Ficha — Escala Atómica e Outras Estruturas

10.º Ano | Física e Química A | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Ler uma escala logarítmica de comprimentos, situar o átomo e o seu núcleo entre as estruturas da natureza, converter entre prefixos (nm, µm, mm) e explicar por que a nanotecnologia trabalha nessa faixa.

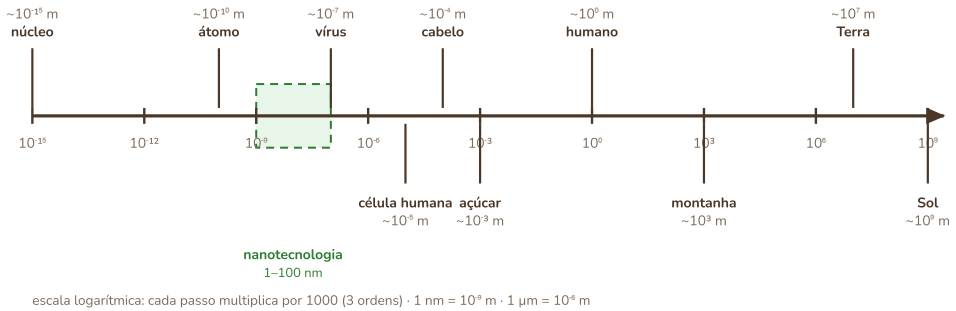


Figura 1 — Do núcleo ao Sol numa escala logarítmica: o átomo (~10^{-10} m) fica a cinco ordens de grandeza do seu núcleo, e a nanotecnologia trabalha na faixa dos 1–100 nm.

1. Ordens de grandeza: o núcleo tem ~10^{-15} m e o átomo ~10^{-10} m. Quantas ordens de grandeza os separam? Quantos núcleos caberiam ao longo de um átomo?

2. Ordena por tamanho: vírus · cabelo humano · átomo de carbono · célula humana · Terra (do mais pequeno para o maior), usando a escala.

3. Nanômetros: a nanotecnologia trabalha entre 1 e 100 nm. a) converte 10 nm para metros b) compara com o tamanho de um átomo (~0,1 nm) — quantos átomos em linha com 10 nm?

4. Porque não vemos átomos: a luz visível tem λ entre 4×10^{-7} e 7×10^{-7} m. Compara com o tamanho de um átomo e explica porque a microscopia ótica não o resolve.

5. Porque a escala é logarítmica: explica porque é que na figura as distâncias iguais representam *multiplicações* por 1000 e não somas — o que aconteceria numa escala linear.

6. Prefixos: completa: 1 nm = ____ m · 1 µm = ____ m · 1 mm = ____ m. E quantos nanómetros tem um micrómetro?

7. Conversões: um cabelo tem ~0,1 mm e uma célula ~7 µm. a) transforma o cabelo em µm b) quantas células cabem em linha ao longo do cabelo? (≈ 14)

© 2026 Estudantices

8. Átomo quase vazio: com núcleo ~10^{-15} m e átomo ~10^{-10} m, que fração do comprimento é o núcleo? O que se conclui sobre o interior de um átomo?

9. Porque a nanotécnica tem propriedades diferentes: partículas de 1–100 nm têm uma fração enorme da sua massa na superfície. Explica porque isso muda a reatividade e o comportamento (2 frases).

10. V/F — corrige as falsas: a) «Na escala logarítmica, 10^{-6} e 10^{-3} distam o mesmo que 10^{3} e 10^{0}.» ( ) b) «Um vírus é maior que uma célula humana.» ( ) c) «1 nm = 10^{-9} m.» ( ) d) «A microscopia eletrónica consegue ver átomos porque usa elétrons com λ muito menor que a da luz.» ( )

11. Micro vs nano: classifica: transistores atuais de chip (~5 nm) · bactéria E. coli (~2 µm) · proteína (~5 nm) — em nano ou micro e justifica com os prefixos.

12. Produção: descreve em 3 frases a viagem da figura — do núcleo ao Sol — referindo o número de ordens de grandeza envolvido.

© 2026 Estudantices

Soluções — Escala Atómica e Outras Estruturas

1. $-10-(-15)$ = **5 ordens de grandeza** → cabem 10^5 = **100 000 núcleos** em linha ao longo de um átomo — o átomo é quase todo espaço vazio.

2. átomo ($\sim10^{-10}$) < vírus ($\sim10^{-7}$) < célula ($\sim10^{-5}$) < cabelo ($\sim10^{-4}$) < Terra ($\sim10^{7}$).

3. a) 10 nm = 10×10^{-9} = **1×10^{-8} m** b) $10^{-8}\div10^{-10}$ = **100 átomos** em linha.

4. λ visível ≈ $4–7\times10^{-7}$ m é **centenas de vezes maior** que um átomo ($\sim10^{-10}$ m): a luz não «enxerga» detalhes muito menores que o seu comprimento de onda — por isso usa-se microscopia eletrónica (λ de elétrons muito menor).

5. Os tamanhos abrangem **24 ordens de grandeza** (de 10^{-15} a 10^{9}): numa escala linear o átomo, a célula e o humano seriam invisíveis (largura zero) — a log comprime multiplicando, mantendo legível cada passo.

6. 1 nm = **10^{-9} m** · 1 μm = **10^{-6} m** · 1 mm = **10^{-3} m** · 1 μm = **1000 nm**.

7. a) 0,1 mm = $0{,}1\times10^{-3}$ m = 1×10^{-4} m = **100 μm** b) $100\div7\approx$ **14 células** em linha.

8. $10^{-15}\div10^{-10}=10^{-5}$ — o núcleo ocupa **um comprimento em 100 000** (e em volume, uma fracção ainda menor): o interior do átomo é essencialmente **vazio**, ocupado pela nuvem de eletrões.

9. (modelo) Em partículas tão pequenas, **uma fração enorme dos átomos está na superfície**, disponível para reagir — o que aumenta a reatividade. Junte-se a isto efeitos quânticos de confinamento e a matéria passa a ter propriedades (cor, catálise, resistência) distintas das do material maciço.

10. a) **V** — passos iguais multiplicam sempre pelo mesmo fator (1000) b) **F** — a célula ($\sim10^{-5}$) é maior que o vírus ($\sim10^{-7}$) c) **V** d) **V** — a microscopia eletrónica usa elétrons com λ na escala dos átomos.

11. transistor 5 nm: **nano** (5 < 100 nm) · bactéria 2 μm = 2000 nm: **micro** · proteína 5 nm: **nano** — a fronteira do nano é 100 nm; acima, micro.

12. (modelo) A viagem começa no **núcleo ($\sim10^{-15}$ m)** e salta **5 ordens** até ao átomo ($\sim10^{-10}$ m). Daí, por mais de uma dezena de ordens de grandeza, chega-se ao humano ($\sim10^{0}$ m) e à Terra ($\sim10^{7}$ m). O Sol ($\sim10^{9}$ m) fecha a escala: do menor para o maior há cerca de **24 ordens de grandeza**, todas visíveis só numa régua logarítmica.

© 2026 Estudantices