

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO  
12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)

**Cursos Gerais**

Programa novo implementado em 2005/2006

Duração da prova: 120 minutos  
2006

2.ª FASE

**PROVA ESCRITA DE QUÍMICA**

---

**VERSÃO 1**

Na sua folha de respostas, indique claramente a versão da prova.

A ausência dessa indicação implica a anulação de todos os itens de escolha múltipla.

Identifique claramente os itens a que responde.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta (excepto nas respostas que impliquem a elaboração de construções, desenhos ou outras representações).

É interdito o uso de «esferográfica-lápis» e de corrector.

As cotações da prova encontram-se na página 15.

A prova inclui, na página 3, uma Tabela de Constantes, nas páginas 3 e 4, um Formulário e, na página 5, uma Tabela Periódica.

Pode utilizar máquina de calcular gráfica.

Nos itens de escolha múltipla

- SELECCIONE a alternativa CORRECTA.
- Indique, claramente, na sua folha de respostas, o NÚMERO do item e a LETRA da alternativa pela qual optou.
- É atribuída a cotação de zero pontos aos itens em que apresente:
  - mais do que uma opção (ainda que nelas esteja incluída a opção correcta);
  - o número e/ou a letra ilegíveis.
- Em caso de engano, este deve ser riscado e corrigido, à frente, de modo bem legível.

Nos itens em que seja solicitada a escrita de um texto, a classificação das respostas contempla aspectos relativos aos conteúdos, à organização lógico-temática e à terminologia científica.

Nos itens que envolvem a resolução de exercícios numéricos, deverá apresentar todas as etapas de resolução.

Os dados imprescindíveis à resolução de alguns itens específicos são indicados no final do seu enunciado, nos gráficos, nas figuras ou nas tabelas que lhes estão anexadas ou, ainda, na Tabela de Constantes e no Formulário.

## CONSTANTES

<b>Constante de Avogadro</b>	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
<b>Constante de Planck</b>	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
<b>Constante dos gases</b>	$R = 0,082 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
<b>Velocidade de propagação da luz no vácuo</b>	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

## FORMULÁRIO

- **Quantidade de substância** .....  $n = \frac{m}{M}$   
 $m$  – massa  
 $M$  – massa molar
- **Número de partículas** .....  $N = n N_A$   
 $n$  – quantidade de substância  
 $N_A$  – constante de Avogadro
- **Massa volúmica**.....  $\rho = \frac{m}{V}$   
 $m$  – massa  
 $V$  – volume
- **Concentração de solução** .....  $c = \frac{n}{V}$   
 $n$  – quantidade de substância (soluto)  
 $V$  – volume de solução
- **Grau de ionização/dissociação** .....  $\alpha = \frac{n}{n_0}$   
 $n$  – quantidade de substância ionizada/dissociada  
 $n_0$  – quantidade de substância dissolvida
- **Frequência de uma radiação electromagnética**.....  $\nu = \frac{c}{\lambda}$   
 $c$  – velocidade de propagação das ondas electromagnéticas no vácuo  
 $\lambda$  – comprimento de onda no vácuo
- **Energia de uma radiação electromagnética (por fóton)** .....  $E = h \nu$   
 $h$  – constante de Planck  
 $\nu$  – frequência

- **Equivalência massa-energia** .....  $E = mc^2$   
 $E$  – energia  
 $m$  – massa  
 $c$  – velocidade de propagação da luz no vácuo
- **Momento dipolar (módulo)** .....  $|\vec{\mu}| = |\delta| r$   
 $|\delta|$  – módulo da carga parcial do dipolo  
 $r$  – distância entre as cargas eléctricas
- **Absorvência de solução** .....  $A = \varepsilon \ell c$   
 $\varepsilon$  – absortividade  
 $\ell$  – percurso óptico da radiação na amostra de solução  
 $c$  – concentração de solução
- **Energia transferida sob a forma de calor**.....  $Q = mc \Delta T$   
 $c$  – capacidade térmica mássica  
 $m$  – massa  
 $\Delta T$  – variação de temperatura
- **Entalpia** .....  $H = U + PV$   
 $U$  – energia interna  
 $P$  – pressão  
 $V$  – volume
- **Equação de estado dos gases ideais** .....  $PV = nRT$   
 $P$  – pressão  
 $V$  – volume  
 $n$  – quantidade de substância (gás)  
 $R$  – constante dos gases  
 $T$  – temperatura absoluta
- **Conversão da temperatura (de grau Celsius para kelvin)** .....  $T / K = \theta / ^\circ\text{C} + 273,15$   
 $T$  – temperatura absoluta  
 $\theta$  – temperatura Celsius
- **Relação entre pH e a concentração de  $\text{H}_3\text{O}^+$**  .....  $\text{pH} = -\log \left\{ [\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3} \right\}$

# TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
1 <b>H</b> 1,01	2 <b>He</b> 4,00	3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01	5 <b>B</b> 10,81	6 <b>C</b> 12,01	7 <b>N</b> 14,01	8 <b>O</b> 16,00	9 <b>F</b> 19,00	10 <b>Ne</b> 20,18	11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31	13 <b>Al</b> 26,98	14 <b>Si</b> 28,09	15 <b>P</b> 30,97	16 <b>S</b> 32,07	17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95
19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,41	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,64	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80
37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,94	43 <b>Tc</b> 97,91	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29
55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57-71 Lantanídeos	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,21	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> [208,98]	85 <b>At</b> [209,99]	86 <b>Rn</b> [222,02]
87 <b>Fr</b> [223]	88 <b>Ra</b> [226]	89-103 Actinídeos	104 <b>Rf</b> [261]	105 <b>Db</b> [262]	106 <b>Sg</b> [266]	107 <b>Bh</b> [264]	108 <b>Hs</b> [277]	109 <b>Mt</b> [268]	110 <b>Ds</b> [271]	111 <b>Rg</b> [272]							
57 <b>La</b> 138,91	58 <b>Ce</b> 140,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> [145]	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,96	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,92	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,93	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,93	70 <b>Yb</b> 173,04	71 <b>Lu</b> 174,98			
89 <b>Ac</b> [227]	90 <b>Th</b> 232,04	91 <b>Pa</b> 231,04	92 <b>U</b> 238,03	93 <b>Np</b> [237]	94 <b>Pu</b> [244]	95 <b>Am</b> [243]	96 <b>Cm</b> [247]	97 <b>Bk</b> [247]	98 <b>Cf</b> [251]	99 <b>Es</b> [252]	100 <b>Fm</b> [257]	101 <b>Md</b> [258]	102 <b>No</b> [259]	103 <b>Lr</b> [262]			

## GRUPO I

1. Na composição da bauxite, mineral de onde pode ser extraído o alumínio por redução electrolítica do respectivo óxido, podem encontrar-se não só óxido de alumínio, como óxidos de ferro, de silício e de titânio.

1.1. Relativamente aos elementos  $Al$ ,  $Fe$ ,  $Si$  e  $Ti$ , componentes daqueles óxidos, seleccione, de entre as alternativas indicadas de **(A)** a **(D)**, a **correcta**.

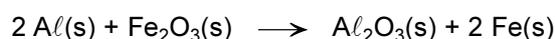
**(A)** Os elementos metálicos  $Al$ ,  $Fe$  e  $Ti$  pertencem todos ao bloco  $d$  da Tabela Periódica dos Elementos.

**(B)** A energia de (primeira) ionização do ferro,  $Fe$ , é inferior à energia de (primeira) ionização do titânio,  $Ti$ .

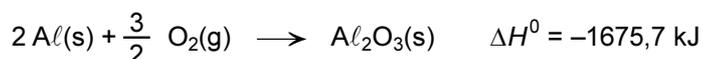
**(C)** Os átomos  $Al$  e  $Si$ , não excitados, possuem electrões de valência em orbitais de número quântico secundário  $\ell = 1$ .

**(D)** A configuração electrónica do ião  $Al^{3+}$ , não excitado, é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ .

1.2. O óxido de alumínio,  $Al_2O_3$ , é um composto estável, o que é evidenciado pelo facto de o alumínio metálico reduzir a maior parte dos óxidos metálicos ao respectivo metal, como é ilustrado pela equação química



A partir das seguintes informações:

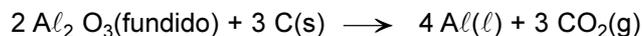


calcule, aplicando a lei de Hess, a variação de entalpia padrão,  $\Delta_r H^0$ , da reacção que traduz a redução do óxido de ferro,  $Fe_2O_3(s)$ , a ferro,  $Fe(s)$ , pelo alumínio,  $Al(s)$ .

Apresente todas as etapas de resolução.

2. Industrialmente, o alumínio,  $Al(\ell)$ , pode ser obtido através da electrólise efectuada a partir do respectivo óxido,  $Al_2O_3$ , dissolvido em criolite fundida, utilizando a grafite,  $C(s)$ , como um dos eléctrodos.

Uma equação química que pode traduzir esta reacção electrolítica é:



- 2.1. Relativamente a esta equação química, seleccione, de entre as alternativas indicadas de (A) a (D), a **correcta**.

- (A) Uma das semi-reacções é traduzida pela equação  $C(s) + 2 O^{2-}(\ell) + 4 \text{ electrões} \rightarrow CO_2(g)$ .  
(B) A variação dos números de oxidação de  $Al$  e de  $C$  é, respectivamente,  $-6$  e  $+6$ .  
(C) Na reacção, ocorre transferência de 3 mol de electrões por cada mole de  $Al(\ell)$  formado.  
(D) No eléctrodo positivo da célula electrolítica, ocorre a formação de alumínio metálico,  $Al(\ell)$ .

- 2.2. Calcule a massa de alumínio,  $Al(\ell)$ , obtida por electrólise, quando se libertam  $200 \text{ dm}^3$  de  $CO_2(g)$ , medido a  $298,15 \text{ K}$  e à pressão de  $101 \text{ kPa}$ . Considere o dióxido de carbono,  $CO_2(g)$ , um gás com comportamento ideal.

Apresente todas as etapas de resolução.

3. A criolite fundida,  $Na_3AlF_6(\ell)$ , usada como solvente para o óxido de alumínio no processo de electrólise de  $Al_2O_3$ , é um sal cuja estrutura integra iões  $Na^+$  e  $[AlF_6]^{3-}$ .

- 3.1. Relativamente à criolite e aos iões que a integram, seleccione, de entre as alternativas indicadas de (A) a (D), a **correcta**.

- (A) A criolite,  $Na_3AlF_6$ , é um complexo de coordenação.  
(B) A ligação entre os iões  $Na^+$  e  $[AlF_6]^{3-}$ , em  $Na_3AlF_6$ , tem carácter metálico.  
(C) A geometria mais estável do ião complexo  $[AlF_6]^{3-}$  é octaédrica.  
(D) O ião fluoreto,  $F^-$ , actua como um ligando polidentado, em  $[AlF_6]^{3-}$ .

- 3.2. Esclareça, através de um texto, o facto de os iões  $Na^+$ , também presentes na célula electrolítica, provenientes da criolite fundida, não originarem o respectivo metal,  $Na(s)$ , ao contrário dos iões  $Al^{3+}$  que originam  $Al(\ell)$ .

$$E^0 (Al^{3+} / Al) = -1,66V$$

$$E^0 (Na^+ / Na) = -2,71V$$

4. O sulfato de alumínio,  $Al_2(SO_4)_3$ , pode ser usado em conjunto com o hidróxido de cálcio,  $Ca(OH)_2$ , na purificação da água para consumo, por arrasto de pequenas partículas em suspensão naquela, quando o hidróxido de alumínio,  $Al(OH)_3$ , precipita.

Traduza por uma equação química não iónica a reacção acima descrita, indicando os estados das espécies químicas que nela figuram.

5. Ao dissolver-se  $Al_2(SO_4)_3(s)$  em água desionizada, ocorre a dissociação em iões  $Al^{3+}(aq)$  e  $SO_4^{2-}(aq)$ . O ião  $Al^{3+}(aq)$  hidrata-se, originando o ião  $[Al(H_2O)_6]^{3+}(aq)$ .

Sem apresentar cálculos, esclareça, através de um texto, a seguinte afirmação verdadeira:

Quando é dissolvido sulfato de alumínio em água desionizada, a solução aquosa obtida apresenta, a 25 °C, um carácter ácido.

$$K_w(\text{produto iónico da água, a 25 °C}) = 1,0 \times 10^{-14}$$

$$K_b(SO_4^{2-}, \text{ a 25 °C}) = 1,0 \times 10^{-12}$$

$$K_a([Al(H_2O)_6]^{3+}(aq), \text{ a 25 °C}) = 1,0 \times 10^{-5}$$

6. Entre os vários materiais recicláveis, o alumínio é o mais valioso.

Considere as informações seguintes:

- A produção industrial de 1 kg de alumínio requer cerca de 4 kg de bauxite (recurso natural).
- A energia requerida no processo de reciclagem de objectos de alumínio é 26,1 kJ por cada mole de alumínio.
- A energia requerida para produzir 1 mol de alumínio, por electrólise de  $Al_2O_3$  (extraído da bauxite), é 297 kJ.

Com base nessas informações, indique três razões pelas quais a reciclagem de objectos de alumínio pode contribuir para a sustentabilidade económica e ambiental.

## GRUPO II

1. Na figura 1 representam-se os produtos resultantes das reacções de *cracking* catalítico de um hidrocarboneto, de fórmula condensada  $C_{17}H_{34}$ , obtido da destilação do petróleo. Neste processo, que ocorre à temperatura aproximada de  $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ , são usados, como catalisadores, aluminossilicatos (zeólitos) – compostos sólidos de estrutura aberta e altamente porosos.

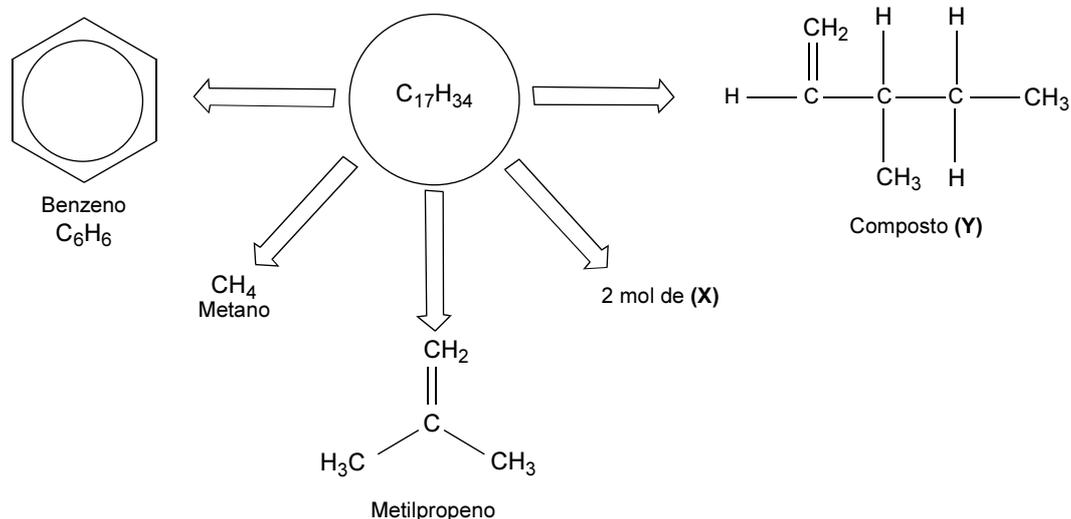


Fig. 1

- 1.1. Com base nas informações acima referidas, seleccione, de entre as alternativas indicadas de (A) a (D), a **correcta**.
- (A) O *cracking* permite a conversão de hidrocarbonetos insaturados em hidrocarbonetos saturados.
  - (B) O produto da reacção de *cracking*, representado por (X) na figura 1, é o hidrogénio,  $\text{H}_2$ .
  - (C) O *cracking* de hidrocarbonetos com zeólitos é um processo que envolve uma catálise homogénea.
  - (D) Os hidrocarbonetos resultantes do *cracking*, representados na figura 1, têm por fórmula geral  $C_nH_{2n}$ .
- 1.2. Indique, de acordo com a nomenclatura IUPAC, o nome do composto representado por (Y) na figura 1.
- 1.3. O but-2-eno (ou 2-buteno), isómero do metilpropeno, apresenta isomeria geométrica. Represente a fórmula estrutural dos respectivos isómeros *cis* e *trans* e distingua-os. Não omita a escrita de qualquer símbolo químico dos átomos da molécula, nem de qualquer par electrónico de valência.

2. A Teoria da Ligação de Valência (TLV) permite explicar a formação e a estrutura das moléculas.

De entre as alternativas indicadas de (A) a (D), seleccione a que completa correctamente a frase seguinte.

De acordo com a Teoria da Ligação de Valência,...

- (A) ... a hibridação  $sp^2$  do átomo de carbono é a que se ajusta de forma directa à geometria mais estável da molécula do metano.
- (B) ... o número total de ligações entre os átomos da molécula de metilpropeno contabiliza 12 ligações  $\sigma$  e 1 ligação  $\pi$ .
- (C) ... as ligações  $\sigma$  entre átomos de carbono, na molécula do benzeno, podem ser interpretadas em termos de sobreposição de orbitais  $sp^2$  desses átomos de carbono.
- (D) ... o número de orbitais híbridas de qualquer dos átomos de carbono, na molécula do benzeno, é superior ao número de orbitais atómicas envolvidas na hibridação.

3. O metano,  $CH_4$ , é um dos componentes maioritários do gás natural.

Na figura 2, está representado o diagrama de energia potencial,  $E_p$ , em função da progressão da reacção de combustão do metano.

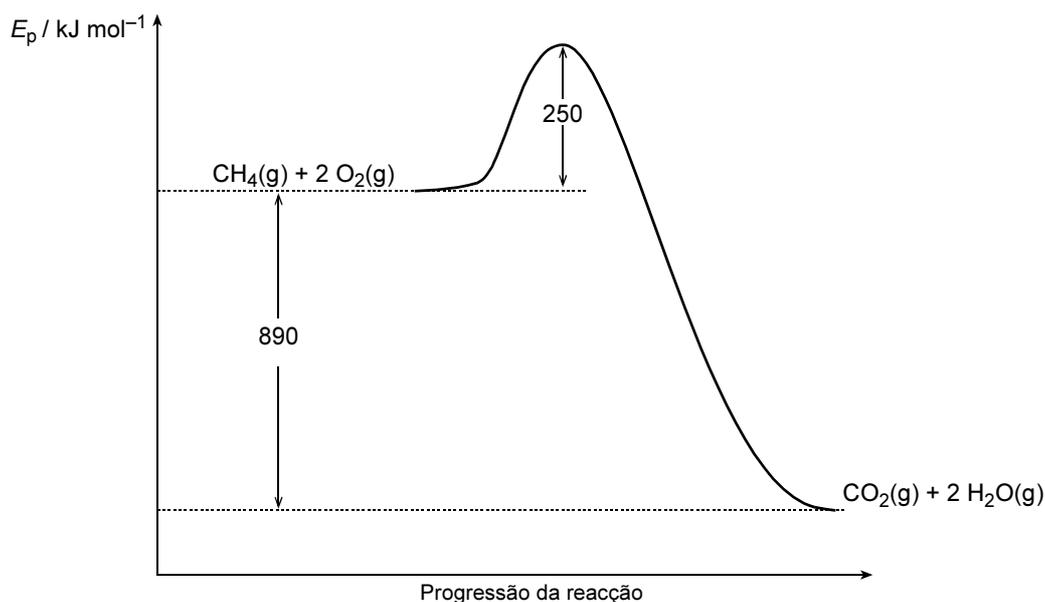


Fig. 2

Indique o que representa cada um dos valores de energia referidos no diagrama da figura 2.

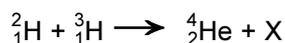
4. Entre as alternativas aos combustíveis fósseis, encontram-se o bioálcool, o biodiesel, o biogás e o hidrogénio.

Esclareça, através de um texto, o facto de, entre estes combustíveis, ser apenas o hidrogénio a alternativa ambientalmente mais «limpa».

5. A fusão nuclear pode vir a proporcionar uma fonte de energia sustentável.

Selecione, de entre as alternativas indicadas de (A) a (D), a que completa correctamente a frase seguinte.

Na reacção de fusão que envolve isótopos do hidrogénio (deutério,  ${}^2_1\text{H}$ , e trítio,  ${}^3_1\text{H}$ ), traduzida pela equação nuclear

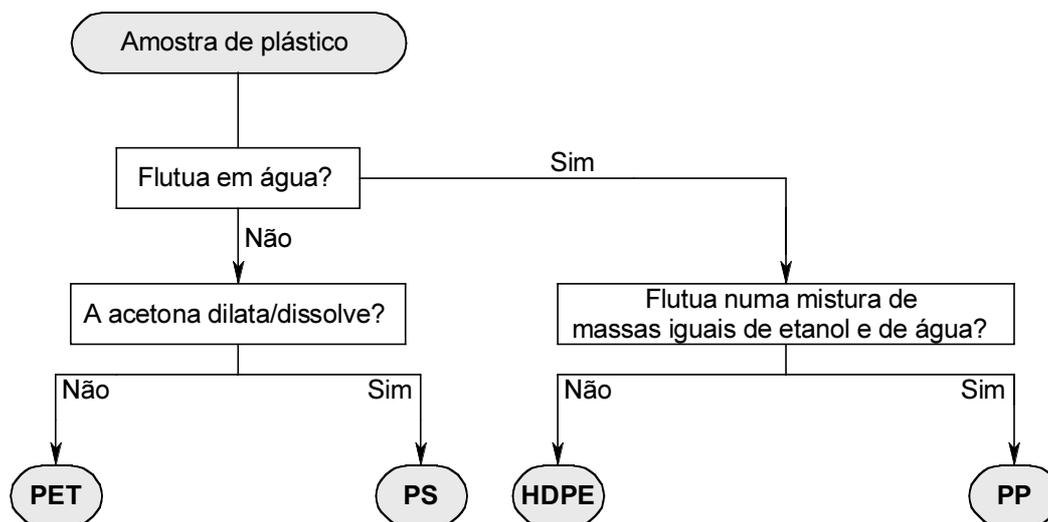


a partícula representada por X é...

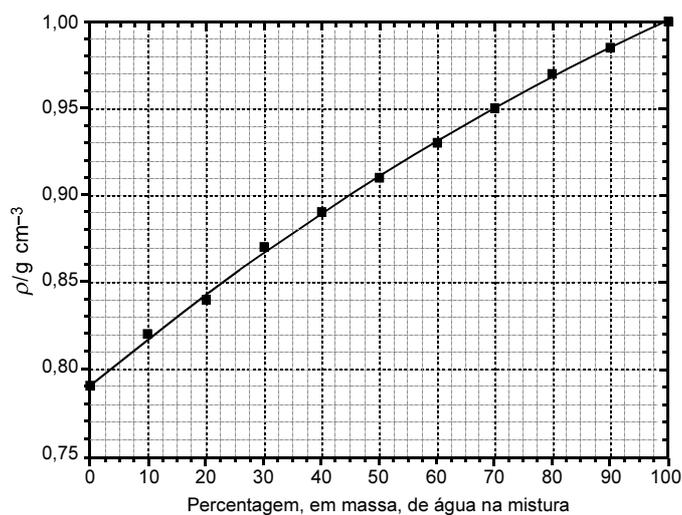
- (A) ... um protão.
- (B) ... uma partícula  $\alpha$ .
- (C) ... uma partícula  $\beta^-$ .
- (D) ... um neutrão.
6. A fusão de elementos leves e a fissão de elementos pesados são transformações nucleares que envolvem a libertação de grandes quantidades de energia.
- Relativamente a estas transformações nucleares, selecione, de entre as alternativas indicadas de (A) a (D), a **correcta**.
- (A) Na fissão nuclear, para além da formação de novos elementos químicos, é provável obter também neutrões que, por sua vez, podem iniciar reacções em cadeia.
- (B) Na fusão nuclear, surgem, entre os produtos resultantes, vários resíduos radioactivos que podem constituir um sério problema ambiental.
- (C) Na fusão nuclear, um átomo de um elemento químico é dividido, produzindo dois átomos de elementos diferentes de menores dimensões.
- (D) Em qualquer das transformações, a energia libertada é tanto maior quanto menor for o decréscimo de massa,  $\Delta m$ , resultante da transformação nuclear.

### GRUPO III

Com o objectivo de identificar quatro amostras de plásticos, rotuladas por **X**, **Y**, **W** e **Z**, num conjunto que se sabe incluir polietileno de alta densidade (**HDPE**), poliestireno (**PS**), politereftalato de etileno (**PET**) e polipropileno (**PP**), foi fornecido a um grupo de alunos a «marcha» proposta para a identificação das referidas amostras.



No gráfico da figura 3, estão registados valores experimentais de massa volúmica (ou densidade),  $\rho$ , de misturas etanol/água, em função da respectiva percentagem, em massa, de água na mistura, % *m/m*, a 25 °C.



$$\% \text{ m/m} = \frac{m_{\text{água}}}{m_{\text{água}} + m_{\text{etanol}}} \times 100$$

Fig. 3

1. Os resultados observados apresentam-se registados na tabela seguinte:

Amostra de plástico	Teste de flutuação		Teste de acetona
	Em água	Numa mistura de massas iguais de etanol e de água	
X	Não	Não	Não dilata
Y	Não	Não	Dilata/dissolve
W	Sim	Não	
Z	Sim	Sim	

Seleccione, de entre as alternativas indicadas de **(A)** a **(D)**, a que completa correctamente a frase seguinte.

Face aos resultados experimentais, pode concluir-se que as amostras **X**, **Y**, **W** e **Z** são respectivamente:

- (A) **PP, PS, PET e HDPE.**
- (B) **PET, PS, HDPE e PP.**
- (C) **PS, PET, PP e HDPE.**
- (D) **PET, PP, PS e HDPE.**

2. Com base nas informações da «marcha» e/ou da figura 3:

2.1. Esclareça, através de um texto, se é possível substituir o teste de dissolução em acetona, utilizado para identificar o **PET** e o **PS**, por um teste de flutuação numa qualquer mistura de etanol/água.

2.2. Verifique se a amostra de **PP** ( $\rho = 0,9 \text{ g cm}^{-3}$ ) flutua quando mergulhada numa mistura preparada a partir de volumes iguais de etanol e de água. Apresente todas as etapas de resolução.

3. Seleccione, de entre as alternativas indicadas de **(A)** a **(D)**, a que completa correctamente a frase seguinte.

Relativamente às moléculas de água,  $\text{H}_2\text{O}$ , etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , e propanona,  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ , pode afirmar-se que:

- (A) As interacções moleculares predominantes entre moléculas de propanona são ligações de hidrogénio.
- (B) As interacções moleculares predominantes entre moléculas de etanol e de água são forças de dispersão de London.
- (C) As moléculas de propanona podem estabelecer ligações de hidrogénio com as moléculas de água.
- (D) De entre as moléculas  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , é a molécula de etanol a de maior polaridade.

**Electronegatividades: H = 2,20; C = 2,55; O = 3,44**

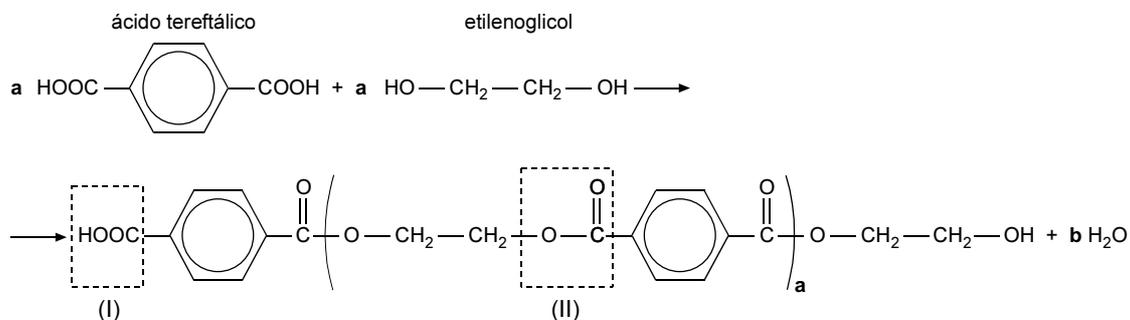
**V.S.F.F.**

642.V1/13

4. É muito comum encontrar embalagens de bebidas fabricadas a partir de **HDPE** e **PET**.

O **HDPE** é um plástico comum, cuja unidade estrutural é  $-\text{[CH}_2\text{-CH}_2\text{]}_n-$ .

O **PET** é obtido a partir da reacção entre o ácido tereftálico e o etilenoglicol, representada na equação química seguinte.



4.1. Represente a fórmula estrutural do monómero que está na origem do **HDPE**.

Não omita a escrita de qualquer símbolo químico dos átomos da molécula, nem de qualquer ligação entre eles.

4.2. Identifique os nomes dos dois grupos funcionais, assinalados por (I) e (II), na equação química acima.

4.3. Relativamente a estes plásticos e às informações fornecidas, seleccione, de entre as alternativas indicadas de (A) a (D), a **correcta**.

- (A) A síntese do **HDPE** requer a presença de um iniciador que dê origem a radicais livres.
- (B) A massa molar média, em  $\text{g mol}^{-1}$ , do **PET** é calculada através da expressão  $a \times 180,17$ .
- (C) Os valores numéricos dos coeficientes **a** e **b**, na equação de síntese do **PET**, são iguais.
- (D) O **PET** e o **HDPE** pertencem à família das poliolefinas.

5. Nas embalagens de **HDPE** e **PET**, é possível encontrar os seguintes símbolos de identificação (figura 4):



Fig. 4

Qual a finalidade do uso destes símbolos?

**FIM**

## COTAÇÕES

	<b>GRUPO I .....</b>	<b>82 pontos</b>
1.		
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	12 pontos
2.		
2.1.	.....	8 pontos
2.2.	.....	10 pontos
3.		
3.1.	.....	8 pontos
3.2.	.....	8 pontos
4.	.....	6 pontos
5.	.....	12 pontos
6.	.....	10 pontos

	<b>GRUPO II .....</b>	<b>60 pontos</b>
1.		
1.1.	.....	8 pontos
1.2.	.....	4 pontos
1.3.	.....	8 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	.....	6 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	8 pontos
6.	.....	8 pontos

	<b>GRUPO III .....</b>	<b>58 pontos</b>
1.	.....	8 pontos
2.		
2.1.	.....	10 pontos
2.2.	.....	10 pontos
3.	.....	8 pontos
4.		
4.1.	.....	4 pontos
4.2.	.....	4 pontos
4.3.	.....	8 pontos
5.	.....	6 pontos

---

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

**EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO**  
**12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)**

**Cursos Gerais**

Programa novo implementado em 2005/2006

Duração da prova: 120 minutos  
 2006

2.ª FASE

**PROVA ESCRITA DE QUÍMICA**

---

**COTAÇÕES**

<b>GRUPO I .....</b>		<b>82 pontos</b>
1.	1.1. ....	8 pontos
	1.2. ....	12 pontos
2.	2.1. ....	8 pontos
	2.2. ....	10 pontos
3.	3.1. ....	8 pontos
	3.2. ....	8 pontos
4.	.....	6 pontos
5.	.....	12 pontos
6.	.....	10 pontos
<b>GRUPO II .....</b>		<b>60 pontos</b>
1.	1.1. ....	8 pontos
	1.2. ....	4 pontos
	1.3. ....	8 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	.....	6 pontos
4.	.....	10 pontos
5.	.....	8 pontos
6.	.....	8 pontos
<b>GRUPO III .....</b>		<b>58 pontos</b>
1.	.....	8 pontos
2.	2.1. ....	10 pontos
	2.2. ....	10 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	4.1. ....	4 pontos
	4.2. ....	4 pontos
	4.3. ....	8 pontos
5.	.....	6 pontos
<b>TOTAL .....</b>		<b>200 pontos</b>

V.S.F.F.

642/C/1

## CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

- Todas as respostas dadas pelo examinando deverão estar legíveis e devidamente referenciadas, de forma que permitam a sua identificação inequívoca. Caso contrário, será atribuída a cotação de **zero pontos** à(s) resposta(s) em causa.
- Se o examinando responder ao mesmo item mais do que uma vez, deverá ter eliminado, clara e inequivocamente, a(s) resposta(s) que considerou incorrecta(s). No caso de tal não ter acontecido, será cotada a resposta que surge em primeiro lugar.
- Os cenários de metodologia de resposta apresentados para alguns itens de resposta aberta podem não esgotar todas as hipóteses de resposta. Deve ser atribuído um nível de desempenho equivalente se, em alternativa, o examinando apresentar uma outra metodologia de resolução igualmente correcta.
- As cotações a atribuir às respostas dos examinandos são expressas obrigatoriamente em números inteiros.
- Num item de **escolha múltipla**, se o examinando assinalar mais do que uma opção, será atribuída a cotação de **zero pontos** a esse item.
- Em alguns itens **de composição curta** ou **resposta restrita**, é apresentada nos critérios específicos a descrição dos níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
- Nos itens **de resposta aberta em que**, explícita ou implicitamente, **é solicitada a escrita de um texto**, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.

O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspectos relativos aos conteúdos, à organização lógico-temática e à utilização de terminologia científica, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro.

Nível 3	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utiliza a terminologia científica adequada/correcta.
Nível 2	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item, podendo apresentar, ou não, elementos irrelevantes). Utiliza ocasionalmente terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções.
Nível 1	Composição com falhas no plano lógico-temático, mesmo que com correcta utilização de terminologia científica.

- Nos itens **em que é solicitada a escrita de uma equação química**, deve ser atribuída a cotação de **zero pontos** se alguma das espécies químicas intervenientes estiver incorrectamente escrita, se estiver incorrecta em função da reacção química em causa ou se a equação não estiver estequiométrica e electricamente acertada.

- Nos itens de **resposta aberta em que estejam envolvidos cálculos** como, por exemplo, a determinação do valor de uma grandeza física, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.

O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspectos relativos à metodologia de resolução e à existência, ou não, de erros do tipo 1(\*) ou do tipo 2(\*\*).

A descrição dos níveis de desempenho é a seguinte:

<b>Nível 4</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.
<b>Nível 3</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
<b>Nível 2</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
<b>Nível 1</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.

\* Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta dos dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades / unidades incorrectas no resultado final.

\*\* Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será de **zero pontos**.

- Se a resolução de um item que envolva cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica ocorrida num item anterior, ao item será atribuída a cotação total.
- Se nos itens de resposta aberta **em que seja solicitado o cálculo de uma grandeza** o examinando apresentar apenas o resultado final, mesmo que correcto, terá a cotação de **zero pontos**.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS

### GRUPO I

1.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) ..... 8 pontos

1.2. .... 12 pontos

Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução, para ser considerada correcta:

- Associa os valores correctos de  $\Delta H^0$  a cada uma das equações químicas que, rearranjadas, conduzem à equação da reacção de redução de  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$  a  $\text{Fe}(\text{s})$ , pelo alumínio.
- Aplica a lei de Hess para calcular  $\Delta_r H^0$ .  
 $\Delta_r H^0 = -1675,7 + 1648,4/2$   
 $\Delta_r H^0 = -851,5 \text{ kJ}$

<b>Nível 4</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.	12 pontos
<b>Nível 3</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	10 pontos
<b>Nível 2</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	7 pontos
<b>Nível 1</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	3 pontos

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta dos dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será de zero pontos.

2.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) ..... 8 pontos

2.2. .... 10 pontos

Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução, para ser considerada correcta:

- Aplica a equação de estado dos gases ideais, para calcular a quantidade,  $n$ , de dióxido de carbono.  
 $n(\text{CO}_2) = 8,153 \text{ mol}$
- Calcula a massa de alumínio obtida através da relação estequiométrica entre as quantidades (ou as massas) de  $\text{CO}_2$  e de  $\text{Al}$ .  
 $m(\text{Al}) = 293 \text{ g}$

<b>Nível 4</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.	10 pontos
<b>Nível 3</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	8 pontos
<b>Nível 2</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	6 pontos
<b>Nível 1</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	3 pontos

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta dos dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será de zero pontos.

3.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) ..... 8 pontos

V.S.F.F.

642/C/5

3.2. .... 8 pontos

Tópicos a serem avaliados na resposta:

- A comparação dos valores dos potenciais padrão de redução permite concluir que  $\text{Na}^+$  é um oxidante mais fraco do que  $\text{Al}^{3+}$  (ou Na é um redutor mais forte do que Al).
- Como consequência, a tendência de  $\text{Al}^{3+}$  se reduzir a Al é superior à de  $\text{Na}^+$  se reduzir a Na, pelo que ocorre a deposição preferencial do alumínio relativamente à do sódio.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

Forma \ Conteúdo	Nível 3	Nível 2	Nível 1
A composição contempla os dois tópicos referidos.	8 pontos	7 pontos	6 pontos

Se o examinando referir apenas 1 tópico:

- atribuir a cotação de 4 pontos se este estiver correcto;
- atribuir a cotação de 3 pontos se for utilizada ocasionalmente uma terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções;
- atribuir a cotação de 0 pontos se a resposta revelar contradição em relação aos elementos considerados correctos.

4. .... 6 pontos



A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

Nível 2	Equação estequiometricamente acertada, com a indicação correcta dos estados das espécies químicas intervenientes.	6 pontos
Nível 1	Equação estequiometricamente acertada, mas com a omissão ou indicação incorrecta de, pelo menos, um dos estados das espécies químicas intervenientes. e/ou Indicação de outras espécies químicas que, embora presentes no sistema, não se justifica figurarem na equação química.	5 pontos

5. .... 12 pontos

Tópicos a serem avaliados na resposta:

- Face aos valores de  $K_a$  ( $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ ), de  $K_b$  ( $SO_4^{2-}$ ) e de  $K_w$ , conclui que ambos os iões  $[Al(H_2O)_6]^{3+}$  e  $SO_4^{2-}$  se hidrolisam em meio aquoso.
- A hidrólise ácida do ião  $[Al(H_2O)_6]^{3+}$  é mais extensa do que a hidrólise básica do ião  $SO_4^{2-}$ , face aos valores respectivos de  $K_a$  e de  $K_b$ .
- Sendo a hidrólise do ião  $[Al(H_2O)_6]^{3+}$  mais extensa do que a do ião  $SO_4^{2-}$ , a concentração do ião  $H_3O^+$  será superior à do ião  $OH^-$  e, como tal, a solução será ácida.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

Forma \ Conteúdo	Nível 3	Nível 2	Nível 1
A composição contempla os três tópicos referidos.	12 pontos	11 pontos	10 pontos
A composição contempla dois dos tópicos referidos.	8 pontos	7 pontos	6 pontos

Se o examinando referir apenas 1 tópico:

- atribuir a cotação de 4 pontos se este estiver correcto;
- atribuir a cotação de 3 pontos se for utilizada ocasionalmente uma terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções;
- atribuir a cotação de 0 pontos se a resposta revelar contradição em relação aos elementos considerados correctos.

6. .... 10 pontos

Exemplos de três razões plausíveis:

- Não contribui para o consumo/esgotamento do recurso natural usado para a obtenção do metal alumínio.
- Permite uma grande economia de consumos energéticos, dado que requer menos energia do que a necessária para produzir o metal a partir da bauxite.
- Contribui para a redução de lixo (resíduos sólidos), minimizando os efeitos ambientais decorrentes.  
(Ou outros argumentos considerados coerentes, com base nas informações fornecidas no item.)

V.S.F.F.

642/C/7

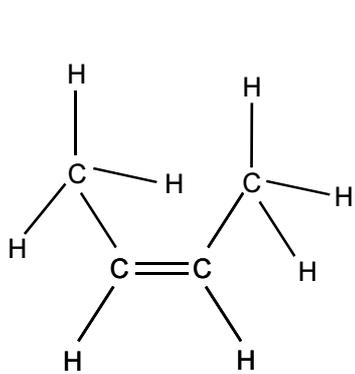
A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

<b>Nível 3</b>	Indica correctamente três razões.	10 pontos
<b>Nível 2</b>	Indica correctamente duas razões. ou Indica correctamente duas razões e incorrectamente uma terceira.	7 pontos
<b>Nível 1</b>	Indica correctamente uma razão.	3 pontos

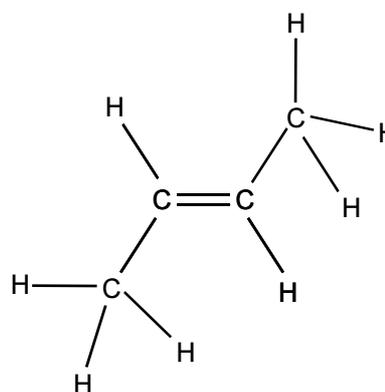
Não existe penalização caso a resposta contenha informação que exceda o solicitado. Nos casos em que tal suceda, só são considerados, para efeito da classificação, os elementos que satisfaçam o que é pedido, segundo a ordem pela qual são apresentados na resposta. Porém, se a resposta contiver elementos (em excesso ou não) que revelem uma contradição em relação aos elementos considerados correctos, a cotação a atribuir será de zero pontos.

## GRUPO II

- 1.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... 8 pontos
- 1.2. .... 4 pontos  
3-metilpent-1-eno (ou 3-metil-1-penteno)
- 1.3. .... 8 pontos



Isómero *cis*



Isómero *trans*

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

<b>Nível 3</b>	Fórmula estrutural correcta: – sem omissão de nenhum dos símbolos dos átomos C e H; – sem omissão das ligações entre os respectivos átomos; – onde se evidenciem correctamente as posições <i>cis</i> e <i>trans</i> dos grupos metilo e cada isómero correctamente identificado.	8 pontos
<b>Nível 2</b>	Fórmula estrutural correcta: – sem omissão de nenhum dos símbolos dos átomos C e H; – com omissão de uma ou mais ligações C–H; – onde se evidenciem correctamente as posições <i>cis</i> e <i>trans</i> dos grupos metilo e cada isómero correctamente identificado.	6 pontos
<b>Nível 1</b>	Fórmula estrutural correcta: – sem omissão de nenhum dos símbolos dos átomos C e H; – com omissão de uma ou mais ligações C–H; – onde não se evidenciem as posições <i>cis</i> e <i>trans</i> dos grupos metilo ou não se identifiquem correctamente os dois isómeros.	2 pontos

2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) ..... 8 pontos

3. .... 6 pontos

- $890 \text{ kJ mol}^{-1}$  – valor absoluto da variação de entalpia (ou energia libertada, a pressão constante, na combustão de 1 mol de metano,  $\Delta H = -890 \text{ kJ mol}^{-1}$ ).
- $250 \text{ kJ mol}^{-1}$  – energia de activação da reacção.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

<b>Nível 2</b>	Indica correctamente o que representa cada um dos valores de energia.	6 pontos
<b>Nível 1</b>	Indica correctamente apenas o que representa um dos valores de energia.	3 pontos

4. .... 10 pontos

Tópicos a serem avaliados nesta resposta:

- O bioálcool, o biodiesel e o biogás têm, na sua composição, carbono, e a respectiva combustão origina a libertação de dióxido de carbono.
- O dióxido de carbono é o principal gás responsável pela intensificação do efeito de estufa.
- A combustão do hidrogénio não tem efeito poluente, pois produz unicamente água.

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

642/C/9

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

Forma \ Conteúdo	Nível 3	Nível 2	Nível 1
A composição contempla os três tópicos referidos.	10 pontos	9 pontos	8 pontos
A composição contempla apenas dois dos tópicos referidos.	7 pontos	6 pontos	5 pontos

Se o examinando referir apenas 1 tópico:

- atribuir a cotação de 4 pontos se este estiver correcto;
- atribuir a cotação de 3 pontos se for utilizada ocasionalmente uma terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções;
- atribuir a cotação de 0 pontos se a resposta revelar contradição em relação aos elementos considerados correctos.

5. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) ..... 8 pontos

6. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) ..... 8 pontos

### GRUPO III

1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... 8 pontos

2.1. .... 10 pontos

Tópicos a serem avaliados na resposta:

- Conclui, pela informação da «marcha», que quer o **PET**, quer o **PS** possuem densidades superiores à da água.
- Verifica, através do gráfico, que qualquer mistura etanol/água tem densidade inferior a  $1,0 \text{ g cm}^{-3}$ .
- Refere que não é possível o referido teste de substituição, pois para flutuar é necessário que a densidade do plástico seja menor do que a densidade da mistura líquida.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

Forma / Conteúdo	Nível 3	Nível 2	Nível 1
A composição contempla apenas três dos tópicos referidos.	10 pontos	9 pontos	8 pontos
A composição contempla apenas dois dos tópicos referidos.	7 pontos	6 pontos	5 pontos

Se o examinando referir apenas 1 tópico:

- atribuir a cotação de 4 pontos se este estiver correcto;
- atribuir a cotação de 3 pontos se for utilizada ocasionalmente uma terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções;
- atribuir a cotação de 0 pontos se a resposta revelar contradição em relação aos elementos considerados correctos.

2.2. .... 10 pontos

Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução, para ser considerada correcta:

- Calcula a percentagem, em massa de água numa mistura onde  $V_{\text{água}} = V_{\text{etanol}}$ , substituindo os valores  $\rho(\text{etanol}) = 0,79 \text{ g cm}^{-3}$  e  $\rho(\text{água}) = 1,00 \text{ g cm}^{-3}$ , retirados do gráfico, na expressão

$$\% \text{ m/m} = \frac{\rho_{\text{água}} \times V_{\text{água}}}{\rho_{\text{água}} \times V_{\text{água}} + \rho_{\text{etanol}} \times V_{\text{etanol}}}$$

$$(\% \text{ m/m} = 55,9\%)$$

- Verifica, através do gráfico, que a densidade da mistura etanol/água, para uma percentagem, em massa de água, como a determinada, é superior a  $0,9 \text{ g cm}^{-3}$ , valor mínimo que permite a flutuação do **PP**.

V.S.F.F.

642/C/11

<b>Nível 4</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.	10 pontos
<b>Nível 3</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	8 pontos
<b>Nível 2</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	6 pontos
<b>Nível 1</b>	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	3 pontos

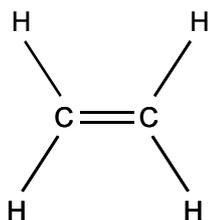
Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta dos dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será de zero pontos.

3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (C) ..... 8 pontos

4.1. .... 4 pontos



A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

<b>Nível 2</b>	Fórmula estrutural correcta: – sem omissão de nenhum dos símbolos dos átomos C e H; – sem omissão das ligações entre os respectivos átomos.	4 pontos
<b>Nível 1</b>	Fórmula estrutural correcta: – sem omissão de nenhum dos símbolos dos átomos C e H; – com omissão de uma ou mais ligações C–H.	3 pontos

4.2. .... 4 pontos

- (I) Ácido carboxílico.
- (II) Éster.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte:

<b>Nível 2</b>	Indica correctamente o nome de cada um dos grupos funcionais.	4 pontos
<b>Nível 1</b>	Indica correctamente apenas o nome de um dos grupos funcionais.	2 pontos

4.3. Versão 1 – (A); Versão 2 – (A) ..... 8 pontos

5. .... 6 pontos

- A finalidade do uso destes símbolos consiste na reciclagem diferenciada destes dois plásticos.

Não existe penalização caso a resposta contenha informação que exceda o solicitado. Nos casos em que tal suceda, só são considerados, para efeito da classificação, os elementos que satisfaçam o que é pedido.

Porém, se a resposta contiver elementos (em excesso, ou não) que revelem uma contradição em relação aos elementos considerados correctos, a cotação a atribuir será de zero pontos.

