

## EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)  
Cursos de Carácter Geral e Cursos Tecnológicos

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

1.ª FASE  
2.ª CHAMADA

### 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 dos grupos II e III que envolvam cálculos é necessária a sua apresentação.

#### I

Este grupo é constituído por seis questões.

Escreva na sua folha de prova a(s) letra(s) correspondente(s) à(s) alternativa(s) que seleccionou para cada questão.

1. Entre as seguintes proposições escolha as **duas correctas**.

- A – A uma determinada energia para o electrão do átomo H corresponde uma distância constante do electrão ao núcleo.
- B – A energia de 2.ª ionização de  ${}_2\text{He}$  é igual à energia de ionização de  ${}_2\text{He}^+$ .
- C – No efeito fotoeléctrico, os electrões mais fortemente atraídos num átomo ou molécula são ejetados com menor velocidade por uma mesma radiação incidente.
- D – Ao longo de um grupo da Tabela Periódica, o número de electrões de valência aumenta com o número atómico.
- E – Uma substância cujas moléculas absorvam toda a gama de radiações visíveis é branca.

2. As frases da coluna da esquerda contêm informações que identificam alguns dos hidrocarbonetos da coluna da direita. Faça corresponder a cada frase indicada de **a** a **c** o respectivo hidrocarboneto assinalado de **A** a **E**.

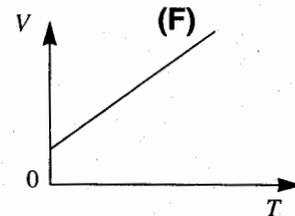
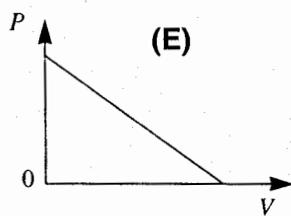
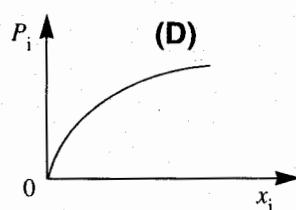
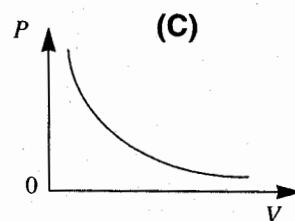
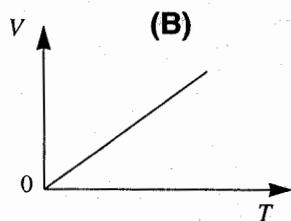
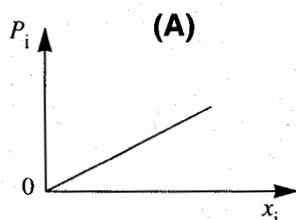
- |   |                            |                           |
|---|----------------------------|---------------------------|
| a – A ligação carbono-carbono é tripla.   | A – $\text{C}_3\text{H}_8$ | $1\text{H}$ ; $6\text{C}$ |
| b – A ordem da ligação carbono-carbono é 1,5.   | B – $\text{C}_2\text{H}_4$ |                           |
| c – O número de electrões de valência é 14 assim como o número de orbitais moleculares de valência. | C – $\text{C}_2\text{H}_6$ |                           |
|   | D – $\text{C}_6\text{H}_6$ |                           |
|   | E – $\text{C}_2\text{H}_2$ |                           |

3. Escolha, entre os gráficos referenciados de **A** a **F**, o que corresponde a cada uma das relações expressas de **a** a **c**.

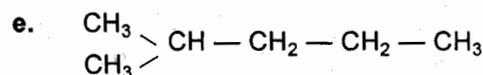
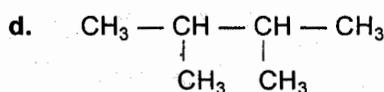
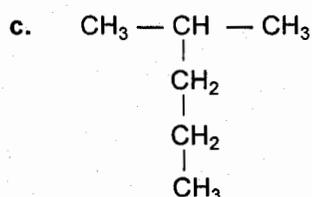
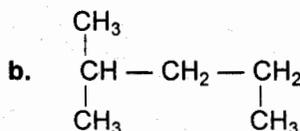
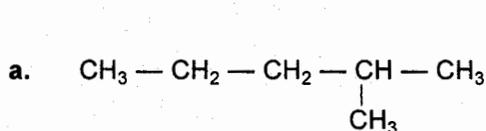
**a** – A temperatura constante, o volume,  $V$ , ocupado por  $n$  mol de um gás ideal é inversamente proporcional à pressão,  $P$ , que exerce.

**b** – A pressão constante, o volume,  $V$ , ocupado por  $n$  mol de um gás ideal é directamente proporcional à temperatura absoluta,  $T$ , do sistema.

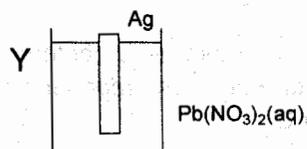
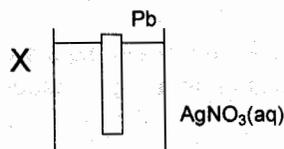
**c** – A volume e temperatura constantes, a pressão parcial,  $P_i$ , exercida por cada gás, numa mistura de gases ideais, é directamente proporcional à respectiva fracção molar,  $x_i$ .



4. Entre as fórmulas seguintes, escolha a **única** que não representa o 2-metilpentano.



5. Os esquemas X e Y representam, respectivamente, uma barra de chumbo mergulhada numa solução aquosa de nitrato de prata e uma barra de prata mergulhada numa solução aquosa de nitrato de chumbo.



Seleccione a alternativa que descreve correctamente o que acontece em X e em Y.

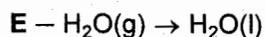
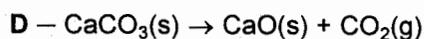
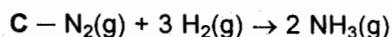
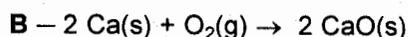
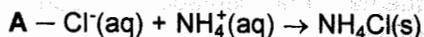
**A** – Em X não se observa qualquer alteração. Em Y observa-se a deposição de chumbo na barra.

**B** – Em X não se observa qualquer alteração. Em Y não se observa qualquer alteração.

**C** – Em X observa-se a deposição de prata na barra. Em Y não se observa qualquer alteração.

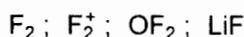
**D** – Observa-se simultaneamente deposição de prata em X e deposição de chumbo em Y.

6. Entre as transformações, em sistema fechado, representadas a seguir, **só uma** apresenta variação positiva da entropia do sistema reaccional (em condições padrão). Indique-a.



## II

1. Considere as seguintes espécies químicas:



1.1. O número de electrões ligantes em  $\text{F}_2$  e  $\text{F}_2^+$  é 8, mas a ordem de ligação é 1 em  $\text{F}_2$  e 1,5 em  $\text{F}_2^+$ . Baseando-se nestas informações, indique, justificando:

1.1.1. Qual o número de electrões antiligantes em  $\text{F}_2$  e  $\text{F}_2^+$ .

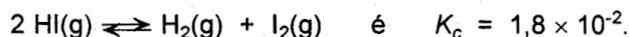
1.1.2. Se é ligante ou antiligante a orbital de maior energia preenchida em  $\text{F}_2$ .

1.2. Determine, utilizando a regra do octeto, a ordem de cada uma das ligações oxigénio-flúor, na molécula  $\text{OF}_2$ .

1.3. Preveja, justificando, o tipo de ligação predominante em  $\text{LiF}$ .



2. A 425 K, a constante de equilíbrio para a reacção:



Num balão de 1,0 L de capacidade foram introduzidos, à temperatura de 425 K, 0,25 mol de  $\text{I}_2$ , 0,25 mol de  $\text{H}_2$  e 0,25 mol de  $\text{HI}$ .

Verifique, por cálculo, que:

2.1. Até se atingir o equilíbrio, houve consumo de  $\text{H}_2(\text{g})$  e  $\text{I}_2(\text{g})$  e formação de  $\text{HI}(\text{g})$ .

2.2. Existem 0,59 mol de  $\text{HI}(\text{g})$ , dentro do balão, quando o equilíbrio é atingido.

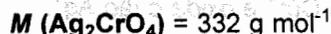
2.3. A percentagem molar de  $\text{H}_2(\text{g})$ , na mistura em equilíbrio, é 11%.

3. A solubilidade do cromato de prata ( $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ) em água, a 25 °C, é 3,32 mg/100 cm<sup>3</sup>.

3.1. Escreva a equação que traduz o equilíbrio de solubilidade do cromato de prata.

3.2. Calcule a concentração de  $\text{Ag}^+$  numa solução aquosa saturada de cromato de prata a 25 °C, admitindo que todo o sal dissolvido está dissociado.

3.3. Calcule um valor para o produto de solubilidade do cromato de prata, a 25 °C.



4. Com base nos dados seguintes e na equação do equilíbrio químico envolvido, justifique as afirmações 4.1. e 4.2., ambas verdadeiras.

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

$$K_w = 4,0 \times 10^{-14} \text{ a } 45 \text{ }^\circ\text{C}$$

4.1. A auto-ionização da água é um processo endotérmico.

4.2. A 45 °C, uma solução aquosa com pH = 7 é básica.

III

A figura 1 representa, em esquema, uma montagem utilizada para preparar etanal,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ , a partir de álcool etílico,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

**Reagentes**

Álcool etílico

Ácido sulfúrico

Dicromato de potássio sólido

1. Complete a legenda da figura 1 associando a cada uma das letras A ... C o nome do instrumento:

- A - \_\_\_\_\_  
 B - \_\_\_\_\_  
 C - \_\_\_\_\_  
 D - Balão de recolha  
 E - Manta de aquecimento

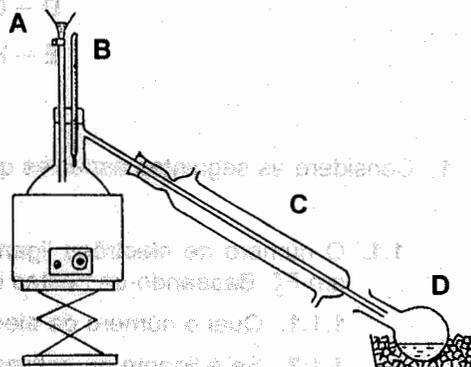


Fig. 1

2. Indique a utilidade do instrumento C na recolha do etanal em D.
3. Selecciona a alternativa que permite escrever uma afirmação verdadeira:  
 «Se a temperatura do sistema reaccional exceder  $60\text{ }^\circ\text{C}$ , além de etanal, no balão D, obter-se-á...  
 a - eteno.»  
 b - álcool etílico.»  
 c - ácido acético.»
4. O etanal obtido em D pode reconhecer-se pelo cheiro característico. No entanto, pode confirmar-se a sua presença, recorrendo a dois testes em tubo de ensaio, com reagente de Tollens e com reagente de Fehling.

	Reagente de Tollens Espécie reactiva: $\text{Ag}^+$	Reagente de Fehling Espécie reactiva: $\text{Cu}^{2+}$
Etanal	Observa-se que o tubo de ensaio fica espelhado	Observa-se mudança de cor do reagente de Fehling

Com base nas observações registadas no quadro, selecciona a alternativa **correcta**:

- A - O etanal reduz o ião  $\text{Ag}^+$  e oxida o ião  $\text{Cu}^{2+}$ .  
 B - O etanal reduz o ião  $\text{Cu}^{2+}$  e oxida o ião  $\text{Ag}^+$ .  
 C - O etanal reduz o ião  $\text{Cu}^{2+}$  e reduz o ião  $\text{Ag}^+$ .  
 D - O etanal oxida o ião  $\text{Ag}^+$  e oxida o ião  $\text{Cu}^{2+}$ .

**FIM**

## COTAÇÕES

### I

1. ....	10 pontos
2. ....	10 pontos
3. ....	10 pontos
4. ....	10 pontos
5. ....	10 pontos
6. ....	10 pontos

### II

1.	
1.1. ....	12 pontos
1.2. ....	10 pontos
1.3. ....	8 pontos
2.	
2.1. ....	10 pontos
2.2. ....	10 pontos
2.3. ....	10 pontos
A transportar .....	<u>120 pontos</u>

Transporte ..... 120 pontos

3.	
3.1. ....	8 pontos
3.2. ....	10 pontos
3.3. ....	10 pontos
4.	
4.1. ....	10 pontos
4.2. ....	12 pontos

### III

1. ....	9 pontos
2. ....	6 pontos
3. ....	6 pontos
4. ....	9 pontos

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

28 pontos

10 pontos

8 pontos

4 pontos

10 pontos

10 pontos

28 pontos

8 pontos

10 pontos

8 pontos

8 pontos

10 pontos

8 pontos

8 pontos

28 pontos

10 pontos

4 pontos

# PONTO 142/C

8 pontos

8 pontos

28 pontos

8 pontos

8 pontos

8 pontos

8 pontos

28 pontos