

ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA DA CALHETA

Física e Química A – 10.º Ano

Ficha de trabalho de iniciação Q1.1 – n.º 1

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Unidade 1 / 1.1: Massa e tamanho dos átomos

1.1.1 Ordens de grandeza e escalas de comprimento

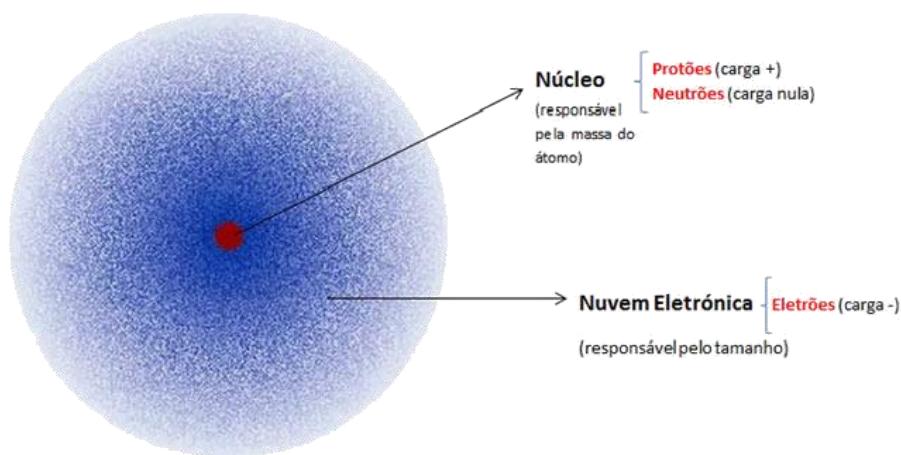
1.1.2 Dimensões à escala atómica

1. O que é um átomo?

Um átomo é a unidade estrutural da matéria

2. Indique as partículas que constituem o átomo representando o modelo da nuvem eletrónica.

A partículas que constituem o átomo são os protões e neutrões no núcleo e os eletrões na nuvem eletrónica.



3. Qual a diferença entre átomos e moléculas?

Um átomo é a unidade estrutural e a molécula é um conjunto de dois ou mais átomos.

4. Qual a diferença entre um átomo e um ião? Quais os dois tipos de iões que podem haver?

Um átomo é eletricamente neutro e um ião forma-se quando o átomo perde ou ganha eletrões.

5. Quando é que se forma um ião negativo?

Forma-se um ião negativo quando ganha um ou mais eletrões.

6. Quando é que se forma um ião positivo?

Forma-se um ião positivo quando perde um ou mais eletrões.

7. Considere os átomos seguintes (as letras não representam os símbolos químicos dos elementos):



7.1. Relativamente ao elemento A, refira a constituição do respetivo núcleo atómico.

16 protões e 16 neutrões

7.2. Qual é o número atómico do elemento B?

Número atómico (Z) = 20

7.3. Qual é o número de massa do elemento C?

O número de massa (A) é 34

7.4. Quantos eletrões contém um átomo do elemento D?

Contém 18 eletrões

7.5. Quantos átomos do mesmo elemento estão representados?

Estão representados dois átomos do mesmo elemento com número atómico 16 e 18.



8. Complete corretamente a tabela seguinte usando os dados fornecidos.

Símbolo químico	N.º atómico	N.º de massa	N.º de protões	N.º de neutrões	N.º de eletrões
${}_{11}^{23}Na$	11	23	11	12	11
${}_{12}^{24}Mg$	12	24	12	12	12
${}_{6}^{13}C$	6	13	6	7	6
${}_{17}^{35}Cl$	17	35	17	18	17
${}_{20}^{40}Ca$	20	40	20	20	20
${}_{19}^{40}K^{+}$	19	40	19	21	18
${}_{8}^{16}O^{2-}$	8	16	8	8	10
${}_{9}^{19}F^{-}$	9	19	9	10	10

9. Complete corretamente a tabela seguinte usando os dados fornecidos.

Símbolo químico	N.º atómico	N.º de massa	N.º de protões	N.º de neutrões	N.º de eletrões
${}_{6}^{13}C$	6	13	6	7	6
${}_{7}^{14}N$	7	14	7	7	7
${}_{15}^{31}P$	15	31	15	16	15
${}_{19}^{39}K$	19	39	19	20	19
${}_{11}^{23}Na^{+}$	11	23	11	12	10
${}_{16}^{32}S^{2-}$	16	32	16	16	18
${}_{13}^{23}Al^{3+}$	13	23	13	10	10

10. Considere os seguintes dados:

- A. Comprimentos de uma molécula de sacarose = 0,000 000 001 6 m
- B. Massa de um átomo de carbono = 0,000 000 000 000 000 000 000 019 9 g
- C. Massa de um neutrão = 0,000 000 000 000 000 000 000 000 001 68 kg

10.1. Apresente-os em notação científica.

- A. $1,6 \times 10^{-9}$ m
- B. $1,99 \times 10^{-23}$ g
- C. $1,68 \times 10^{-27}$ kg

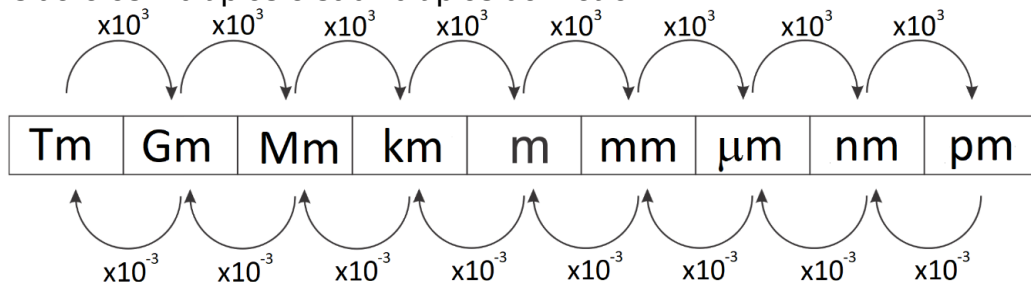
10.2. Indique as respetivas ordens de grandeza.

- o.g.(A) = 10^{-9} m
- o.g.(B) = 10^{-23} g
- o.g.(C) = 10^{-27} kg

11. Indique as respetivas ordens de grandeza das seguintes constantes:

- A. Carga elétrica elementar = $1,6 \times 10^{-19}$ C R: o.g.(A) = 10^{-19} C
- B. Ano-luz = $9,45 \times 10^{15}$ m R: o.g.(B) = 10^{16} m
- C. Número de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$ mol⁻¹ R: o.g.(C) = 10^{24} mol⁻¹
- D. Velocidade da luz no vácuo = $3,00 \times 10^8$ m/s R: o.g.(D) = 10^8 m/s
- E. Massa da Terra = $5,98 \times 10^{24}$ kg R: o.g.(E) = 10^{25} kg

12. Considere os múltiplos e submúltiplos do metro.



12.1. Faça a conversão das seguintes quantidades no submúltiplo pedido deixando o resultado em notação científica.

a) 5 pm = <u>5×10^{-12}</u> m	f) 2,5 m = <u>$2,5 \times 10^3$</u> mm
b) 8 nm = <u>8×10^{-9}</u> m	g) 2 m = <u>2×10^{12}</u> pm
c) 3 μm = <u>3×10^{-6}</u> m	h) 5,0 m = <u>$5,0 \times 10^9$</u> nm
d) 2 mm = <u>2×10^{-3}</u> m	i) 2,5 m = <u>$2,5 \times 10^6$</u> μm
e) 5 km = <u>5×10^3</u> m	j) 2,5 m = <u>$2,5 \times 10^{-3}$</u> km
k) 700 nm = <u>$7,00 \times 10^5$</u> pm	o) 120 pm = <u>$1,20 \times 10^{-1}$</u> nm
l) 700 nm = <u>$7,00 \times 10^{-1}$</u> μm	p) 120 pm = <u>$1,20 \times 10^{-4}$</u> μm
m) 700 nm = <u>$7,00 \times 10^{-4}$</u> mm	q) 120 pm = <u>$1,20 \times 10^{-7}$</u> mm
n) 700 nm = <u>$7,00 \times 10^{-7}$</u> m	r) 120 pm = <u>$1,20 \times 10^{-10}$</u> m

12.2. Os dados abaixo representam diâmetros de objetos de diferentes dimensões.

A. 180 pm	E. 3×10^{-5} mm
B. 60 nm	F. $7,0 \times 10^2$ nm
C. 20 μm	G. $7,5 \times 10^{-2}$ μm
D. 6 500 km	

12.2.1. Indique a ordem de grandeza de cada um dos valores quando expressos na unidade SI de comprimento.

- A.** $180 \text{ pm} = 1,80 \times 10^{-10} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-10} \text{ m}$
B. $60 \text{ nm} = 6,0 \times 10^{-8} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-7} \text{ m}$
C. $20 \mu\text{m} = 2,0 \times 10^{-5} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-5} \text{ m}$
D. $6\,500 \text{ km} = 6,500 \times 10^6 \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^7 \text{ m}$
E. $3 \times 10^{-5} \text{ mm} = 3 \times 10^{-8} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-8} \text{ m}$
F. $7,0 \times 10^2 \text{ nm} = 7,0 \times 10^{-7} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-6} \text{ m}$
G. $7,5 \times 10^{-2} \mu\text{m} = 7,5 \times 10^{-8} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-7} \text{ m}$

12.2.2. Exprima em nanómetros o diâmetro de:

- A.** $180 \text{ pm} = 180 \times 10^{-3} = 180 \times 10^{-1} \text{ nm}$
B. $20 \mu\text{m} = 20 \times 10^3 = 2,0 \times 10^4 \text{ nm}$
C. $3 \times 10^{-5} \text{ mm} = 3 \times 10^{-5} \times 10^6 = 3 \times 10^1 \text{ nm}$

13. Os dados abaixo representam diâmetros de objetos de diferentes dimensões.

- A.** Átomo de oxigénio = 120 pm
B. Molécula de hemoglobina = 6,0 nm
C. Célula animal = 12 μm
D. Terra = 13 000 km

13.1. Indique a ordem de grandeza de cada um dos valores quando expressos na unidade SI de comprimento.

- A.** $= 1,20 \times 10^{-10} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-10} \text{ m}$
B. $= 6,0 \times 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-8} \text{ m}$
C. $= 1,2 \times 10^{-5} \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^{-5} \text{ m}$
D. $= 1,3 \times 10^7 \text{ m} \Rightarrow \text{o.g.} = 10^7 \text{ m}$

13.2. Exprima em nanómetros o diâmetro:

13.2.1. Do átomo do oxigénio;

$$\text{R: } d = 1,20 \times 10^{-10} \text{ m} = 1,20 \times 10^{-10} (10^{+9} \text{ nm}) = 1,20 \times 10^{-1} \text{ nm}$$

13.2.2. De uma célula animal.

$$\text{R: } d = 1,2 \times 10^{-5} \text{ m} = 1,2 \times 10^{-5} (10^9 \text{ nm}) = 1,2 \times 10^4 \text{ nm}$$

14. O SARS-Cov-2 é o vírus causador da doença Covid-19. Este vírus tem, aproximadamente, um raio de 50 nm e uma massa de 0,000 000 000 001 mg. A figura apresentada não está à escala.

Fonte: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

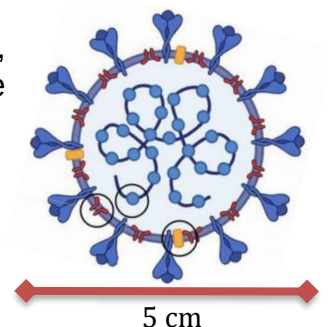
14.1. Indique o diâmetro do vírus, na unidade SI.

$$\text{R: } d = 2 \times \text{raio} = 2 \times 50 \text{ nm} = 100 \text{ nm} = 100 \times 10^{-9} = 1,00 \times 10^{-7} \text{ m.}$$

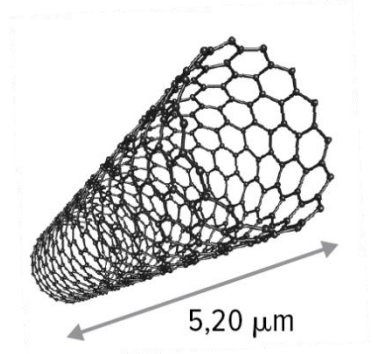
14.2. Se a figura correspondesse a uma imagem real do SARS-Cov-2, esta imagem estaria ampliada...

- (A)** 1×10^6 vezes.
(B) 5×10^5 vezes.
(C) 1×10^8 vezes.
(D) 5×10^7 vezes.

$$\text{R: Fator de ampliação} = \frac{d(\text{imagem})}{d(\text{real})} = \frac{5 \times 10^{-2} \text{ m}}{1,00 \times 10^{-7} \text{ m}} = 5 \times 10^5$$



- 15.** A figura seguinte reproduz uma nanotubo de carbono cujo comprimento, $5,20 \mu\text{m}$, é 2500 vezes superior ao seu diâmetro (a figura não está à escala).



- 15.1.** Indique a ordem de grandeza do comprimento do nanotubo de carbono, quando é expresso em metros.

comprimento = $5,20 \mu\text{m} = 5,20 \times 10^{-6} \text{ m}$.

o.g. = 10^{-5} m .

- 15.2.** Determine o diâmetro do nanotubo de carbono representado expresso em nanómetros e na respetiva unidade SI. Apresente todas as etapas de resolução.

“Comprimento = $2500 \times$ diâmetro do nanotubo”

$$\text{diâmetro do nanotubo} = \frac{5,20 \mu\text{m}}{2500} = 2,08 \times 10^{-3} \mu\text{m}.$$

$$\text{diâmetro do nanotubo} = 2,08 \text{ nm}.$$

$$\text{diâmetro do nanotubo} = 2,08 \times 10^{-9} \text{ m}.$$

- 15.3.** Como se chama o conjunto de técnicas que permitem observar e determinar as dimensões dos nanomateriais como os nanotubos de carbono?

(A) Microscopia de alta ampliação.

(B) Microscopia de alta resolução.

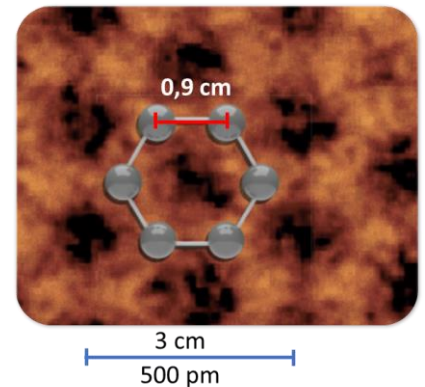
(C) Microscopia de elevada definição.

(D) Microscopia de elevado impacto.

Resposta B.

- 16.** A grafite corresponde a uma das quatro formas alotrópicas do carbono. Cristaliza-se no sistema hexagonal regular com simetria rômica.

Em geral, seus cristais são tubulares, de contorno hexagonal e plano basal bem desenvolvido. A grafite apresenta-se, habitualmente, sob a forma de massas laminadas ou escamosas, radiadas ou granuladas.



- 16.1.** A partir da imagem apresentada e efetuando a medição/relação necessária obtenha o valor da distância entre dois átomos de carbono adjacentes na grafite em unidades SI.

Usamos a seguinte relação:

$$\frac{500 \text{ pm}}{3,0 \text{ cm}} = \frac{d(\text{C} - \text{C})}{0,9 \text{ cm}} \Leftrightarrow d(\text{C} - \text{C}) = 150 \text{ pm}$$

$$d(\text{C} - \text{C}) = 150 \times 10^{-12} \text{ m} \Leftrightarrow d(\text{C} - \text{C}) = 1,50 \times 10^{-10} \text{ m}$$

- 16.2.** Indique qual o fator de ampliação desta imagem.

$$\text{Fator de ampliação} = \frac{d(\text{imagem})}{d(\text{real})} = \frac{9 \times 10^{-3} \text{ m}}{1,50 \times 10^{-10} \text{ m}} = 6 \times 10^7$$