

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos
1998

1.ª FASE
2.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

Apresente todos os cálculos que efectuar.

I

1. Considere quatro orbitais A, B, C e D, para o electrão do átomo de hidrogénio, caracterizadas pelos respectivos números quânticos n , l , m_l .

$$A \quad n = 3 \quad l = 1 \quad m_l = 1$$

$$B \quad n = 3 \quad l = 2 \quad m_l = 1$$

$$C \quad n = 2 \quad l = 0 \quad m_l = 0$$

$$D \quad n = 1 \quad l = 0 \quad m_l = 0$$

- 1.1. Entre A, B, C e D, escolha:

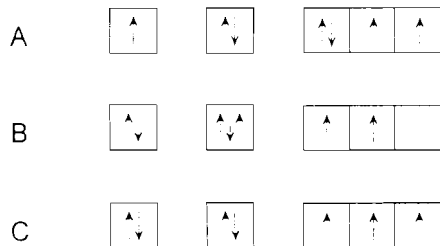
1.1.1. Uma orbital p.

1.1.2. A orbital que corresponde ao primeiro estado excitado.

1.1.3. Duas orbitais de igual energia.

- 1.2. Justifique a resposta que deu à questão 1.1.1.

2. Os diagramas de caixas A, B e C pretendem representar a configuração electrónica do átomo de azoto, ${}^7\text{N}$, no estado fundamental.

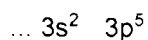


Seleccione o diagrama que corresponde à configuração electrónica pretendida. Justifique.

V.S.F.F.

II

A configuração electrónica de valência de um átomo X (X não é o símbolo químico do elemento) é, no estado fundamental:



1. Localize o elemento X na Tabela Periódica. Justifique.
2. O número atómico de outro elemento Y (Y não é o símbolo químico do elemento) é superior em duas unidades ao número atómico do elemento X.
 - 2.1. Qual é o número atómico do elemento Y?
 - 2.2. Escreva a configuração electrónica de um átomo do elemento Y, no estado fundamental, utilizando o modelo atómico de orbitais.
3. Considere os iões representados pelos símbolos seguintes:



- 3.1. Qual é o ião mais estável, resultante do átomo X?
- 3.2. Qual é o ião mais estável, resultante do átomo Y?

III

Cada átomo de hidrogénio, ${}_1\text{H}$, forma uma ligação covalente com um átomo de azoto, ${}_7\text{N}$.

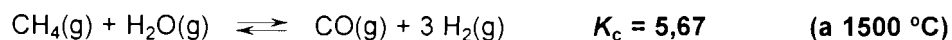
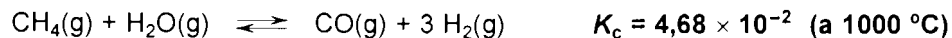
1. Represente, na notação de Lewis, a molécula de amoníaco, NH_3 .
2. A ligação $\text{N} - \text{H}$ é polar ou apolar? Justifique.

Elemento	H	N
Electronegatividade (Escala de Pauling)	2,1	3,0

3. A molécula NH_3 é polar. Como se designa a geometria desta molécula?
4. A molécula de amoníaco forma uma ligação covalente dativa com o ião H^+ , originando o ião amónio, NH_4^+ .
 - 4.1. Escreva a fórmula de estrutura do ião amónio.
 - 4.2. Explique o significado da designação "dativa" para a ligação entre NH_3 e H^+ .

IV

Considere os equilíbrios químicos seguintes, às temperaturas de 1000 °C e 1500 °C.



1. A reacção é exotérmica ou endotérmica? Justifique.
2. À temperatura de 1500 °C, os componentes do sistema coexistem nas concentrações

$$[\text{CH}_4] = [\text{H}_2\text{O}] = 1,0 \text{ mol dm}^{-3} \quad \text{e} \quad [\text{CO}] = [\text{H}_2] = 2,0 \text{ mol dm}^{-3}.$$

O sistema reaccional estará em equilíbrio? Justifique.

3. Se o sistema estiver em equilíbrio, um aumento de pressão, sem alteração de temperatura, afectará a composição do sistema? Justifique.

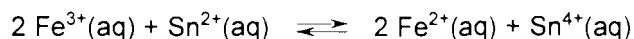
V

Os ácidos de fórmulas químicas HClO_4 , HClO_3 e HClO_2 estão ordenados, da esquerda para a direita, por ordem decrescente de força ácida.

1. Considere soluções destes ácidos, com iguais concentrações.
Qual das soluções $\text{HClO}_4(\text{aq})$, $\text{HClO}_3(\text{aq})$ ou $\text{HClO}_2(\text{aq})$, a 25 °C, apresenta maior valor de pH? Justifique.
2. A cada um dos ácidos HClO_4 , HClO_3 e HClO_2 corresponde uma base conjugada.
 - 2.1. A qual destes ácidos corresponde a base conjugada de maior constante de basicidade?
 - 2.2. Escreva a fórmula química da base conjugada de HClO_3 .
3. Determine a concentração de uma solução aquosa de HClO_3 , sabendo que 25 cm³ dessa solução reagem completamente com 80 cm³ de $\text{NaOH}(\text{aq})$ 0,020 mol dm⁻³.

VI

Em solução aquosa, estabelece-se o seguinte equilíbrio de oxidação-redução:



A reacção é mais extensa no sentido directo do que no sentido inverso.

1. Qual dos iões, Fe^{3+} ou Sn^{2+} , cede electrões? Justifique.
2. Escreva a semiequação que traduz a reacção:
 - 2.1. de oxidação.
 - 2.2. de redução.
3. Calcule a quantidade de iões Sn^{2+} que reage com $3,0 \times 10^{-2}$ mol de iões Fe^{3+} .

FIM

V.S.F.F.

COTAÇÕES

I		34 pontos
1.	.....	24 pontos
1.1.	..... 18 pontos	
1.1.1.	..... 6 pontos	
1.1.2.	..... 6 pontos	
1.1.3.	..... 6 pontos	
1.2.	..... 6 pontos	
2.	.....	10 pontos
II		34 pontos
1.	.....	10 pontos
2.	.....	12 pontos
2.1.	..... 4 pontos	
2.2.	..... 8 pontos	
3.	.....	12 pontos
3.1.	..... 6 pontos	
3.2.	..... 6 pontos	
III		32 pontos
1.	.....	8 pontos
2.	.....	6 pontos
3.	.....	4 pontos
4.	.....	14 pontos
4.1.	..... 8 pontos	
4.2.	..... 6 pontos	
IV		34 pontos
1.	.....	12 pontos
2.	.....	12 pontos
3.	.....	10 pontos
V		34 pontos
1.	.....	10 pontos
2.	.....	12 pontos
2.1.	..... 6 pontos	
2.2.	..... 6 pontos	
3.	.....	12 pontos
VI		32 pontos
1.	.....	12 pontos
2.	.....	12 pontos
2.1.	..... 6 pontos	
2.2.	..... 6 pontos	
3.	.....	8 pontos
TOTAL		200 pontos