titulação de uma amostra de $25,00 \text{ cm}^3$ desta solução, com $15,20 \text{ cm}^3$ de solução «EDTA dissódico»;
- titulação de $50,00 \text{ cm}^3$ de água a analisar, com $16,05 \text{ cm}^3$ de solução «EDTA dissódico».



- 1.1. **Calcule** a massa de CaCO_3 que foi necessário «pesar».

- 1.2. Considere os critérios de classificação da tabela seguinte.

Grau de dureza	ppm CaCO_3
Ligeiramente dura	50 a 100
Moderadamente dura	100 a 200
Dura	> 200

Classifique a água analisada, de acordo com os dados da tabela.

Apresente todos os cálculos que tiver de efectuar.

- 1.3. **Indique** as operações necessárias para determinar experimentalmente a dureza permanente da água analisada.
- 1.4. **Apresente** uma justificação para o facto de os procedimentos experimentais serem diferentes quando se pretende determinar a dureza permanente e a dureza total.
- 1.5. **Apresente dois** inconvenientes da utilização de uma água dura no consumo doméstico.
2. A poluição dos recursos hídricos constitui um grave problema para a sociedade moderna. Os seus efeitos fazem-se sentir ao nível da vida aquática, da saúde humana e do uso da água para os mais diversos fins.

Refira dois efeitos da poluição desses recursos na vida aquática.

V.S.F.F.

3. Para avaliar o estado de qualidade das águas de quatro rios portugueses, foram efectuadas análises a amostras colhidas em zonas consideradas mais representativas desses rios. Na tabela seguinte são apresentados os resultados dessas análises para os vários parâmetros, sob a forma de classes de qualidade. A qualidade da água varia da classe C₁, que corresponde à água de melhor qualidade, até C₄, que corresponde à água de pior qualidade.

	CBO ₅	Oxigénio dissolvido	Nitratos	Fosfatos	Coliformes fecais
Minho	C ₂	C ₁	C ₁	C ₁	C ₂
Douro	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₃
Tejo	C ₄	C ₃	C ₁	C ₄	C ₂
Guadiana	> C ₄	C ₃	C ₁	C ₄	C ₂

Adaptado de *Relatório do Estado do Ambiente* – D.G.A., 1995

3.1. **Identifique** o(s) rio(s) mais susceptível(eis) à eutrofização.

3.2. No Minho e no Tejo as concentrações de coliformes fecais são semelhantes, verificando-se, no entanto, diferentes valores de CBO₅.

Apresente uma justificação para a qualidade registada no parâmetro CBO₅ ser inferior no rio Tejo.

4. Entre os agentes poluentes das águas destacam-se os metais pesados existentes, por exemplo, nas águas residuais de algumas indústrias.

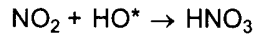
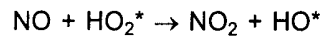
Apresente uma justificação para que a presença de metais pesados, no meio aquático, possa constituir um perigo para a saúde pública.

5. Para que a água de consumo esteja nas condições regulamentares para ser distribuída, é necessário realizar um conjunto de tratamentos que correspondem a várias operações, uma das quais é a coagulação/floculação.

Justifique a necessidade de efectuar esta operação para que a água esteja nas condições regulamentares para ser distribuída.

III

1. Considere uma área metropolitana onde existem 50 000 veículos. Cada veículo percorre, em média, 20 000 km/ano, com uma taxa de emissão de NO $2,0 \times 10^{-6} \text{ Kg m}^{-1}$ ($M_r = 30,0$). O NO emitido pelos veículos é rapidamente oxidado a NO₂ que, por sua vez, é convertido em ácido nítrico, de acordo com as seguintes equações químicas (HO₂* e HO* são radicais livres muito reactivos):



O HNO₃ contribui para o fenómeno das chuvas ácidas.

- 1.1. Supondo que o ácido nítrico das chuvas ácidas só tinha como fonte o NO produzido por esses veículos e admitindo uma conversão total em ácido, **determine** a massa de HNO₃ ($M_r = 63,0$) que se poderá obter durante um ano.
- 1.2. **Explique** por que razão, mesmo na ausência dos vulgarmente designados poluentes atmosféricos, a água da chuva é ligeiramente ácida.
- 1.3. **Refira um** efeito das chuvas ácidas nos solos.
- 1.4. **Indique uma** medida adoptada para eliminar os óxidos de azoto emitidos pelos veículos.
- 1.5. Os níveis de concentração elevados de NO estão também na origem do fenómeno do nevoeiro fotoquímico.
O nevoeiro fotoquímico consiste:
- A** – no reenvio de maior quantidade de energia radiante para a superfície terrestre, aumentando a sua temperatura e a da atmosfera.
 - B** – na poluição causada por óxidos de enxofre e de azoto, quando combinados com humidade atmosférica.
 - C** – numa mistura de poluentes primários e secundários, que se forma quando alguns dos poluentes primários absorvem radiação solar.
 - D** – na formação de uma camada estacionária de ar frio junto ao solo, numa situação de ausência de vento.

Transcreva a opção correcta.

V.S.F.F.

103/5

IV

1. A faixa litoral portuguesa, sobretudo as praias, sofre uma enorme pressão antropogénica, agravada nos meses de Verão. Essa pressão traduz-se na degradação progressiva do ambiente, nomeadamente, das areias. Para avaliar a qualidade das areias de uma praia procedeu-se a uma análise microbiológica, seguindo o seguinte procedimento:
 - 1 – adicionaram-se 10 g de areia a 100 cm³ de água;
 - 2 – da solução preparada em 1 retiraram-se 10 cm³, que se diluíram até perfazer 100 cm³ de solução;
 - 3 – inocularam-se várias caixas de Petri, contendo meio de cultura previamente preparado, com 0,1 cm³ da solução preparada em 2.

- 1.1. **Justifique** a necessidade de proceder a várias diluições ao efectuar uma análise microbiológica de um solo.

- 1.2. **Refira dois** cuidados necessários ao proceder a uma análise microbiológica.

- 1.3. Cada caixa de Petri analisada continha, em média, 26,5 colónias.
Determine o número de microrganismos presentes em 1 grama de solo.

V

1. A eliminação de resíduos da indústria química constitui um problema e um potencial risco de acidente.
 - 1.1. **Apresente duas** situações incorrectas que evidenciem que uma deficiente eliminação dos mesmos resíduos pode colocar em perigo os trabalhadores e/ou as instalações fabris.

 - 1.2. **Refira dois** destinos possíveis para os resíduos industriais.

FIM

COTAÇÕES

I

1.	.....	10 pontos
1.1.	.....	4 pontos
1.2.	.....	6 pontos
2.	.....	10 pontos
2.1.	.....	6 pontos
2.2.	.....	4 pontos
Subtotal		20 pontos

II

1.	.....	45 pontos
1.1.	.....	7 pontos
1.2.	.....	12 pontos
1.3.	.....	9 pontos
1.4.	.....	7 pontos
1.5.	.....	10 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	18 pontos
3.1.	.....	6 pontos
3.2.	.....	12 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	12 pontos
Subtotal		95 pontos

III

1.	.....	40 pontos
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	10 pontos
1.3.	.....	8 pontos
1.4.	.....	8 pontos
1.5.	.....	6 pontos
Subtotal		40 pontos

A transportar **155 pontos**

V.S.F.F.

103/7

Transporte 155 pontos

IV

- 1. 35 pontos
- 1.1. 10 pontos
- 1.2. 10 pontos
- 1.3. 15 pontos

Subtotal 35 pontos

V

- 1. 10 pontos
- 1.1. 6 pontos
- 1.2. 4 pontos

Subtotal 10 pontos

TOTAL 200 pontos