

## EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

## Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos  
1999

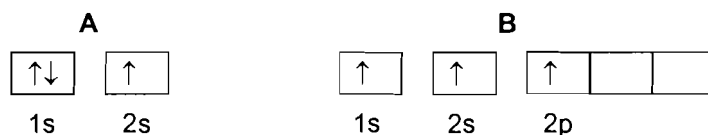
1.<sup>a</sup> FASE  
2.<sup>a</sup> CHAMADA

## PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

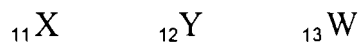
Apresente todos os cálculos que efectuar.

## I

1. **A** e **B** representam, em diagramas de caixas, duas possíveis configurações electrónicas de um átomo de lítio.



- 1.1. Escreva, em notação simbólica de orbitais, as configurações **A** e **B**.
- 1.2. Qual das configurações electrónicas **A** ou **B** é a de menor energia?
- 1.3. Escreva, para a configuração **A** e para a configuração **B**, um conjunto possível de números quânticos referentes ao electrão mais energético do átomo de lítio.
2. Dos elementos representados por X, Y e W (as letras não são símbolos químicos), indique qual pertence ao mesmo grupo que o lítio, na Tabela Periódica. Justifique.



3. Os elementos do grupo do lítio caracterizam-se:
- 3.1. por possuírem valores de primeira energia de ionização muito elevados ou muito baixos?
- 3.2. por apresentarem tendência para formar iões monopositivos ou mononegativos?

V.S.F.F.

342/1

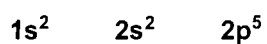
## II

A figura 1 representa a posição relativa, na Tabela Periódica, de quatro elementos **A**, **B**, **C** e **D** (as letras não são símbolos químicos).

<b>A</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	<b>D</b>

Fig. 1

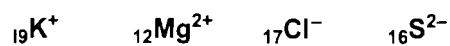
A configuração electrónica de **B**, no estado fundamental, é



1. Escreva a configuração electrónica de um átomo do elemento **A**, no estado fundamental.
2. O símbolo do ião estável do átomo do elemento **D** é  $D^-$ . Justifique.
3. Qual é o número atómico do elemento **C**?
4. Represente, em notação de Lewis, a molécula  $D_2$ .
5. Indique o período da Tabela Periódica a que pertencem os elementos:
  - 5.1. **A** e **B**
  - 5.2. **C** e **D**

### III

1. Os iões que a seguir se representam são estáveis.



1.1. Indique aqueles que são isoelectrónicos.

1.2. Selecione, entre os iões apresentados, um que seja maior do que o respectivo átomo. Justifique.

1.3. Escreva a fórmula química de:

1.3.1. cloreto de magnésio.

1.3.2. sulfureto de potássio.

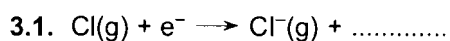
2. Consulte a seguinte tabela de electronegatividades.

Elemento	K	Mg	Cl	S
Electronegatividade (Escala de Pauling)	0,8	1,2	3,0	2,5

Escreva o par de átomos que formam entre si a ligação de carácter iónico mais acentuado. Justifique.

3. Passe os esquemas 3.1. e 3.2. para a sua folha de prova, completando cada um deles com uma das letras **A**, **A'**, **E** ou **E'** do quadro seguinte:

Elemento	Afinidade electrónica	1.ª energia de ionização
Cl	<b>A</b>	<b>E</b>
Mg	<b>A'</b>	<b>E'</b>



#### IV

O gráfico da figura 2 representa a variação das concentrações dos reagentes e dos produtos de reacção em função do tempo, no sistema:

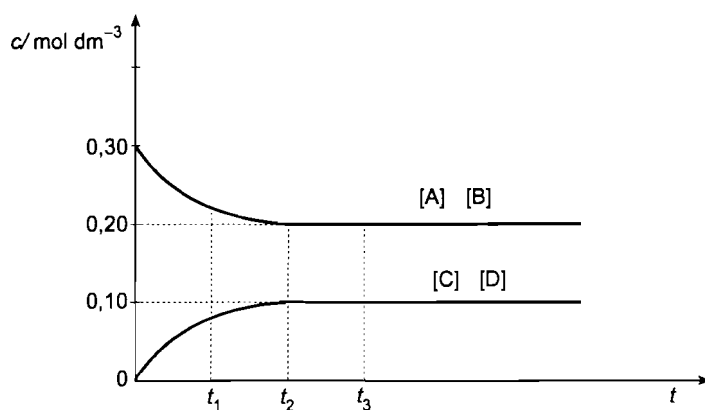
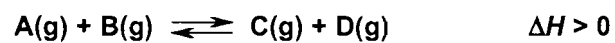


Fig. 2

1. Quais são as concentrações iniciais dos reagentes?
2. Em que instante o sistema atingiu o equilíbrio?
3. Calcule o valor de  $K_c$  à temperatura da experiência a que o gráfico se refere.
4. Em que sentido, da reacção directa ou da reacção inversa, evolui o sistema reaccional, se for arrefecido? Justifique.

## V

1. Consulte a seguinte tabela de constantes de acidez,  $K_a$ .

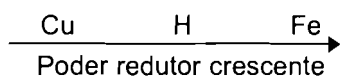
Ácidos	HCl	HF	HS <sup>-</sup>
$K_a$	$10^6$	$6,9 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-13}$

Indique:

- 1.1. um ácido forte.
- 1.2. o ácido de Bronsted mais fraco.
2. O ião HS<sup>-</sup> é uma espécie química anfotérica. Justifique.
3. Escreva a equação que traduz a ionização do fluoreto de hidrogénio em solução aquosa, indicando um par ácido-base conjugado.
4. Determine a constante  $K_b$  da base conjugada de HCl, à temperatura de 25 °C.  
 $K_w = 10^{-14}$  (a 25 °C).

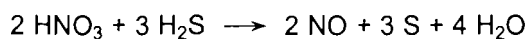
## VI

1. Considere o seguinte excerto da série redox qualitativa:



Qual dos elementos, cobre ou ferro, reage com os ácidos libertando hidrogénio? Justifique.

2. A equação química que se segue traduz uma reacção de oxidação-redução.



- 2.1. Indique a espécie reduzida e escreva o respectivo par redox conjugado.
- 2.2. Determine a massa de enxofre que resulta da transformação completa de 0,40 mol de HNO<sub>3</sub>, sendo 80% o rendimento da reacção.

$$A_r(\text{S}) = 32,1$$

**FIM**

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

## COTAÇÕES

	<b>I</b> .....		<b>35 pontos</b>
1.	.....	<b>21 pontos</b>	
1.1.	.....	8 pontos	
1.2.	.....	5 pontos	
1.3.	.....	8 pontos	
2.	.....	<b>8 pontos</b>	
3.	.....	<b>6 pontos</b>	
3.1.	.....	3 pontos	
3.2.	.....	3 pontos	

	<b>II</b> .....		<b>29 pontos</b>
1.	.....	<b>4 pontos</b>	
2.	.....	<b>7 pontos</b>	
3.	.....	<b>4 pontos</b>	
4.	.....	<b>8 pontos</b>	
5.	.....	<b>6 pontos</b>	
5.1.	.....	3 pontos	
5.2.	.....	3 pontos	

	<b>III</b> .....		<b>36 pontos</b>
1.	.....	<b>22 pontos</b>	
1.1.	.....	6 pontos	
1.2.	.....	8 pontos	
1.3.	.....	8 pontos	
1.3.1.	.....	4 pontos	
1.3.2.	.....	4 pontos	
2.	.....	<b>8 pontos</b>	
3.	.....	<b>6 pontos</b>	
3.1.	.....	3 pontos	
3.2.	.....	3 pontos	

	<b>IV</b> .....		<b>32 pontos</b>
1.	.....	<b>5 pontos</b>	
2.	.....	<b>5 pontos</b>	
3.	.....	<b>12 pontos</b>	
4.	.....	<b>10 pontos</b>	

	<b>V</b> .....		<b>36 pontos</b>
1.	.....	<b>8 pontos</b>	
1.1.	.....	4 pontos	
1.2.	.....	4 pontos	
2.	.....	<b>10 pontos</b>	
3.	.....	<b>8 pontos</b>	
4.	.....	<b>10 pontos</b>	

	<b>VI</b> .....		<b>32 pontos</b>
1.	.....	<b>10 pontos</b>	
2.	.....	<b>22 pontos</b>	
2.1.	.....	10 pontos	
2.2.	.....	12 pontos	

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