



## Prova de Avaliação 1

### GRUPO I (32 pontos = 8x4)

1

Representam-se a seguir alguns átomos de lítio, berílio e boro.

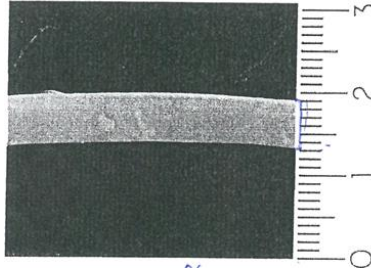


1. Represente, na mesma notação, um isótopo do lítio com 3 neutrões.
2. O que têm em comum os átomos representados por  ${}^9_4\text{Be}$  e  ${}^{10}_5\text{B}$  ?
3. Quantas partículas subatômicas existem no núcleo do átomo representado por  ${}^7_3\text{Li}$  ?  
(A) 3  
(B) 4  
(C) 7  
(D) 10
4. Qual é o número total de partículas subatômicas com carga existentes no átomo representado por  ${}^{11}_5\text{B}$ ?

## GRUPO II (28 pontos = 8x2 + 12)

A figura seguinte reproduz uma imagem obtida por microscopia e mostra um nanotubo de carbono. A régua ao lado da figura está numerada em centímetros e graduada em milímetros.

O diâmetro aproximado do nanotubo de carbono de maior espessura que está representado nesta figura é 916 nm.



2

1. Indique a ordem de grandeza do diâmetro do nanotubo, quando é expresso em metros.

2. Um fio e cabelo tem uma espessura de 70 micrómetros.

A razão entre a ordem de grandeza do diâmetro do fio de cabelo e a do diâmetro do nanotubo é

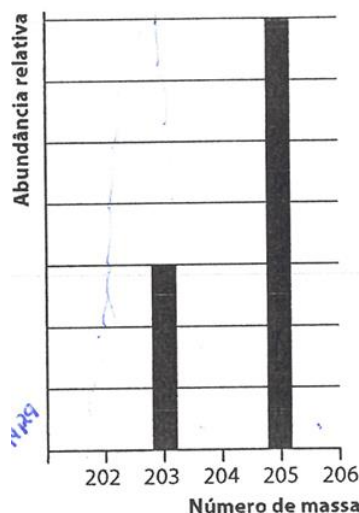
- (A)  $10^5 \text{ nm} / 10^3 \text{ nm}$
- (B)  $10^{-7} \text{ m} / 10^{-4} \text{ m}$
- (C)  $10^4 \text{ nm} / 10^2 \text{ nm}$
- (D)  $10^{-6} \text{ m} / 10^{-5} \text{ m}$

3. Determine a ampliação da imagem representada. Apresente todas as etapas de resolução

### GRUPO III (48 pontos = 12 + 8x2 + 12 + 8)

O tálio, de símbolo químico Tl e número atômico 81, é um elemento químico altamente tóxico que foi amplamente usado em pesticidas.

1. O gráfico seguinte mostra a abundância relativa dos dois isótopos naturais do tálio, determinada através de uma técnica analítica chamada espectroscopia de massa.



3

- a) Tendo em conta que a massa isotópica relativa de cada um dos isótopos do tálio é praticamente igual ao respetivo número de massa, comprove, por cálculos, que o valor aproximado para a massa atômica relativa média do tálio é 204,4.
- b) Relativamente ao catião que o tálio forma, podemos afirmar que é o
- (A)  $\text{Tl}^+$  e que tem 82 eletrões.
  - (B)  $\text{Tl}^-$  e que tem 82 eletrões.
  - (C)  $\text{Tl}^+$  e que tem 80 eletrões.
  - (D)  $\text{Tl}^-$  e que tem 80 eletrões.

2. No estado fundamental, o átomo de oxigénio, comparativamente ao átomo de carbono, apresenta um número de energias de remoção eletrónica

- (A) igual e um maior número de orbitais de valência totalmente preenchidas.
- (B) igual e um menor número de orbitais de valência totalmente preenchidas.
- (C) diferente e um maior número de orbitais de valência totalmente preenchidas.
- (D) diferente e um menor número de orbitais de valência totalmente preenchidas

3. A trimetilamina é uma substância com a fórmula química  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ , que tem um forte odor a quando em baixas concentrações.

A massa de uma amostra de trimetilamina é 7,6 g.

3.1 Calcule a quantidade de matéria,  $n$ , de trimetilamina na referida amostra.

Apresente todas as etapas de resolução.

3.2 Representando a massa molar da trimetilamina por  $M$  e a constante de Avogadro por  $N_A$ , podemos calcular o número de átomos em 7,6g de trimetilamina através da expressão.

(A)  $\frac{13 \times M}{7,6 \times N_A}$

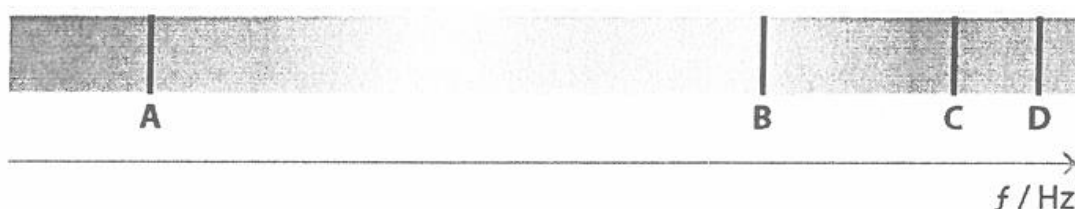
(B)  $\frac{7,6}{13 \times M \times N_A}$

(C)  $\frac{7,6}{13 \times M} \times N_A$

(D)  $\frac{13 \times 7,6}{M} \times N_A$

## GRUPO IV (104 pontos = $8 \times 2 + 12 + 8 + 12 \times 2 + 8 \times 2 + 16$ )

1. Na figura representa-se um espectro atómico do hidrogénio na região do visível. Este espectro apresenta um fundo corado cobre o qual surgem riscas negras.



1.1. O espectro representado é um espectro de

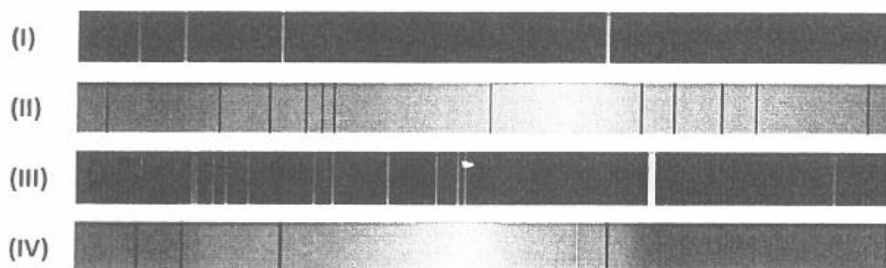
- (A) absorção descontínuo.
- (B) absorção contínuo.
- (C) emissão descontínuo.
- (D) emissão contínuo.

1.2. As riscas negras deste espectro correspondem a

- (A) níveis de energia.
- (B) eletrões.
- (C) transições eletrónicas.
- (D) emissão de radiação

1.3. Conclua, justificando com base na respetiva frequência, qua das riscas, A, B, C ou D, surge na região vermelha do espectro visível.

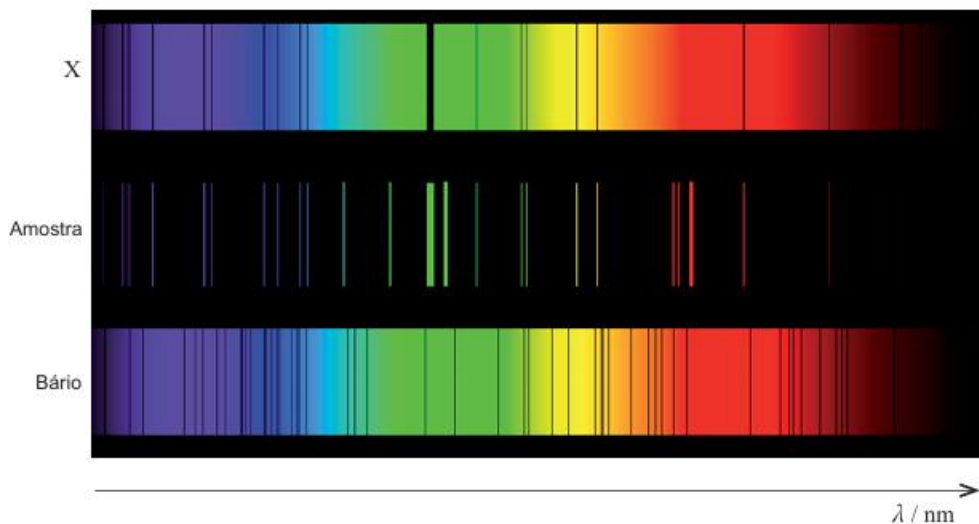
2. Considere os espectros atómicos apresentados no quadro seguinte.



2.1. Selecione um espectro de absorção e outro de emissão relativos ao mesmo elemento químico.

2.2. Considere as riscas espetrais do espectro do átomo de hidrogénio, na zona do visível. Coloque por ordem crescente a energia de um fóton correspondente às zonas do visível, ultravioleta, e infravermelho e compare qualitativamente a frequência das radiações.

3. Uma amostra de um sal desconhecido foi aquecida com uma chama. Com um espectroscópio, obteve-se o seu espectro na região do visível. Na Figura 10, representam-se o espectro da amostra e os espectros atômicos de X e do bário.



Complete o texto seguinte, selecionando a opção adequada a cada espaço.

Escreva, na folha de respostas, cada uma das letras seguida do número que corresponde à opção selecionada. A cada letra corresponde um só número.

De acordo com a informação da Figura 10, a amostra contém catiões de \_\_\_\_a)\_\_\_\_, uma vez que o seu espectro \_\_\_\_b)\_\_\_\_ tem riscas que resultam da \_\_\_\_c)\_\_\_\_ dos iões desse(s) elemento(s).

a)	b)	c)
1. bário	1. de emissão	1. excitação
2. X	2. de absorção	2. desexcitação
3. bário e de X	3. contínuo	3. ionização

4. De acordo com o modelo de Bohr, a energia do eletrão no átomo de hidrogénio pode assumir valores  $E_n$ , que correspondem a diferentes níveis de energia,  $n$ .

O quadro seguinte mostra os valores dos quatro primeiros níveis de energia no átomo de hidrogénio.

Nível	Energia (J)
1	$-2,18 \times 10^{-18}$
2	$-0,54 \times 10^{-18}$
3	$-0,24 \times 10^{-18}$
4	$-0,14 \times 10^{-18}$

4.1. Indique o valor da variação de energia que ocorre na transição do eletrão de  $n=4$  para  $n=2$

4.2. Na transição descrita na alínea anterior

- (A) o átomo emite energia e sofre uma desexcitação.
- (B) o átomo absorve energia e sofre uma excitação.
- (C) o átomo emite energia e sofre uma excitação.
- (D) o átomo absorve energia e sofre uma desexcitação.

5. Numa amostra com hidrogénio incide-se um feixe de luz monocromática com uma frequência de  $2,80 \times 10^{15}$  Hz.

Conclua se um eletrão de hidrogénio da amostra, no estado fundamental, consegue ou não transitar para o 3º nível de energia.

Apresente todas as etapas de resolução.