

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

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.

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 frequência das radiações UV é menor que a frequência das radiações visíveis.
- B – Os átomos de cloro, $^{35}_{17}\text{Cl}$, são maiores que os iões $^{35}_{17}\text{Cl}^-$.
- C – A reactividade dos elementos do grupo 1 da Tabela Periódica aumenta com o raio atómico.
- D – Isótopos de oxigénio, $^{16}_8\text{O}$, diferem no número de neutrões dos respectivos átomos.
- E – A cor exibida por um objecto não depende da frequência da radiação com que é iluminado.

2. A cada uma das espécies químicas representadas pelas fórmulas indicadas em a, b e c faça corresponder a respectiva geometria referida de A a E.

- | | |
|--------------------|------------------------|
| a – NH_3 | A – Linear |
| b – CS_2 | B – Piramidal Trigonal |
| c – CCl_4 | C – Tetraédrica |
| | D – Angular |
| | E – Triangular Plana |

^1H $^{12}_6\text{C}$ $^{14}_7\text{N}$ $^{32}_{16}\text{S}$ $^{35}_{17}\text{Cl}$

V.S.F.F.

3. As frases da coluna da esquerda contêm informações que identificam algumas das substâncias da coluna da direita. Faça corresponder a cada frase indicada por a, b e c a respectiva substância assinalada de A a E.

a - É um gás, nas condições PTN, pouco solúvel na água.

A - I₂

b - É um composto covalente que estabelece ligações de hidrogénio com a água.

B - HF

C - CH₄

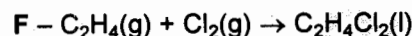
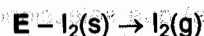
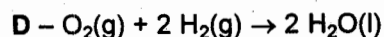
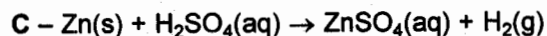
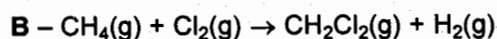
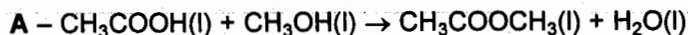
c - É sólido à temperatura normal devido a forças de dispersão de London entre as suas moléculas.

D - Br₂

E - NaCl

⁹F ¹⁷Cl ³⁵Br ⁵³I

4. Considere as equações A a F...



Escolha entre aquelas equações uma que represente:

a - Uma síntese a partir de substâncias elementares.

b - Uma sublimação.

c - Uma esterificação.

5. As frases da coluna da esquerda contêm informações que identificam algumas das soluções referidas na coluna da direita. Faça corresponder a cada frase indicada por a, b e c a respectiva solução assinalada de A a E.

a - Tem pH = 2.

A - NH₃(aq) 0,010 mol/dm³

b - Misturada com volume igual de B origina uma solução tampão.

B - NaCH₃COO(aq) 0,010 mol/dm³

c - Tem pH > 7, a 25 °C, devido à ionização parcial das moléculas do soluto.

C - HCl(aq) 0,010 mol/dm³

D - HCH₃COO(aq) 0,010 mol/dm³

E - NaOH(aq) 0,010 mol/dm³

6. Considere a seguinte equação química:



Selecione duas alternativas que permitam escrever duas afirmações verdadeiras.

«A reacção química representada é...

A - ... exotérmica e ocorre sem alteração de volume.»

B - ... endotérmica e ocorre sem alteração de volume.»

C - ... exotérmica e ocorre com produção de trabalho sobre o sistema reaccional.»

D - ... endotérmica e ocorre com produção de trabalho sobre o sistema reaccional.»

E - ... exotérmica e ocorre sem qualquer produção de trabalho.»

Quando se dissolve uma substância em água ocorre uma simples mistura a dissolução do soluto ou a sua ionização.

1. No interior de uma ampola com hidrogénio, $H_2(g)$, rarefeito, provocou-se uma descarga eléctrica que causou a dissociação de moléculas H_2 e a excitação de átomos H . As energias possíveis do electrão no átomo de hidrogénio podem ser calculadas a partir da expressão:

$$E = -\frac{2,17 \times 10^{-18}}{n^2} \text{ J/átomo} \quad n = \text{número quântico principal}$$

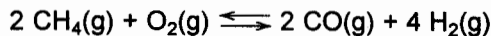
- 1.1. Calcule, em J/átomo, a energia electrónica do átomo de hidrogénio no segundo estado excitado.

- 1.2. Prove que um átomo que emita uma radiação UV de 103 nm foi excitado ao nível $n = 3$.

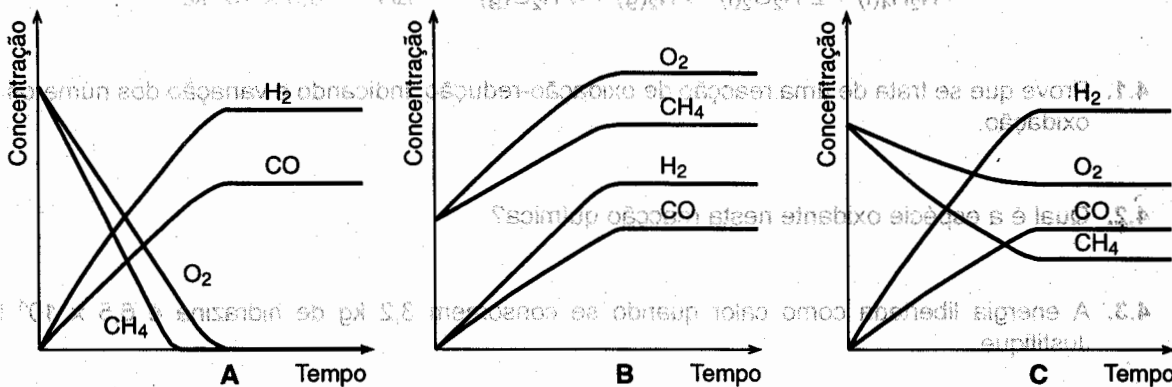
$$h \text{ (constante de Planck)} = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

$$c \text{ (velocidade de propagação da luz no vazio)} = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

2. Considere o equilíbrio representado pela seguinte equação química:



- 2.1. Admitindo que, inicialmente, se misturam $CH_4(g)$ e $O_2(g)$ em concentrações iguais, os gráficos A e B não podem traduzir a evolução do sistema até atingir o equilíbrio. Indique, para cada um dos gráficos A e B, uma razão que justifique a afirmação anterior.



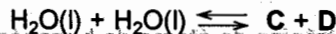
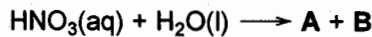
- 2.2. Escreva a expressão da constante de equilíbrio.

- 2.3. Em que sentido se deslocaria o equilíbrio se fosse aumentado o volume do sistema reaccional, mantendo constante a temperatura? Justifique com o cociente da reacção.

3. Quando se dissolve uma substância em água, pode ocorrer uma simples mistura, a dissociação do soluto ou a sua ionização.

3.1. Dê um exemplo de um soluto que se dissocia em água e explique, em função das ligações intermoleculares, o papel do solvente neste processo.

3.2. Complete as seguintes equações químicas de modo a que traduzam reacções de ionização:



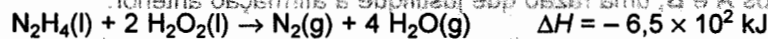
(Na sua folha de prova, escreva as letras A, B, C e D, as respectivas fórmulas químicas e o estado físico das espécies que lhes correspondem.)

3.3. Numa solução aquosa, a 55 °C, a concentração de iões H_3O^+ é $1,0 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$. A solução é ácida, alcalina ou neutra? Justifique.

$$K_w(55 \text{ }^\circ\text{C}) = 9,0 \times 10^{-14}$$



4. A hidrazina misturada com peróxido de hidrogénio pode ser utilizada como combustível na propulsão de foguetes. A equação que traduz a reacção química é a seguinte:



4.1. Prove que se trata de uma reacção de oxidação-redução, indicando a variação dos números de oxidação.

4.2. Qual é a espécie oxidante nesta reacção química?

4.3. A energia libertada como calor quando se consomem 3,2 kg de hidrazina é $6,5 \times 10^4 \text{ kJ}$. Justifique.

4.4. Calcule a quantidade de peróxido de hidrogénio necessária para obter $33,6 \text{ dm}^3$ de azoto, medido à temperatura de 0 °C e à pressão de 2,00 atm, se o rendimento da reacção for 75%.

$$A_r(\text{H}) = 1,01 \quad A_r(\text{N}) = 14,0 \quad A_r(\text{O}) = 16,0$$

$$R \text{ (constante dos gases perfeitos)} = 0,082 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ ou } 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$$

COLÓQUIOS

A figura 1 representa um esquema incompleto de uma montagem utilizada para preparar eteno (C_2H_4) a partir do etanol (CH_3CH_2OH).

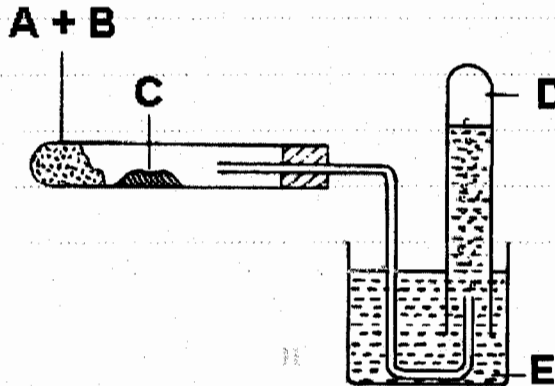


Fig. 1

1. Complete a legenda da figura 1 escrevendo na sua folha de prova o nome das substâncias indicadas por A, D e E.

A -

B - Substância absorvente

C - Óxido de alumínio (alumina)

D -

E -

2. Indique o que falta no esquema representado (além de um suporte metálico para o tubo horizontal).

3. «O recipiente em que se recolhe o gás deve estar cheio do líquido E quando se inicia a libertação do eteno.»

Porquê?

4. O eteno pode reconhecer-se com água de bromo, que descora em presença deste gás.

Com base nesta afirmação, seleccione a opção incorrecta e escreva a letra A, B ou C que lhe corresponde.

A - O bromo forma um composto de adição com o eteno.

B - CH_2BrCH_2Br é incolor.

C - C_2H_4 é um hidrocarboneto saturado.

COTAÇÕES

I		60 pontos
1.	.....	10 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	10 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	10 pontos
6.	.....	10 pontos
II		110 pontos
1.	.....	25 pontos
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	15 pontos
2.	.....	24 pontos
2.1.	.....	10 pontos
2.2.	.....	8 pontos
2.3.	.....	6 pontos
3.	.....	31 pontos
3.1.	.....	11 pontos
3.2.	.....	10 pontos
3.3.	.....	10 pontos
4.	.....	30 pontos
4.1.	.....	8 pontos
4.2.	.....	3 pontos
4.3.	.....	6 pontos
4.4.	.....	13 pontos
III		30 pontos
1.	.....	9 pontos
2.	.....	6 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	.....	7 pontos
TOTAL		200 pontos

00 pontos

Treze pontos

10 pontos

0

25 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

PONTO 142/C

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos

10 pontos