

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.

b — A ordem da ligação carbono-carbono é 1,5.

c — O número de electrões de valência é 14 assim como o número de orbitais moleculares de valência.

A — C_3H_8

B — C_2H_4

C — C_2H_6

D — C_6H_6

E — C_2H_2

1H ; 6C

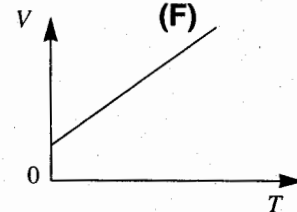
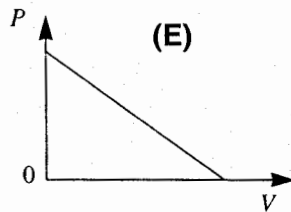
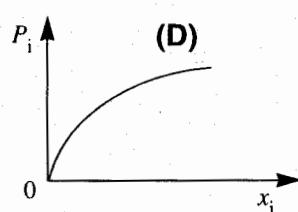
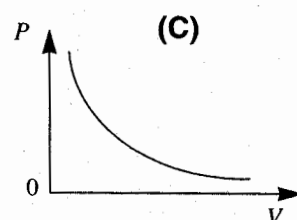
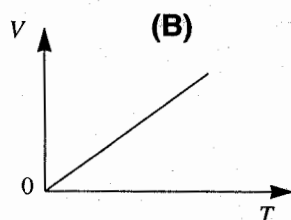
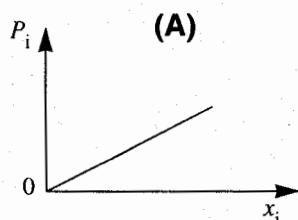
V.S.F.F.

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.

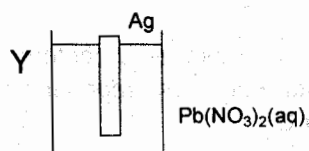
c — A volume e temperatura constantes, a pressão parcial, P_i , exercida por cada gás, numa mistura de gases ideais, é directamente proporcional à respectiva fracção molar, x_i .



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

- a.** $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- b.** $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ | \qquad \qquad | \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$
- c.** $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- d.** $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- e.** $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

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.

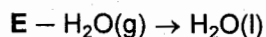
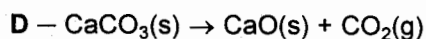
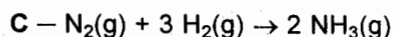
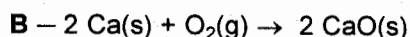
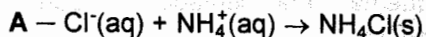


$$\varepsilon^0 (\text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Pb}) = -0,13 \text{ V} ; \quad \varepsilon^0 (\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$$

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

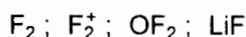
- A** — Em X não se observa qualquer alteração. Em Y observa-se a deposição de chumbo na barra.
- B** — Em X não se observa qualquer alteração. Em Y não se observa qualquer alteração.
- C** — Em X observa-se a deposição de prata na barra. Em Y não se observa qualquer alteração.
- D** — Observa-se simultaneamente 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 F_2 e F_2^+ é 8, mas a ordem de ligação é 1 em F_2 e 1,5 em F_2^+ . Baseando-se nestas informações, indique, justificando:

1.1.1. Qual o número de electrões antiligantes em F_2 e F_2^+ .

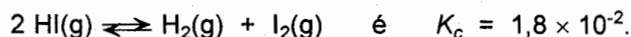
1.1.2. Se é ligante ou antiligante a orbital de maior energia preenchida em F_2 .

- 1.2. Determine, utilizando a regra do octeto, a ordem de cada uma das ligações oxigénio-fluór, na molécula OF_2 .

- 1.3. Preveja, justificando, o tipo de ligação predominante em LiF .



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



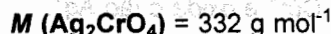
Num balão de 1,0 L de capacidade foram introduzidos, à temperatura de 425 K, 0,25 mol de I_2 , 0,25 mol de H_2 e 0,25 mol de HI .

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 (Ag_2CrO_4) em água, a 25 °C, é 3,32 mg/100 cm³.

- 3.1. Escreva a equação que traduz o equilíbrio de solubilidade do cromato de prata.
3.2. Calcule a concentração de 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.

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

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

- 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, CH_3CHO , a partir de álcool etílico, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Reagentes

Álcool etílico

Ácido sulfúrico

Dicromato de potássio sólido

- 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

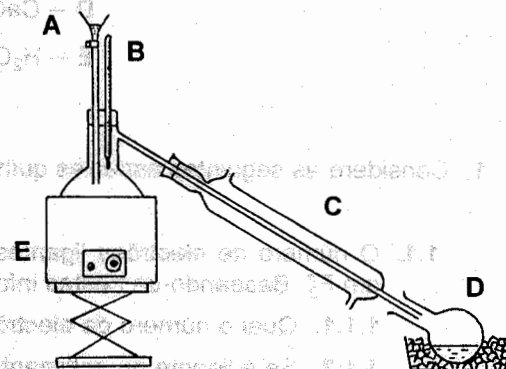


Fig. 1

- Indique a utilidade do instrumento C na recolha do etanal em D.
- Seleccione a alternativa que permite escrever uma afirmação verdadeira:
 «Se a temperatura do sistema reaccional exceder 60°C , além de etanal, no balão D, obter-se-á...
 a – eteno.»
 b – álcool etílico.»
 c – ácido acético.»
- 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: Ag^+	Reagente de Fehling Espécie reactiva: 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, seleccione a alternativa correcta:

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

FIM

COTAÇÕES

I

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

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

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>

III

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

TOTAL 200 pontos

PONTO 142/C