

## 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  
2001

2.ª FASE

## PROVA ESCRITA DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

## COTAÇÕES

<b>I</b>		
1.	.....	14 pontos
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	8 pontos
2.	.....	6 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>20 pontos</b>
<b>II</b>		
1.	.....	30 pontos
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	10 pontos
1.3.	.....	10 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	.....	39 pontos
3.1.	.....	12 pontos
3.2.	.....	4 pontos
3.3.	.....	10 pontos
3.4.	.....	13 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	8 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>95 pontos</b>
<b>III</b>		
1.	.....	14 pontos
1.1.	.....	4 pontos
1.2.	.....	10 pontos
2.	.....	26 pontos
2.1.	.....	12 pontos
2.2.	.....	4 pontos
2.3.	.....	10 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>40 pontos</b>
<b>IV</b>		
1.	.....	25 pontos
1.1.	.....	12 pontos
1.2.	.....	7 pontos
1.3.	.....	6 pontos
2.	.....	10 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>35 pontos</b>
<b>V</b>		
1.	.....	10 pontos
1.1.	.....	4 pontos
1.2.	.....	6 pontos
	<b>Subtotal</b> .....	<b>10 pontos</b>
	<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>

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 correspondência ou de associação será penalizada cada opção incorrecta com o valor da cotação de uma opção correcta, não podendo a cotação final do item ser inferior a 0 (zero) pontos.
- 4.º  
Nos itens de escolha múltipla:  
  - se, na pergunta, for indicado o número de opções, serão anuladas as respostas que excedam esse número;
  - se, na pergunta, não for indicado o número de opções, por cada opção indicada incorrectamente será descontado o valor da cotação atribuído a uma opção correcta, não podendo a cotação final do item ser inferior a 0 (zero) pontos.  
Caso o aluno não transcreva a opção escolhida, referindo apenas a letra correspondente, deverá incorrer numa penalização de 1 (um) ponto.
- 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 corrector adoptar um critério de distribuição da cotação que julgue adequado.

### CRITÉRIOS ESPECÍFICOS

#### I

1. .... 14 pontos  
1.1. .... 6 pontos  
Opção C – dissolução de rochas calcárias.
- 1.2. .... 8 pontos  
Uma parte do dióxido de carbono atmosférico é removida da atmosfera, sendo dissolvida pelos oceanos. Esse CO<sub>2</sub> pode precipitar, sob a forma de carbonato de cálcio, originando rochas carbonatadas.
2. .... (2 × 3) ..... 6 pontos  
Opção A – produção industrial de adubos  
Opção B – descargas eléctricas na atmosfera

## II

1. .... 30 pontos

1.1. .... 10 pontos

O derramamento de água com cianeto não ocorreu directamente no rio Danúbio. No entanto, os seus efeitos desastrosos também se manifestaram neste rio.

Este acidente permite assim verificar que, nos nossos dias, a poluição não reconhece os limites da região ou do país de origem.

1.2. .... (2 × 5) ..... 10 pontos

Exemplos de consequências que podem ser referidas:

- afectação de toda a cadeia alimentar;
- risco de contaminação de campos de cultivo;
- graves prejuízos na actividade piscatória;
- impedimento de utilização da água para consumo humano.

1.3. .... 10 pontos

Exemplos de respostas correctas:

Os bombardeamentos de refinarias e outras fábricas terão provocado o derramamento, no rio, de petróleo, metais pesados e de outros produtos químicos.

2. .... 8 pontos

Opção B –  $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$

3. .... 39 pontos

3.1. .... 12 pontos

Um dos processos de resolução consiste em fazer os seguintes cálculos:

- n (HCl) necessária – 0,200 mol ..... 3 pontos
- m (HCl) necessária – 7,292 g ..... 3 pontos
- m (solução HCl 36,461%) – 20,00 g ..... 3 pontos
- v (solução HCl 36,461%) – 17,0 cm<sup>3</sup> ..... 3 pontos

3.2. .... 4 pontos

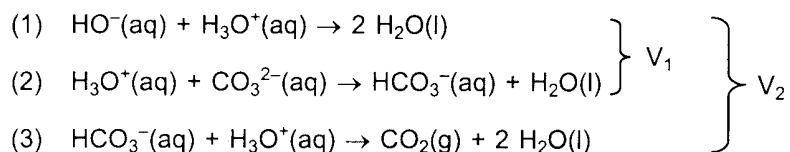
Opção B – NaOH e Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

V.S.F.F.

103/C/3

3.3. .... 10 pontos

O processo químico referido pode traduzir-se pelas equações:



$V_1$  – representa o volume de HCl gasto até à viragem da fenolftaleína e corresponde às reacções (1) e (2).

$V_2$  – representa o volume de HCl gasto desde o início do processo até à viragem do alaranjado de metilo e corresponde às reacções (1), (2) e (3).

Atendendo à estequiometria das reacções, o volume de HCl gasto na reacção (2) é igual ao volume gasto na reacção (3). Assim, na água analisada só existem NaOH e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , porque  $V_1 > 1/2 V_2$ .

3.4. .... 13 pontos

Um dos processos de resolução consiste em calcular:

– v (HCl) gasto na titulação, até à viragem da fenolftaleína ( $V_1$ ) e do alaranjado de metilo ( $V_2$ ), considerando os valores concordantes – 19,37  $\text{cm}^3$  e 31,87  $\text{cm}^3$  ..... 3 pontos

– v (HCl) gasto na reacção – 6,87  $\text{cm}^3$  ..... 3 pontos  
 $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

– v (HCl) gasto na reacção – 12,50  $\text{cm}^3$  ..... 3 pontos  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NaHCO}_3(\text{l})$

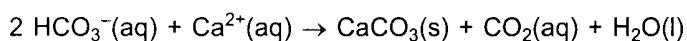
– n (HCl) que reagiu com NaOH –  $6,870 \times 10^{-4}$  mol ..... 1 ponto

– n (HCl) que reagiu com  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  –  $1,250 \times 10^{-3}$  mol ..... 1 ponto

– concentração da água em NaOH –  $2,75 \times 10^{-2}$   $\text{mol dm}^{-3}$  .. 1 ponto

– concentração da água em  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  –  $5,00 \times 10^{-2}$   $\text{mol dm}^{-3}$  1 ponto

4. .... 10 pontos



5. .... (2 × 4) ..... 8 pontos

Opção B – carência bioquímica em oxigénio

Opção E – turvação

### III

1. .... 14 pontos

1.1. .... (2 × 2) ..... 4 pontos

O aluno poderá referir como

- poluentes primários: NO, NO<sub>2</sub> ou hidrocarbonetos.
- poluentes secundários: O<sub>3</sub> ou NO<sub>2</sub>.

1.2. .... 10 pontos

A concentração de ozono mantém-se baixa e aproximadamente constante ao longo das primeiras horas da manhã, devido ao facto de a concentração do dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) ser baixa e de a radiação solar não ser intensa.

2. .... 26 pontos

2.1. .... 12 pontos

Um dos processos de resolução consiste em

- escrever a equação química ..... 2 pontos  
 $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- identificar o reagente limitante – carbono ..... 4 pontos
- calcular:
  - o volume de CO<sub>2</sub> que se prevê obter se a reacção for completa – 168 dm<sup>3</sup> ..... 3 pontos
  - o rendimento – 80,9% ..... 3 pontos

2.2. .... (2 × 2) ..... 4 pontos

Exemplos de gases que podem ser referidos:

- SO<sub>2</sub>;
- NO;
- NO<sub>2</sub>.

2.3. .... (2 × 5) ..... 10 pontos

Exemplos de medidas que podem ser referidas:

- utilização de combustíveis com menor teor de enxofre;
- melhoria da eficiência da queima do combustível;
- remoção do enxofre do combustível, antes da combustão (dessulfuração);
- utilização de gás natural.

V.S.F.F.

103/C/5

## IV

1. .... 25 pontos

1.1. .... 12 pontos

Os climas quentes e secos favorecem a evaporação da água existente nos solos, acumulando-se os sais nas camadas superficiais do solo.

1.2. .... 7 pontos

Opção C – o excesso de alguns sais no solo dificulta a absorção de água pelas plantas.

1.3. .... 6 pontos

O aluno poderá referir um dos seguintes processos:

- irrigação do solo com grande quantidade de água;
- irrigação do solo com água de baixa concentração salina.

2. .... 10 pontos

Um solo composto por partículas de reduzidas dimensões possui uma elevada percentagem de argilas, partículas que estabelecem entre si ligações químicas, constituindo agregados. O desfloculante permite separar as várias partículas de argila, as quais, de outro modo, poderiam ser erradamente identificadas como partículas de maior dimensão.

## V

1. .... 10 pontos

1.1. .... 4 pontos

Protecção obrigatória dos órgãos respiratórios/obrigatoriedade do uso de máscara protectora.

1.2. .... 6 pontos

O sinal 2 indica a presença de amianto, substância que liberta partículas prejudiciais à saúde (com efeitos cancerígenos), pelo que o seu manuseamento deve efectuar-se recorrendo a uma máscara protectora.