

## EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

## Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos  
1998

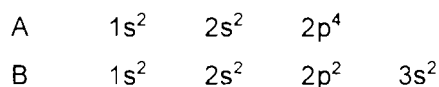
1.ª FASE  
1.ª CHAMADA

## PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

Apresente todos os cálculos que efectuar.

## I

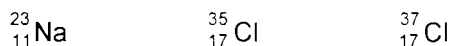
Considere as configurações electrónicas de dois átomos A e B (A e B não são símbolos químicos).



1. Justifique as seguintes afirmações verdadeiras:
  - 1.1. Os átomos A e B são do mesmo elemento químico.
  - 1.2. No estado fundamental, os átomos do elemento referido têm dois electrões desemparelhados.
2. Localize na Tabela Periódica, indicando o Grupo e o Período, o elemento ao qual as configurações electrónicas dadas dizem respeito. Justifique.
3. Escreva quatro números quânticos que podem caracterizar um dos electrões 2p.

## II

1. Representam-se a seguir átomos de sódio e de cloro:



Classifique como verdadeira ou falsa cada uma das seguintes afirmações.

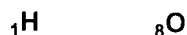
- (A) A energia de ionização do sódio é menor do que a energia de ionização do cloro.
  - (B) A ligação sódio-cloro é predominantemente iónica.
  - (C) O raio atómico do sódio é maior do que o raio iónico do ião  $\text{Na}^+$ .
  - (D) Todos os isótopos do cloro têm número de massa 35.
2. Coloque por ordem crescente do tamanho do raio iónico os seguintes iões:
 

${}_{11}\text{Na}^+$	${}_{12}\text{Mg}^{2+}$	${}_{13}\text{Al}^{3+}$
----------------------	-------------------------	-------------------------
  3. Escreva a configuração electrónica do ião  $\text{Al}^{3+}$  no estado fundamental, recorrendo ao modelo atómico das orbitais.

V.S.F.F.

### III

1. A fórmula molecular da água é  $\text{H}_2\text{O}$ .
  - 1.1. Represente, na notação de Lewis, a molécula de água.
  - 1.2. A ligação química entre o átomo de oxigénio e cada átomo de hidrogénio é covalente simples polar. Explique por que razão a ligação é covalente, é simples e é polar.



2. A experiência demonstra que as moléculas de água são polares.

Selecione, entre as afirmações seguintes, a que é verdadeira.

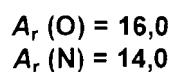
- (A) A molécula de água tem geometria linear.
  - (B) A molécula de água tem geometria angular.
  - (C) A molécula de água tem geometria piramidal triangular.
3. Escreva a fórmula química e o nome do ião resultante da ligação entre uma molécula de água e um ião hidrogénio.

### IV

Considere o equilíbrio traduzido pela equação química:

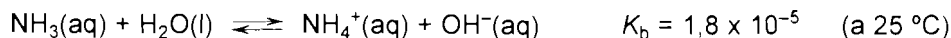


1. Qual é a massa de oxigénio que reage com 3,0 mol de monóxido de azoto?
2. Das afirmações seguintes, transcreva a(s) verdadeira(s) para a sua folha de prova. Justifique a(s) sua(s) opção(ões).
  - (A) A temperatura constante, se a pressão do sistema reaccional diminuir, o estado de equilíbrio não se altera.
  - (B) A quantidade de  $\text{NO}_2(\text{g})$  no equilíbrio aumenta se adicionarmos  $\text{O}_2(\text{g})$  ao sistema, mantendo constante a temperatura.
  - (C) A constante de equilíbrio  $K_c$  mantém-se constante, à mesma temperatura, se adicionarmos ao sistema um catalisador.



## V

O amoníaco ioniza-se, em solução aquosa, segundo a equação química:



Considere uma solução aquosa de amoníaco  $0,50 \text{ mol dm}^{-3}$ , a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

1. Calcule a massa de amoníaco que se dissolveu para preparar  $1,0 \text{ dm}^3$  dessa solução.
2. Qual dos valores, A, B ou C, exprime a concentração de iões  $\text{OH}^-$  na solução? Justifique.  
(A)  $9,0 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$   
(B)  $1,8 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$   
(C)  $3,0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$
3. A solução é ácida, básica ou neutra?
4. O pH da solução é maior ou menor do que o pOH? Justifique, apresentando os cálculos.

$$A_r(\text{O}) = 16,0$$

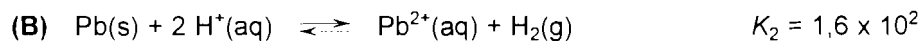
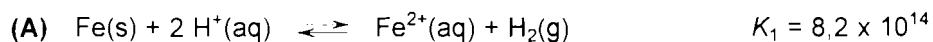
$$A_r(\text{N}) = 14,0$$

$$A_r(\text{H}) = 1,0$$

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

## VI

As equações químicas **A** e **B** traduzem reacções de oxidação-redução.



As respectivas constantes de equilíbrio, à temperatura de  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , são  $K_1$  e  $K_2$ .

1. Prove que a reacção **A** é uma reacção de oxidação-redução, indicando os números de oxidação e a sua variação.
2. Escreva, para a reacção **A**, os pares redox conjugados.
3. Qual das reacções **A** ou **B** é mais extensa? Justifique.
4. Coloque o  $\text{Fe}(\text{s})$  e o  $\text{Pb}(\text{s})$  por ordem crescente do seu poder redutor .

**FIM**

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

## COTAÇÕES

I ..... 35 pontos

- 1. .... 15 pontos
  - 1.1. .... 7 pontos
  - 1.2. .... 8 pontos
- 2. .... 10 pontos
- 3. .... 10 pontos

II ..... 30 pontos

- 1. .... 10 pontos
- 2. .... 10 pontos
- 3. .... 10 pontos

III ..... 35 pontos

- 1. .... 25 pontos
  - 1.1. .... 10 pontos
  - 1.2. .... 15 pontos
- 2. .... 5 pontos
- 3. .... 5 pontos

IV ..... 32 pontos

- 1. .... 12 pontos
- 2. .... 20 pontos

V ..... 36 pontos

- 1. .... 8 pontos
- 2. .... 12 pontos
- 3. .... 6 pontos
- 4. .... 10 pontos

VI ..... 32 pontos

- 1. .... 8 pontos
- 2. .... 8 pontos
- 3. .... 10 pontos
- 4. .... 6 pontos

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