

## EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

## Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos  
1999

2.ª FASE

## PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

Apresente todos os cálculos que efectuar.

## I

Considere as configurações electrónicas, não completas, dos átomos dos elementos **A**, **B**, **C** e **D** (as letras não são símbolos dos elementos) no estado fundamental:

- (A) ...  $(n - 1) s^2 (n - 1) p^6 n s^2 n p^6$   
(B) ...  $(n - 1) s^2 (n - 1) p^6 (n - 1) d^7 n s^2$   
(C) ...  $(n - 1) s^2 (n - 1) p^6 (n - 1) d^{10} n s^2 n p^4$   
(D) ...  $(n - 1) s^2 (n - 1) p^6 n s^1$

$n$  – número quântico principal

1. Das configurações electrónicas representadas indique:
  - 1.1. uma que pertença a um elemento com carácter acentuadamente metálico.
  - 1.2. uma que pertença a um elemento de transição.
  - 1.3. a que corresponde ao elemento que tem o maior valor de 1.ª energia de ionização.
2. Justifique as respostas a 1.2. e 1.3.

## II

Considere os átomos:



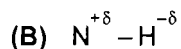
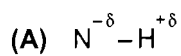
1. Indique, justificando, qual o período e qual o grupo da Tabela Periódica a que pertence cada um dos elementos representados.
2. Indique os valores dos quatro números quânticos do electrão, do último nível de energia, de um átomo do elemento K, no estado fundamental.
3. Os átomos de  ${}_{19}\text{K}$  e  ${}_{20}\text{Ca}$  dão origem aos iões  $\text{K}^+$  e  $\text{Ca}^{2+}$ .
  - 3.1. Qual é a carga nuclear de cada um dos iões?
  - 3.2. Qual é o número de electrões de  $\text{K}^+$  e de  $\text{Ca}^{2+}$ ?
  - 3.3. Que designação comum pode dar-se a estes iões?
  - 3.4. Qual dos iões tem maior raio? Justifique.

## III

Considere os átomos:



1. Represente-os na notação de Lewis.
2. Quantas ligações covalentes simples pode formar cada um dos átomos? Justifique.
3. Interprete, na notação de Lewis, a formação da molécula  $\text{N}_2$ .
4. Consulte o quadro seguinte. Escolha uma das opções **(A)** ou **(B)** para indicar a polaridade da ligação N–H. Justifique a sua opção.



Elemento	Electronegatividade (Escala de Pauling)
Hidrogénio	2,1
Azoto	3,0

#### IV

1. Introduziu-se num balão de capacidade fixa 1,0 mol de iodeto de hidrogénio. Fechou-se o balão. Atingido o equilíbrio traduzido pela equação



verificou-se que a quantidade de iodeto de hidrogénio presente era 0,70 mol.

- 1.1. Que quantidade de iodeto de hidrogénio se consumiu até ser atingido o equilíbrio?
- 1.2. Que quantidade de hidrogénio se formou? E que quantidade de iodo?
- 1.3. Calcule a constante de equilíbrio do sistema à temperatura da experiência.
2. Mantendo a temperatura, se a concentração de HI(g) aumentar, o valor de  $K_c$  aumenta, diminui ou mantém-se? Justifique.

#### V

1. Numa solução aquosa de cloreto de hidrogénio, a concentração em iões  $\text{OH}^-$  é  $1,0 \times 10^{-12} \text{ mol dm}^{-3}$ , à temperatura de 25 °C.
- 1.1. Escreva a equação da ionização completa do cloreto de hidrogénio em água.
- 1.2. Justifique o comportamento da água como base de Bronsted, nesta reacção.
- 1.3. Calcule o pH da solução.
2. Justifique o carácter ácido de uma solução aquosa de cloreto de amónio.

$$K_w (25 \text{ }^\circ\text{C}) = 1,0 \times 10^{-14} \quad K_a (\text{NH}_4^+) = 5,6 \times 10^{-10} (25 \text{ }^\circ\text{C})$$

#### VI

A reacção que tem lugar quando se adiciona um pequeno pedaço de sódio à água pode representar-se pela equação química seguinte:



1. Calcule a massa de sódio necessária para obter 0,25 mol do produto gasoso, considerando a reacção completa.
2. Classifique como verdadeira ou falsa cada uma das seguintes afirmações:
- (A) A reacção do sódio com a água é uma reacção exoenergética.
- (B) A reacção do sódio com a água é uma reacção de oxidação-redução.
- (C) A solução obtida, na reacção do sódio com a água, apresenta propriedades alcalinas.
- (D) Na reacção do sódio com a água, o sódio é o oxidante.
- (E) Na reacção do sódio com a água, o hidrogénio é oxidado.
3. Justifique a classificação que atribuiu às afirmações C e D.

$$A_r(\text{Na}) = 23 \quad A_r(\text{H}) = 1,0 \quad A_r(\text{O}) = 16$$

**FIM**

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

## COTAÇÕES

	<b>I</b> .....	<b>30 pontos</b>
1.		
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	6 pontos
1.3.	.....	6 pontos
2.	.....	12 pontos
	<b>II</b> .....	<b>36 pontos</b>
1.	.....	12 pontos
2.	.....	4 pontos
3.		
3.1.	.....	4 pontos
3.2.	.....	4 pontos
3.3.	.....	4 pontos
3.4.	.....	8 pontos
	<b>III</b> .....	<b>34 pontos</b>
1.	.....	8 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	.....	8 pontos
	<b>IV</b> .....	<b>27 pontos</b>
1.		
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	6 pontos
1.3.	.....	6 pontos
2.	.....	9 pontos
	<b>V</b> .....	<b>36 pontos</b>
1.		
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	8 pontos
1.3.	.....	12 pontos
2.	.....	8 pontos
	<b>VI</b> .....	<b>37 pontos</b>
1.	.....	10 pontos
2.	.....	15 pontos
3.	.....	12 pontos
	<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>