

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO  
Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 90 min + 30 min de tolerância  
1997

2.ª FASE

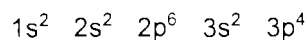
PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

---

- As respostas a todas as questões contidas neste enunciado terão de ser obrigatoriamente escritas na folha destinada à execução da prova.
- Nas questões que envolvam cálculos é necessária a sua apresentação.

I

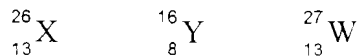
1. Um átomo de um elemento X (a letra X não é o símbolo químico) apresenta a seguinte configuração electrónica de menor energia:



- 1.1. Qual é o número atómico do elemento X?
  - 1.2. Indique o grupo e o período da Tabela Periódica a que pertence o elemento X. Justifique.
  - 1.3. Escreva a configuração electrónica de um átomo do elemento X num estado excitado.
  - 1.4. Os átomos do elemento X no estado fundamental têm dois electrões desemparelhados. Justifique.
2. Os átomos do elemento X podem ligar-se com átomos de hidrogénio.
- 2.1. Escreva a fórmula molecular do composto obtido e represente-a na notação de Lewis.
  - 2.2. A ligação química existente entre cada átomo de hidrogénio e o átomo do elemento X é covalente simples polar. Caracterize essa ligação.

## II

Considere os átomos X, Y e W (as letras não são símbolos químicos) representados a seguir:



Classifique cada uma das afirmações seguintes como verdadeira ou falsa, justificando.

1. Os átomos  ${}_{13}^{26}\text{X}$  e  ${}_{13}^{27}\text{W}$  são do mesmo elemento.
2. A primeira energia de ionização do elemento X é menor do que a primeira energia de ionização do elemento Y.
3. O conjunto de números quânticos (3, 2, 1, + 1/2) caracteriza um electrão do átomo do elemento Y no estado fundamental.

## III

Em 1. e 2. estão representadas substâncias, ou pelo nome ou pela fórmula química.

1. Escreva as fórmulas químicas de:
  - 1.1. carbonato de sódio;
  - 1.2. sulfito de hidrogénio.
2. Escreva os nomes de:
  - 2.1.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - 2.2. NaOH

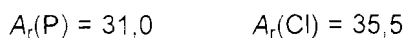
## IV

Considere o seguinte equilíbrio químico, à temperatura de 250 °C:



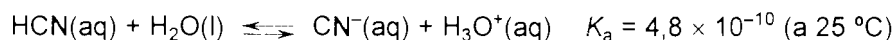
Um recipiente fechado de capacidade fixa, 5,0 L, contém 2,25 mol de  $\text{PCl}_5$ , 4,50 mol de  $\text{Cl}_2$  e 4,50 mol de  $\text{PCl}_3$ , à temperatura de 250 °C.

1. Verifique, por cálculo, que o sistema reaccional está em equilíbrio químico.
2. Como variam as concentrações das espécies químicas envolvidas nesta reacção se o recipiente for aquecido? Porquê?
3. Calcule a massa de tricloreto de fósforo formada por cada mole de pentacloreto de fósforo dissociada.



## V

1. O ácido cianídrico, HCN, ioniza-se em solução aquosa, de acordo com a equação química:



1.1. Qual é a base conjugada de HCN?

1.2. A 25 °C, qual é a reacção mais extensa: a directa ou a inversa?

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

2. O ácido fosfórico,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , em solução aquosa, ioniza-se em três etapas.

2.1. Escreva as equações químicas que traduzem as ionizações sucessivas deste ácido.

2.2. Selecciona, entre os valores de  $K_a$  (constante de acidez):

$$4,4 \times 10^{-13} \quad 7,6 \times 10^{-3} \quad 6,3 \times 10^{-8}$$

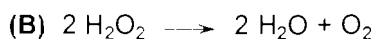
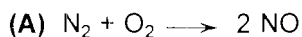
aquele que corresponde à terceira ionização do ácido fosfórico. Justifique.

3. Entre as seguintes equações, selecciona a(s) que representa(m) reacções ácido-base, indicando os respectivos pares ácido-base de Bronsted.



## VI

Considere as reacções de oxidação-redução traduzidas pelas equações químicas:



1. Na reacção representada em (A), qual foi a espécie oxidada? Porquê?
2. Escreva, para a equação (B), os pares redox conjugados.
3. A reacção (B) é de auto-oxidação. Justifique.

**FIM**

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

## COTAÇÕES

I		50 pontos
1.	.....	30 pontos
1.1.	..... 5 pontos	
1.2.	..... 10 pontos	
1.3.	..... 7 pontos	
1.4.	..... 8 pontos	
2.	.....	20 pontos
2.1.	..... 10 pontos	
2.2.	..... 10 pontos	

II		30 pontos
1.	.....	10 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	10 pontos

III		20 pontos
1.	.....	10 pontos
1.1.	..... 5 pontos	
1.2.	..... 5 pontos	
2.	.....	10 pontos
2.1.	..... 5 pontos	
2.2.	..... 5 pontos	

IV		34 pontos
1.	.....	12 pontos
2.	.....	12 pontos
3.	.....	10 pontos

V		37 pontos
1.	.....	10 pontos
1.1.	..... 2 pontos	
1.2.	..... 8 pontos	
2.	.....	15 pontos
2.1.	..... 12 pontos	
2.2.	..... 3 pontos	
3.	.....	12 pontos

VI		29 pontos
1.	.....	8 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	.....	13 pontos

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