

**TABELA PERIÓDICA**

	Número atómico		Elemento		Massa atómica relativa	
1	1	H	1,01			
2	3	Li	6,94	4	Be	9,01
	11	Na	22,99	12	Mg	24,31
	19	K	39,10	20	Ca	40,08
	37	Rb	85,47	38	Sr	87,62
	55	Cs	132,91	56	Ba	137,33
	87	Fr	[223]	88	Ra	[226]
	21	Sc	44,96	22	Ti	47,87
	39	Y	88,91	40	Zr	91,22
	57-71	Lantanídeos		72	Hf	178,49
	89-103	Actínídeos		104	Rf	[261]
	23	V	50,94	24	Cr	52,00
	41	Nb	92,91	42	Mo	95,94
	73	Ta	180,95	74	W	183,84
	105	Db	[262]	106	Sg	[266]
	25	Mn	54,94	26	Fe	55,85
	43	Tc	97,91	44	Ru	101,07
	75	Re	186,21	76	Os	190,23
	107	Bh	[264]	108	Hs	[277]
	27	Co	58,93	28	Ni	58,69
	45	Rh	102,91	46	Pd	106,42
	77	Ir	192,22	78	Pt	195,08
	109	Mt	[268]	110	Ds	[271]
	29	Cu	63,55	30	Zn	65,41
	47	Ag	107,87	48	Cd	112,41
	79	Au	196,97	80	Hg	200,59
	111	Rg	[272]			
	3	B	10,81	4	C	12,01
	5	N	14,01	6	O	16,00
	7	F	19,00	8	Ne	20,18
	13	B	10,81	14	C	12,01
	15	N	14,01	16	O	16,00
	17	F	19,00	18	Ne	20,18
	31	Ga	69,72	32	Ge	72,64
	49	In	114,82	50	Sn	118,71
	81	Tl	204,38	82	Pb	207,21
	113	Bi	208,98	114	Po	[209,98]
	15	P	30,97	16	S	32,07
	33	As	74,92	34	Se	78,96
	51	Sb	121,76	52	Te	127,60
	83	Bi	208,98	84	Po	[209,99]
	115	Md	[258]	116	Lr	[262]
	13	Al	26,98	14	Si	28,09
	15	P	30,97	16	S	32,07
	31	Ga	69,72	32	Ge	72,64
	49	In	114,82	50	Sn	118,71
	81	Tl	204,38	82	Pb	207,21
	113	Bi	208,98	114	Po	[209,99]



### Tabela de Constantes

Constante de Avogadro

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

### Formulário

Quantidades, Massas e Volumes

$$m = n \times M$$

$$N = n \times N_A$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$



1. A tabela seguinte apresenta a composição de uma amostra de ar.

Gás	Quantidade / mol
N <sub>2</sub>	0,174
O <sub>2</sub>	0,047
Outros gases	0,002

1.1 O nitrogénio apresenta-se em dois isótopos estáveis. O N-14 e o N-15. Os átomos desses isótopos têm:

- (A) igual número de neutrões.
- (B) números atómicos diferentes.
- (C) números de massa iguais.
- (D) igual número de eletrões.

1.2 Quantos neutrões existem no núcleo de um átomo de nitrogénio-15?

1.3 Qual das expressões seguintes permite calcular a fração molar de O<sub>2</sub>(g),  $\chi_{O_2}$ , nessa amostra?

$$(A) \chi_{O_2} = \frac{0,047}{0,174 + 0,047 + 0,002}$$

$$(B) \chi_{O_2} = \frac{0,174 \times 0,047 \times 0,002}{0,047}$$

$$(C) \chi_{O_2} = \frac{0,047}{0,174 + 0,047 + 0,002}$$

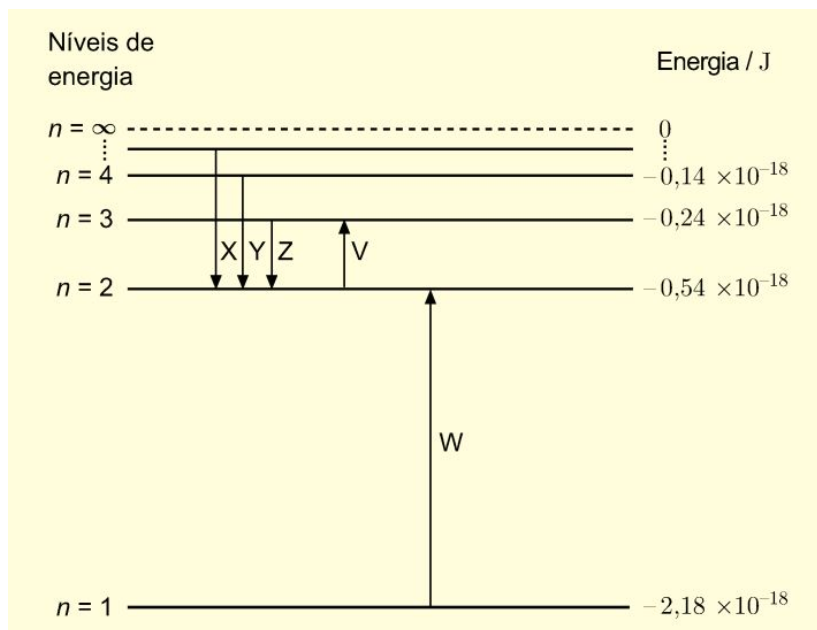
$$(D) \chi_{O_2} = \frac{0,174 + 0,047 + 0,002}{0,047}$$

1.4 A quantidade de O<sub>2</sub>(g) apresentada, corresponde a que massa? Indique todos os cálculos que efectuar.

1.5 Calcule o número total de átomos de nitrogénio e oxigénio que existem nessa amostra.

2. Na Figura, está representado um diagrama de níveis de energia do átomo de hidrogénio, no qual estão assinaladas algumas transições eletrónicas.





2.1 Qual das transições eletrónicas assinaladas na Figura corresponde à linha vermelha do espectro de emissão do hidrogénio?

- (A) Transição X
- (B) Transição W
- (C) Transição Z
- (D) Transição V

2.2 A energia de ionização do hidrogénio, expressa em  $\text{J mol}^{-1}$ , é

- (A)  $7,86 \times 10^6 \text{ J mol}^{-1}$
- (B)  $1,09 \times 10^5 \text{ J mol}^{-1}$
- (C)  $1,31 \times 10^6 \text{ J mol}^{-1}$
- (D)  $2,18 \times 10^5 \text{ J mol}^{-1}$

2.3 Considere que um átomo de hidrogénio se encontra no primeiro estado excitado ( $n=2$ ) e que, sobre esse átomo, incide radiação de energia igual a  $3,6 \times 10^{-19} \text{ J}$ .

Indique, justificando, se ocorrerá a transição do eletrão para o nível energético seguinte.

2.4 Verifica-se que os sais de potássio conferem uma cor violeta à chama de um bico de Bunsen, pelo que o teste de chama pode ser utilizado para averiguar a presença desse elemento, em amostras sólidas.



A cor observada deve-se à \_\_\_\_\_ de radiação, quando eletrões do ião potássio transitam de níveis energéticos \_\_\_\_\_ para níveis energéticos \_\_\_\_\_.

- (A) absorção... superiores.. inferiores
- (B) emissão... inferiores... superiores
- (C) emissão... superiores... inferiores
- (D) absorção... inferiores... superiores

2.5 Na figura está representado, a preto e branco, o espectro de absorção atómico do hidrogénio na região do visível.



Represente, utilizando a mesma escala, o espectro de emissão atómico do hidrogénio, na região do visível.

3. «Por oposição a estado fundamental, que é o estado natural dos átomos, existem estados que correspondem à excitação dos átomos por fornecimento de energia.»

*J. L. da Silva, P. F. da Silva, A Importância de Ser Eletrão, Lisboa, Gradiva, p. 99, 2009*

3.1. O que se designa por estado fundamental de um átomo?

3.2. Qual é uma configuração eletrónica possível de um átomo de oxigénio num estado excitado?

- (A)  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^2$
- (B)  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$
- (C)  $1s^2 2s^3 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$
- (D)  $1s^2 2s^1 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^1$

3.3. Escreva a configuração eletrónica de um átomo de nitrogénio no estado fundamental e indique, justificando, quantos valores diferenciados de energia apresentam os seus eletrões.

3.4 Os átomos de nitrogénio (N), no estado fundamental, apresentam, no total, \_\_\_\_\_ eletrões de valência, distribuídos por \_\_\_\_\_.

- (A) três... três orbitais



- (B) cinco... quatro orbitais
- (C) cinco... duas orbitais
- (D) três... uma orbital

3.5 Qual das configurações eletrónicas do átomo de carbono viola a regra de Hund?

- (A)  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$
- (B)  $1s^2 2s^2 2p_x^0 2p_y^1 2p_z^1$
- (C)  $1s^2 2s^2 3s^2$
- (D)  $1s^2 2s^2 2p_x^0 2p_y^2 2p_z^0$

4. «Existem vários átomos cujas configurações eletrónicas de valência são semelhantes, diferindo apenas no facto de envolverem diferentes níveis de energia.»

*J. L. da Silva, P. F. da Silva, A Importância de Ser Eletrão, Lisboa, Gradiva, p. 101, 2009*

4.1 Esta afirmação refere-se a átomos de elementos de um mesmo \_\_\_\_\_ da tabela periódica, que apresentam um número \_\_\_\_\_ de eletrões de valência.

- (A) grupo... diferente
- (B) período... diferente
- (C) grupo... igual
- (D) período... igual

4.2 O carbono e o nitrogénio são elementos que ocupam posições consecutivas no mesmo \_\_\_\_\_ da tabela periódica, sendo de prever que a energia de ionização do carbono seja \_\_\_\_\_ à energia de ionização do nitrogénio.

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

4.3 Considere o período da tabela periódica onde se encontra o elemento oxigénio.

O elemento desse período cujos átomos, no estado fundamental, apresentam maior raio atómico é o lítio. Explique porquê.

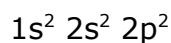
4.4 O enxofre e o oxigénio situam-se no mesmo grupo da tabela periódica.

O átomo de enxofre tem \_\_\_\_\_ raio atómico e \_\_\_\_\_ energia de ionização do que o átomo de oxigénio.



- (A) menor... maior
- (B) menor... menor
- (C) maior... menor
- (D) maior... maior

4.5 Um elemento R tem a seguinte configuração electrónica no estado fundamental:



Justifique a sua posição (grupo e período) na tabela periódica com base na configuração eletrónica apresentada.

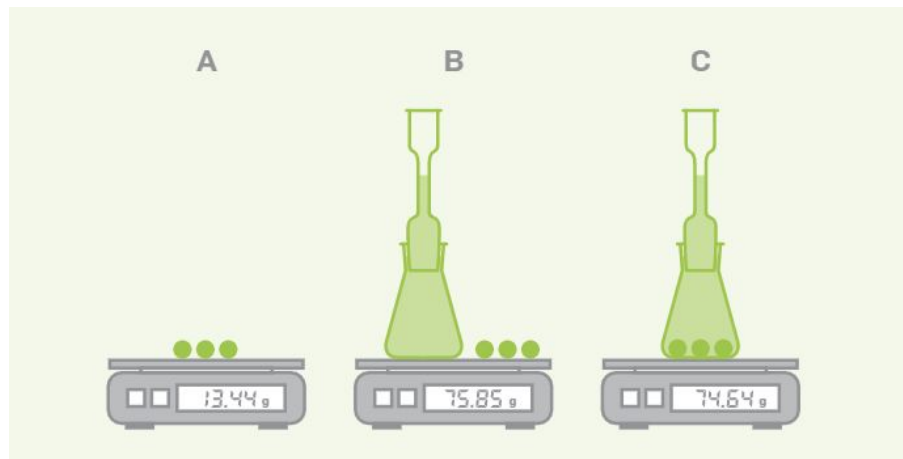
5. A técnica da picnometria é utilizada para determinar a densidade relativa de metais utilizando a seguinte expressão:

$$d = \frac{m_{metal}}{m_{H_2O}}$$

5.1 Com base na definição de massa volúmica,  $\rho$ , deduza a expressão  $d = \frac{m_{metal}}{m_{H_2O}}$  a partir da expressão  $d = \frac{\rho_{metal}}{\rho_{H_2O}}$ .

5.2 A Figura seguinte mostra o procedimento utilizado para a determinação da densidade relativa de pequenas esferas metálicas.





5.2.1 A que corresponde a diferença de massa  $m_B - m_C$ ?

5.2.2 Determine a densidade relativa das esferas metálicas. indique o resultado com o número correto de algarismos significativos.

5.2.3 Com base no valor da densidade relativa obtido e na tabela em baixo, identifique o material com o qual as esferas são construídas

5.2.4 Calcule o erro percentual do valor obtido.

5.2.5 Indique erros que possam explicar o afastamento entre o valor medido e o valor de referência classificando-os em aleatórios e/ou sistemáticos.

Metais e ligas metálicas	Densidade relativa, $d$
Aço (ferro + ...)	7,75 - 8,05
Alumínio	2,70
Chumbo	11,35
Cobre	8,96
Ferro	7,87
Latão (cobre + zinco)	8,40 - 8,73
Níquel	8,90
Ouro	19,32
Prata	10,50
Zinco	7,13

**Bom Trabalho!**

1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2.1	5.2.2	5.2.3	5.2.4	5.2.5	total
5	5	5	10	15	5	5	10	5	5	5	5	15	5	5	5	5	15	5	10	10	5	15	5	10	10	200

