

## FÍSICA MODERNA

### Respostas da Lista 4

- (a)  ${}^4\text{He}$ :  $R = 1,75 \text{ fm}$   
 ${}^{12}\text{C}$ :  $R = 2,5 \text{ fm}$   
 ${}^{56}\text{Fe}$ :  $R = 4,2 \text{ fm}$   
 ${}^{260}\text{Lr}$ :  $R = 7,0 \text{ fm}$

(b) O volume  $V$  é proporcional ao número de massa  $A$ , o que significa que a densidade média de um núcleo é independente de sua composição.
- (a)  $m({}^4\text{He}) = 4,0015 \text{ u}$

(b) O resultado correto é maior que o encontrado em (a), e a diferença é  $8,6 \times 10^{-8} \text{ u}$ . Logo, esta correção só aparece na oitava casa decimal, e, portanto, se a massa for enunciada com até 8 algarismos significativos o efeito é desprezível.
- (a)  $1,37 \times 10^{22}$  átomos de C, 1/3 dos átomos é de C, correspondendo a 3/11 da massa.  
(b)  $6,02 \times 10^{23}$  átomos de C, 1/5 dos átomos é de C, correspondendo a 3/4 da massa.  
(c)  $12,04 \times 10^{26}$  átomos de C, 1/4 dos átomos é de C, correspondendo a 4/5 da massa.
- (a) A aresta é  $l = (V/N)^{1/3} = 3,34 \text{ nm}$

(b) O diâmetro de uma molécula pequena é uma fração de nanômetro, logo a distância molecular é cerca de 10 vezes o diâmetro da molécula.
- (a)  $N = 2,5 \times 10^6$   
(b)  $\lambda = 1,4 \times 10^6 \text{ m}$
- (a)  $D_{\text{rms}} \approx 5,6 \text{ km}$

(b) A distância esperada (rms) é a mesma em qualquer dimensão, já que os termos  $\mathbf{d}_i \cdot \mathbf{d}_j$  terão sempre média nula e os termos  $d_i^2$  são todos iguais a  $d^2$  em qualquer dimensionalidade.
- $N = 10^4$
- Aproximadamente 8 meses ( $2 \times 10^7 \text{ s}$ ) – este é o tempo que uma partícula visível a olho nu levaria para se mover difusivamente uma distância claramente perceptível.