

Teste Intermédio

## Física e Química A

### Versão 2

Duração do Teste: 90 minutos | 03.03.2011

### 10.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março

Na folha de respostas, indique de forma legível a versão do teste.

A ausência dessa indicação implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Pode utilizar régua, esquadro, transferidor e máquina de calcular gráfica.

Não é permitido o uso de corrector. Em caso de engano, deve riscar de forma inequívoca aquilo que pretende que não seja classificado.

Escreva de forma legível a numeração dos itens, bem como as respectivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser identificadas são classificadas com zero pontos.

Para cada item, apresente apenas uma resposta. Se escrever mais do que uma resposta a um mesmo item, apenas é classificada a resposta apresentada em primeiro lugar.

Para responder aos itens de escolha múltipla, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica a única opção escolhida.

Nos itens de construção de cálculo, apresente todas as etapas de resolução, explicitando todos os cálculos efectuados e apresentando todas as justificações e/ou conclusões solicitadas.

As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado do teste.

O teste inclui uma Tabela de Constantes e um Formulário na página 2 e a Tabela Periódica na página 3.

## TABELA DE CONSTANTES

Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Volume molar de um gás (PTN)	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

## FORMULÁRIO

- **Conversão de temperatura (de grau Celsius para kelvin)** .....  $T = \theta + 273,15$

$T$  – temperatura absoluta (temperatura em kelvin)

$\theta$  – temperatura em grau Celsius

- **Densidade (massa volúmica)** .....  $\rho = \frac{m}{V}$

$m$  – massa

$V$  – volume

- **Efeito fotoelétrico** .....  $E_{\text{rad}} = E_{\text{rem}} + E_c$

$E_{\text{rad}}$  – energia de um fóton da radiação incidente no metal

$E_{\text{rem}}$  – energia de remoção de um electrão do metal

$E_c$  – energia cinética do electrão removido

- **Concentração de solução** .....  $c = \frac{n}{V}$

$n$  – quantidade de soluto

$V$  – volume de solução

# TABELA PERIÓDICA

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

---

Para responder aos itens de escolha múltipla, **selecione a única opção (A, B, C ou D)** que permite obter uma afirmação correcta ou responder correctamente à questão colocada.

Se apresentar mais do que uma opção, a resposta será classificada com zero pontos, o mesmo acontecendo se a letra transcrita for ilegível.

---

### GRUPO I

O carbono tem vários isótopos naturais, que existem em abundâncias relativas muito diferentes, sendo identificados de acordo com o seu número de massa. Existem dois isótopos estáveis, o carbono-12 ( $^{12}\text{C}$ ) e o carbono-13 ( $^{13}\text{C}$ ), e um isótopo instável, radioactivo, o carbono-14 ( $^{14}\text{C}$ ).

1. Quantos neutrões existem no núcleo de um átomo de carbono-13?
2. Qual deve ser o valor de  $X$  para que a equação seguinte traduza uma reacção nuclear em que ocorre a formação de carbono-12?



- (A) 12
  - (B) 8
  - (C) 6
  - (D) 4
3. No átomo de carbono no estado fundamental, os electrões encontram-se distribuídos por
    - (A) seis orbitais.
    - (B) quatro orbitais.
    - (C) três orbitais.
    - (D) duas orbitais.

4. Um dos electrões de valência do átomo de carbono no estado fundamental pode ser caracterizado pelo conjunto de números quânticos

(A)  $\left(1, 0, 0, -\frac{1}{2}\right)$

(B)  $\left(1, 1, 0, +\frac{1}{2}\right)$

(C)  $\left(2, 0, 0, +\frac{1}{2}\right)$

(D)  $\left(2, 1, 2, -\frac{1}{2}\right)$

## GRUPO II

A Figura 1 representa um diagrama de níveis de energia do átomo de hidrogénio.

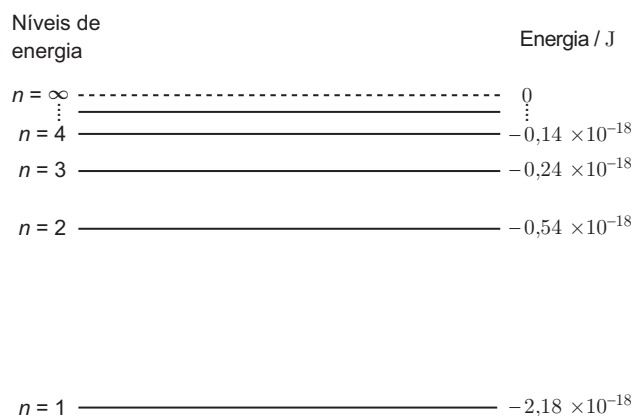


Figura 1

1. No átomo de hidrogénio, a variação de energia associada à transição do electrão do nível 2 para o nível 1 pode ser traduzida pela expressão

(A)  $\left(0,54 \times 10^{-18} + 2,18 \times 10^{-18}\right)$  J

(B)  $\left(-0,54 \times 10^{-18} + 2,18 \times 10^{-18}\right)$  J

(C)  $\left(-2,18 \times 10^{-18} + 0,54 \times 10^{-18}\right)$  J

(D)  $\left(-2,18 \times 10^{-18} - 0,54 \times 10^{-18}\right)$  J

2. No átomo de hidrogénio, qualquer transição do electrão para o nível 1 envolve

- (A) absorção de radiação visível.
- (B) emissão de radiação visível.
- (C) absorção de radiação ultravioleta.
- (D) emissão de radiação ultravioleta.

3. De que tipo é o espectro de emissão do átomo de hidrogénio na região do visível?

### GRUPO III

O dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , desempenha um papel importante na regulação da temperatura superficial da Terra.

O teor médio de  $\text{CO}_2$  na troposfera tem aumentado de forma continuada nos últimos 150 anos, apresentando actualmente um valor de cerca de  $3,9 \times 10^{-2}\%$ , em volume.

1. O teor de  $\text{CO}_2$  na troposfera, expresso em partes por milhão, em volume (ppm V), pode ser determinado a partir da expressão

(A)  $\frac{3,9 \times 10^{-2}}{10^2 \times 10^6} \text{ ppm V}$

(B)  $\frac{3,9 \times 10^{-2} \times 10^6}{10^2} \text{ ppm V}$

(C)  $\frac{10^2 \times 10^6}{3,9 \times 10^{-2}} \text{ ppm V}$

(D)  $\frac{10^2}{3,9 \times 10^{-2} \times 10^6} \text{ ppm V}$

2. Refira dois factores, de natureza antropogénica, que possam justificar o aumento do teor médio de  $\text{CO}_2$  na troposfera.

3. Calcule o número de moléculas de  $\text{CO}_2$  que existem numa amostra de  $10,0 \text{ dm}^3$  de ar troposférico, em condições PTN.

Apresente todas as etapas de resolução.

4. Qual é a percentagem, em massa, de carbono em 1 mole de moléculas de  $\text{CO}_2$ ?

5. Selecione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

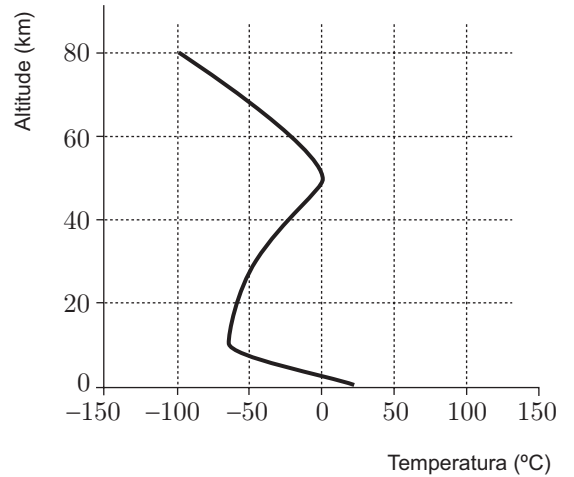
O carbono e o oxigénio são elementos que pertencem ao mesmo \_\_\_\_\_ da Tabela Periódica, sendo a energia de ionização do carbono \_\_\_\_\_ à energia de ionização do oxigénio.

- (A) período ... inferior
- (B) período ... superior
- (C) grupo ... inferior
- (D) grupo ... superior

## GRUPO IV

A atmosfera da Terra é constituída por sucessivas camadas gasosas, que apresentam diferentes propriedades físicas e químicas.

1. Na Figura 2 apresenta-se o gráfico que relaciona a temperatura da atmosfera com a altitude, até cerca de 80 km.



1.1. Qual é o valor aproximado da temperatura atmosférica a uma altitude de 10 km?

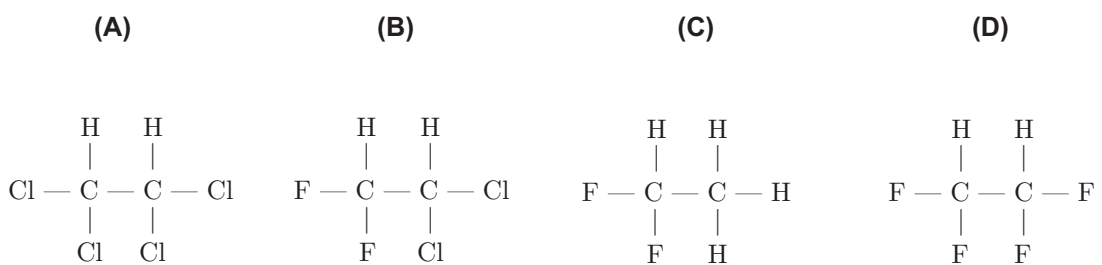
- (A)  $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (B)  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (C)  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (D)  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Figura 2

1.2. Indique, justificando com base no gráfico, quantas camadas existem na atmosfera, desde a superfície da Terra até a uma altitude de cerca de 80 km.

2. A diminuição da concentração de ozono ( $\text{O}_3$ ) na estratosfera está relacionada, entre outros factores, com reacções que envolvem os CFC.

Qual das seguintes fórmulas de estrutura representa um CFC?





3. Comparando as ligações  $C - C$  e  $C \equiv C$ , a ligação  $C \equiv C$  apresenta

- (A) menor energia de ligação e maior comprimento de ligação.
- (B) maior energia de ligação e maior comprimento de ligação.
- (C) maior energia de ligação e menor comprimento de ligação.
- (D) menor energia de ligação e menor comprimento de ligação.

## GRUPO V

1. No laboratório, um aluno preparou, com rigor, uma solução aquosa de cloreto de sódio, a partir do reagente sólido.

1.1. Para preparar a solução, o aluno mediu a massa necessária de cloreto de sódio, utilizando uma balança digital que apresentava uma incerteza de leitura de 0,01 g.

Dos seguintes valores de massa, qual deve o aluno ter registado?

- (A) 8 g
- (B) 8,3 g
- (C) 8,34 g
- (D) 8,341 g

1.2. O volume de solução preparada foi  $250,0 \text{ cm}^3$ .

Apresente o valor acima referido expresso em  $\text{dm}^3$ , mantendo o número de algarismos significativos.

2. Em seguida, foi pedido ao aluno que preparasse, com rigor,  $50,0 \text{ cm}^3$  de uma solução aquosa de cloreto de sódio de concentração  $0,23 \text{ mol dm}^{-3}$ , a partir da solução inicialmente preparada de concentração  $5,71 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$ .

2.1. Calcule o volume de solução inicial necessário para preparar o volume referido de solução diluída de cloreto de sódio.

Apresente todas as etapas de resolução.

2.2. Descreva o procedimento experimental seguido na preparação da solução diluída de cloreto de sódio, referindo, sequencialmente, as três principais etapas envolvidas nesse procedimento.

## GRUPO VI

Numa aula laboratorial, determinou-se a densidade relativa de uma solução aquosa de cloreto de sódio, pelo método do picnómetro.

A primeira operação efectuada foi a medição da massa do picnómetro vazio. Em seguida, mediu-se a massa do picnómetro cheio com água e a massa do picnómetro cheio com a solução aquosa de cloreto de sódio. Estas pesagens foram realizadas à temperatura de 20 °C. Os valores obtidos estão registados na tabela seguinte.

	Massa / g
Picnómetro vazio	37,96
Picnómetro cheio com água	133,83
Picnómetro cheio com a solução aquosa de cloreto de sódio	146,48

Calcule a densidade relativa da solução aquosa de cloreto de sódio.

Apresente todas as etapas de resolução.

**FIM**

## COTAÇÕES

### GRUPO I

1. ....	8 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	8 pontos
4. ....	8 pontos
	<hr/>
	<b>32 pontos</b>

### GRUPO II

1. ....	8 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	8 pontos
	<hr/>
	<b>24 pontos</b>

### GRUPO III

1. ....	8 pontos
2. ....	12 pontos
3. ....	16 pontos
4. ....	8 pontos
5. ....	8 pontos
	<hr/>
	<b>52 pontos</b>

### GRUPO IV

1.	
1.1. ....	8 pontos
1.2. ....	12 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	8 pontos
	<hr/>
	<b>36 pontos</b>

### GRUPO V

1.	
1.1. ....	8 pontos
1.2. ....	8 pontos
2.	
2.1. ....	12 pontos
2.2. ....	16 pontos
	<hr/>
	<b>44 pontos</b>

### GRUPO VI

.....	12 pontos
	<hr/>
	<b>12 pontos</b>

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