

1. Sapendo che l'elio ha peso atomico 4,0026, calcolate la massa (in g, in  $\mu\text{g}$  e in ag) di un singolo atomo di elio. (Si ricorda che il peso atomico, o meglio la massa atomica relativa, è la massa di  $6,022 \cdot 10^{23}$  atomi in g.)
2. Il diametro di una molecola di  $\text{H}_2\text{O}$  è approssimativamente di  $2,5 \cdot 10^{-10}$  m. In 1 grammo-molecola (= 18 g) d'acqua ci sono  $6,02 \cdot 10^{23}$  molecole (numero di Avogadro). Quanto sarebbe lunga una "catena" di queste molecole? Confrontare il risultato con la distanza dalla terra al sole, che è approssimativamente di  $1,5 \cdot 10^8$  km.
3. Di un pavimento rettangolare si conoscono le seguenti misure:

$$a \text{ (lunghezza)} = (3,62 \pm 0,02) \text{ m}$$

$$b \text{ (larghezza)} = (3,24 \pm 0,02) \text{ m}.$$

Calcolare l'area  $S$  del pavimento, espressa in  $\text{m}^2$ .

4. Il diametro di un cilindro circolare retto misura  $6,000 \pm 0,003$  cm mentre la sua altezza misura  $4,000 \pm 0,002$  cm. Qual è (a) il massimo errore possibile e (b) il massimo errore percentuale che si commette nel calcolo del volume?
5. Conoscendo i pesi atomici di Ag (107,870), di Mo (95,94) e di O (15,9994), calcolare il peso formulario di  $\text{Ag}_2\text{MoO}_4$ .
6. Si ricordi che il  $\text{pH}$  di una soluzione acquosa è stato definito da Sørensen come  $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$ , dove  $[\text{H}^+]$  indica la concentrazione (in  $\text{mol/l} = \text{M}$ ) di  $\text{H}^+$ .
  - (a) Calcolare il  $\text{pH}$  di una soluzione  $2,0 \cdot 10^{-3}\text{M}$  di HCl.
  - (b) Il  $\text{pH}$  di una soluzione è 9,67. Calcolare la concentrazione di  $\text{H}^+$ .
7. Calcolare (senza utilizzare la calcolatrice)
  - (a)  $\frac{5 \times 10^{13} \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-7} \times 10^5}$ , (b)  $\sqrt{a} \cdot \sqrt[4]{a} \cdot \sqrt{a^3}$ , (c)  $\sqrt[3]{8 \cdot 10^{36} \cdot 10^{-12}}$ , (d)  $\log_{0,2} 25$ .
8. In una foresta giovane la quantità di alberi da legna cresce in maniera quasi esponenziale. Si può supporre che il tasso annuale sia del 3,5 %.
  - a) Che aumento si può prevedere in dieci anni?
  - b) Quanti anni ci vorranno perché la quantità di legname sia raddoppiata?

9. Trovare i limiti delle seguenti successioni  $(a_n)$  per  $n$  tendente all'infinito:

$$\text{a) } a_n = \left(2 + \frac{3}{n}\right)\left(4 - \frac{100}{n}\right), \quad \text{b) } a_n = \frac{2n + 5}{7n - 5}$$

$$\text{c) } a_n = \frac{an^2 + 400n}{bn^2 - 400} \quad (b \neq 0), \quad \text{d) } a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{3n}.$$

10. Il numero  $p = 2^{32582657} - 1$  è il più grande numero primo conosciuto (scoperto il 4 settembre 2006 da C. Cooper e S. Boone, Central Missouri State University). Quante cifre decimali ha  $p$ ? Si trovino la prima e l'ultima cifra di  $p$ .