

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
 2004

1.ª FASE

PROVA ESCRITA DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

COTAÇÕES

I

1.	.....	20 pontos
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	6 pontos
1.3.	.....	8 pontos
	Subtotal	20 pontos

II

1.	.....	12 pontos
2.	.....	16 pontos
2.1.	.....	8 pontos
2.2.	.....	8 pontos
3.	.....	39 pontos
3.1.	.....	12 pontos
3.2.	.....	17 pontos
3.3.	.....	10 pontos
4.	.....	28 pontos
4.1.	.....	8 pontos
4.2.	.....	10 pontos
4.3.	.....	10 pontos
	Subtotal	95 pontos

III

1.	.....	20 pontos
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	10 pontos
2.	.....	20 pontos
2.1.	.....	12 pontos
2.2.	.....	8 pontos
	Subtotal	40 pontos

IV

1.	.....	20 pontos
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	10 pontos
2.	.....	15 pontos
2.1.	.....	7 pontos
2.2.	.....	8 pontos
	Subtotal	35 pontos

V

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

TOTAL **200 pontos**

V.S.F.F.

103/C/1

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 serão anuladas as respostas que excedam o número de alternativas pedidas.
- 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. **6 pontos**

Os líquenes retiram do ar alguns dos nutrientes que necessitam para o seu desenvolvimento, podendo conjuntamente absorver poluentes tóxicos, que lhes são prejudiciais.
 - 1.2. **6 pontos**

Os metais pesados são substâncias bioacumuláveis.
 - 1.3. **8 pontos**

Exemplos de vantagens que podem ser referidas:

 - A observação de seres vivos acarreta menores custos do que as recolhas efectuadas com recurso a instrumentos físicos.
 - Nos seres vivos, podem registar-se evidências de episódios pontuais de aumento das concentrações de poluentes atmosféricos.

II

1. (2 × 6) **12 pontos**
- Exemplos de causas que podem ser apresentadas:
- lixiviação de adubos e de pesticidas usados na agricultura;
 - salinização dos aquíferos, provocada pela sobreexploração de água para a agricultura.
2. **16 pontos**
- 2.1. **8 pontos**
- Opção D – nitratos
- 2.2. **8 pontos**
- Opção C – um crescimento excessivo das plantas aquáticas.
3. **39 pontos**
- 3.1. **12 pontos**
- Um dos processos de resolução consiste em:
- escrever a equação química 2 pontos
- $$\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{Y}^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaY}^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq})$$
- concluir, atendendo à estequiometria da reacção, que $n(\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y})_{\text{reagiu}} = n(\text{Ca}^{2+})_{50,0 \text{ mL água}}$ 2 pontos
 - calcular:
 - a quantidade de Ca^{2+} 4 pontos
 - a quantidade de Ca^{2+} presente em 50,00 mL de água – $7,35 \times 10^{-5} \text{ mol}$ 2 pontos
 - o volume de $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ que seria necessário gastar – 7,20 mL 2 pontos
- 3.2. **17 pontos**
- Um dos processos de resolução consiste em calcular a:
- dureza total
 - quantidade de $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ existente em 1 L de água – $1,61 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 3 pontos
 - massa de CaCO_3 correspondente – 0,161 g 2 pontos
 - concentração de CaCO_3 em ppm – 161 ppm 2 pontos
 - dureza temporária
 - quantidade de CaCO_3 correspondente a $3,03 \times 10^{-3} \text{ mol HCO}_3^-$ existente em 1 L de água – $1,52 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 3 pontos
 - massa de CaCO_3 correspondente – 0,152 g 2 pontos
 - concentração de CaCO_3 em ppm – 152 ppm 2 pontos
 - fracção da dureza total que corresponde a dureza temporária – 94% 3 pontos
- 3.3. **10 pontos**
- Curva B

4. 28 pontos

4.1. 8 pontos

Opção D – de uma indústria de celulose e de um agregado populacional.

4.2. 10 pontos

A resposta deve referir que:

- o efluente X pode apresentar uma elevada quantidade de produtos orgânicos oxidáveis, o que conduz a um valor de CQO elevado, não se registando, no entanto, um elevado número de coliformes fecais. 5 pontos
- no efluente Y, o elevado valor de CQO tem uma origem diferente, estando associado a uma elevada descarga de matérias fecais. 5 pontos

4.3. 10 pontos

A resposta deve referir que:

- o tratamento secundário se destina à remoção da matéria orgânica biodegradável, por acção de seres vivos. 4 pontos
- como o efluente X não possui grande quantidade de microrganismos que utilizem a matéria orgânica / a quantidade de matéria orgânica biodegradável não é suficiente, o processo pode não funcionar adequadamente. 3 pontos
- o esgoto urbano não tratado possui uma elevada quantidade de organismos que irão consumir a matéria orgânica / possui elevada quantidade de matéria orgânica biodegradável. 3 pontos

III

1. 20 pontos

1.1. (2 x 5) 10 pontos

Exemplos de razões que podem ser referidas:

- aumento do parque automóvel;
- aumento, nos grandes centros urbanos, do parque automóvel e, conseqüentemente, aumento no tempo de duração média para percorrer uma mesma distância;
- acentuação do uso do transporte particular, em detrimento do transporte colectivo.

1.2. 10 pontos

A resposta deve referir que:

- dos tubos de escape dos automóveis saem vários poluentes (óxidos de azoto e hidrocarbonetos voláteis); ... 5 pontos
- estes gases interagem na presença de radiação solar, produzindo ozono. 5 pontos

2. 20 pontos

2.1. 12 pontos

Um dos processos de resolução consiste em calcular:

- a quantidade de HCl que reagiu com $\text{Ba}(\text{HO})_2$ em excesso – $4,9 \times 10^{-3}$ mol..... 2 pontos
- a quantidade de $\text{Ba}(\text{HO})_2$ em excesso, atendendo à proporção estequiométrica $n(\text{HCl})_{\text{reagiu}} = 2 n(\text{Ba}(\text{HO})_2)_{\text{reagiu}}$ – $2,45 \times 10^{-3}$ mol..... 2 pontos
- a quantidade de $\text{Ba}(\text{HO})_2$ existente em 100,0 mL de $\text{Ba}(\text{HO})_2$ $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ – $0,0100$ mol..... 2 pontos
- a quantidade de $\text{Ba}(\text{HO})_2$ que reagiu com o CO_2 produzido – $7,55 \times 10^{-3}$ mol..... 2 pontos
- a quantidade de CO_2 que reagiu em (2), atendendo à proporção estequiométrica $n(\text{CO}_2)_{\text{produzido}} = n(\text{Ba}(\text{HO})_2)_{\text{reagiu}}$ – $7,55 \times 10^{-3}$ mol 2 pontos
- o volume de CO_2 que reagiu, em condições PTN – 169 mL..... 2 pontos

2.2. 8 pontos

Um dos processos de resolução consiste em calcular:

- o volume de CO_2 que, em condições PTN, teoricamente se produziu – $0,42269 \text{ dm}^3$ 4 pontos
- o rendimento – 40% 4 pontos

IV

1. 20 pontos
- 1.1. 10 pontos
- Um dos processos de resolução consiste em:
- determinar a massa de carbono na amostra – 4 mg ... 5 pontos
 - calcular a percentagem de carbono dissolvido no solo – 2%..... 5 pontos
- 1.2. 10 pontos
- O solo A apresenta maior poder tampão do que o solo B.
2. 15 pontos
- 2.1. 7 pontos
- A co-incineração consiste na valorização energética de resíduos sólidos que são utilizados como combustível em unidades industriais como, por exemplo, as cimenteiras.
- 2.2. 8 pontos
- As cinzas resultantes do processo de incineração, devido às suas reduzidas dimensões, são facilmente lixiviadas, podendo assim contaminar os lençóis de água.

V

1. 10 pontos
- 1.1. 4 pontos
- Proibido fumar.
- 1.2. (2 × 3) 6 pontos
- Exemplos de medidas que podem ser referidas:
- adequada formação do pessoal;
 - verificação periódica da instalação eléctrica;
 - correcta armazenagem das matérias-primas e dos produtos.