

# EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

## Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos  
2000

1.ª FASE  
1.ª CHAMADA

### PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

---

Apresente todos os cálculos que efectuar.

I

1. Considere os seguintes elementos:



1.1. Escreva a configuração electrónica dos átomos de:

1.1.1. oxigénio no estado fundamental.

1.1.2. sódio num estado excitado.

1.2. Os iões  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$  e  $\text{Mg}^{2+}$  são isoelectrónicos. Disponha-os por ordem crescente de raio iónico. Justifique.

2. Considere o conjunto de números quânticos  $(n, \ell, m_\ell, m_s)$  representados por (A), (B), (C), (D) e (E):

(A) (1, 0, 0,  $-1/2$ )

(B) (2, 0, 1,  $+1/2$ )

(C) (2, 1, 1,  $+1/2$ )

(D) (3, 2, 2,  $-1/2$ )

(E) (3, 3, 2,  $+1/2$ )

Dos conjuntos de números quânticos representados, indique um que:

2.1. caracteriza um electrão numa orbital com simetria esférica.

2.2. caracteriza um electrão numa orbital 2p.

2.3. caracteriza um electrão numa orbital 3d.

2.4. não caracteriza nenhum electrão.

V.S.F.F.

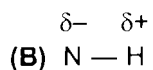
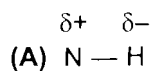


### III

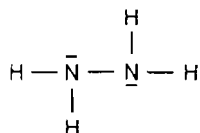
Atenda aos dados que constam na tabela seguinte:

Símbolo do Elemento	Electronegatividade (Escala de Pauling)
${}_1\text{H}$	2,20
${}_3\text{Li}$	0,98
${}_7\text{N}$	3,04
${}_9\text{F}$	3,98

1. Indique o número de ligações covalentes simples que o átomo de azoto pode estabelecer na molécula  $\text{NH}_3$ . Justifique.
2. Represente em notação de Lewis a molécula de  $\text{N}_2$ .
3. Selecciona entre **(A)** e **(B)** a alternativa que traduz a polaridade da ligação  $\text{N} - \text{H}$ .



4. A hidrazina,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , é um composto cuja fórmula de estrutura é:



Faça corresponder a cada um dos valores, 145 pm e 110 pm, o comprimento de ligação azoto-azoto em  $\text{N}_2$  e em  $\text{N}_2\text{H}_4$ . Justifique.

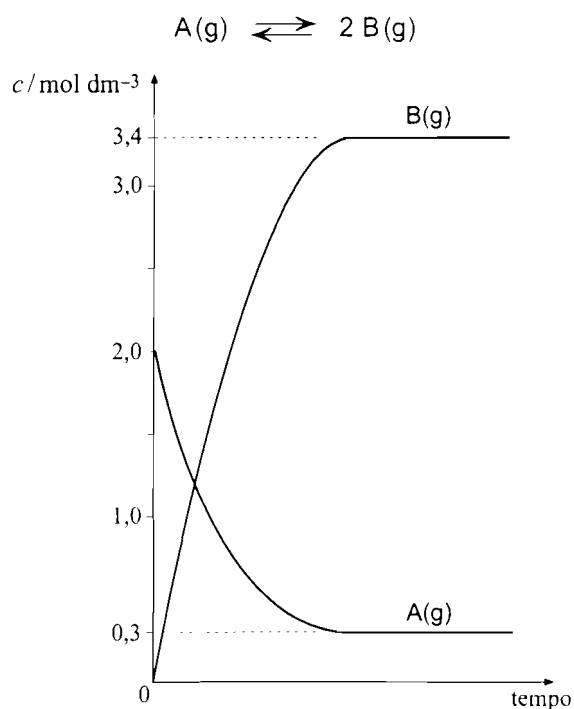
5. Selecciona entre **(A)**, **(B)**, **(C)** e **(D)** a alternativa que permite escrever uma afirmação correcta.

«No fluoreto de lítio,  $\text{LiF}$ , a ligação é...

- (A)** ... covalente apolar.»  
**(B)** ... covalente polar.»  
**(C)** ... predominantemente iónica.»  
**(D)** ... metálica.»

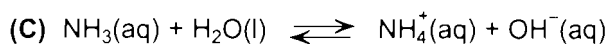
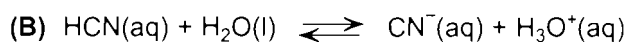
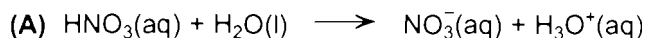
#### IV

1. O gráfico seguinte representa a variação das concentrações dos reagentes e dos produtos da reacção em função do tempo, a uma determinada temperatura, no sistema:



- 1.1. Indique os valores das concentrações das espécies A(g) e B(g) nas seguintes situações:
- 1.1.1. no início da reacção.
  - 1.1.2. no estado de equilíbrio.
- 1.2. Nesta reacção consumiram-se  $1,7 \text{ mol dm}^{-3}$  de A(g) e formaram-se  $3,4 \text{ mol dm}^{-3}$  de B(g). Justifique a relação numérica entre estes dois valores.
- 1.3. Escreva a expressão da constante de equilíbrio,  $K_c$ .
- 1.4. Calcule o valor da constante de equilíbrio,  $K_c$ .
2. Considere as afirmações (A), (B) e (C).
- (A) A nível molecular, um estado de equilíbrio apresenta uma natureza dinâmica.
- (B) Um estado de equilíbrio atinge-se em sistema aberto.
- (C) Quando se atinge um estado de equilíbrio, as reacções directa e inversa deixam de ocorrer.
- Seleccione a afirmação correcta. Justifique a sua opção.

1. Considere as reacções químicas traduzidas pelas equações (A), (B) e (C) a 25 °C.



1.1. Escreva os dois pares conjugados ácido-base no equilíbrio traduzido pela equação (B).

1.2. Selecciona duas equações químicas que revelem o comportamento anfiprótico da água. Justifique a sua opção.

1.3. Calcule, à temperatura de 25 °C, a concentração dos iões  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  numa solução aquosa de ácido nítrico com a concentração de  $0,63 \text{ g dm}^{-3}$ .

$$A_r(\text{H}) = 1,0 \quad A_r(\text{N}) = 14,0 \quad A_r(\text{O}) = 16,0$$

2. Considere a seguinte tabela:

Soluções (a 25 °C)	$[\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3}$	$[\text{OH}^-] / \text{mol dm}^{-3}$
água de um rio	$1,0 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-6}$
Coca-Cola	$1,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-11}$
café	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-9}$
lágrima	$1,0 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-7}$
água de lavagens	$1,0 \times 10^{-12}$	$1,0 \times 10^{-2}$

Indique uma solução que apresente, a 25 °C:

2.1. carácter ácido.

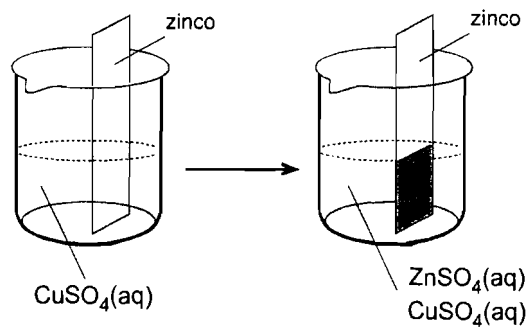
2.2. carácter neutro.

2.3. carácter alcalino.

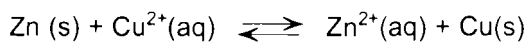
$$K_w = 1,0 \times 10^{-14} \quad (\text{a } 25 \text{ °C})$$

## VI

Considere a experiência a seguir esquematizada:



A reacção que ocorre é traduzida pela seguinte equação química:



1. Das afirmações **(A)**, **(B)**, **(C)** e **(D)** seleccione a correcta.

- (A)** O zinco é o agente redutor.
- (B)** O ião zinco é o agente redutor.
- (C)** O cobre é o agente oxidante.
- (D)** O ião cobre é o agente redutor.

2. Justifique a afirmação que seleccionou em 1., com base no cálculo da variação dos números de oxidação do zinco e do cobre nas espécies que figuram na equação.

**FIM**

## COTAÇÕES

	I .....		<b>34 pontos</b>
1.	.....	18 pontos	
1.1.	.....	8 pontos	
1.1.1.	.....	4 pontos	
1.1.2.	.....	4 pontos	
1.2.	.....	10 pontos	
2.	.....	16 pontos	
2.1.	.....	4 pontos	
2.2.	.....	4 pontos	
2.3.	.....	4 pontos	
2.4.	.....	4 pontos	
	II .....		<b>30 pontos</b>
1.	.....	20 pontos	
1.1.	.....	4 pontos	
1.2.	.....	4 pontos	
1.3.	.....	4 pontos	
1.4.	.....	4 pontos	
1.5.	.....	4 pontos	
2.	.....	10 pontos	
	III .....		<b>36 pontos</b>
1.	.....	10 pontos	
2.	.....	5 pontos	
3.	.....	5 pontos	
4.	.....	10 pontos	
5.	.....	6 pontos	
	IV .....		<b>38 pontos</b>
1.	.....	28 pontos	
1.1.	.....	10 pontos	
1.1.1.	.....	5 pontos	
1.1.2.	.....	5 pontos	
1.2.	.....	8 pontos	
1.3.	.....	4 pontos	
1.4.	.....	6 pontos	
2.	.....	10 pontos	
	V .....		<b>40 pontos</b>
1.	.....	28 pontos	
1.1.	.....	6 pontos	
1.2.	.....	10 pontos	
1.3.	.....	12 pontos	
2.	.....	12 pontos	
2.1.	.....	4 pontos	
2.2.	.....	4 pontos	
2.3.	.....	4 pontos	
	VI .....		<b>22 pontos</b>
1.	.....	10 pontos	
2.	.....	12 pontos	
	<b>TOTAL</b> .....		<b>200 pontos</b>