

Aufgaben zur Stoffmenge und Atommasse

Lie.

- 1) Was für "Beweise" für die Existenz von Atomen gibt es?
- 2) Wie viele Elektronen hat das Ion $(^{48}\text{Ti } ^{16}\text{O})^{2+}$?
- 3) Suchen Sie in der Literatur sämtliche Isotope von Wasserstoff und deren Namen.
- 4) Wie gross ist die molare Masse von Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3 , Natriumbicarbonat, doppeltkohlensaures Natron, wird als Backpulver verwendet)
- 5) Wie gross ist die genaue Masse eines $^{87}\text{Rb}^+$ -Ions in kg?
- 6) Der Grenzwert für Benzol und Arsen im Trinkwasser beträgt $10 \mu\text{g/L}$ [NZZ, 1997]. Welche Stoffmenge Benzol (C_6H_6 , kanzerogen) und wie viele Atome Arsen darf eine 3.5 dL Mineralwasserflasche maximal enthalten?
- 7) Der Grenzwert für Ozon in Luft, $120 \mu\text{g/m}^3$, wird an heissen Sommertagen gelegentlich erreicht.
a) Wie viele Ozonmoleküle atmen Sie dann in einem Atemzug ein? b) Folgen?
- 8) In der Homöopathie werden stark verdünnte Heilmittel eingesetzt (man sagt "hoch potenziert"). 1 dL "Urtinktur" (Potenz D0) enthalte z.B. 10 g Wirkstoff. Die nächste Potenz, D1, ist 1:10 verdünnt, D2 1:100, D3 1:1000, etc. Wie viele Moleküle Wirkstoff enthält 1 dL Lösung der Potenz D25? (Das wird noch verkauft!). Ist die Wirkstoffart wichtig?
- 9) Einem Landstreicher fällt eine volle, offene Literflasche Wein (12 vol%) in den Zürichsee ($\approx 3.9 \text{ km}^3$). Wir nehmen an, der Alkohol verteile sich gleichmässig und Verluste seien vernachlässigbar. Nun schöpfen wir mit einem Weinglas (1.5 dL) etwas von diesem Seewasser. Wie viele Alkohol-Moleküle erwischen wir?
- 10) Nehmen Sie an, Atome seien kleine Würfelchen und grössere Stücke eines Materials seien lückenlos aus diesen Würfelchen aufgebaut. Berechnen Sie die Kantenlänge dieser "Atome" für Aluminium.
- 11) Schätzen Sie ab, wie weit die Moleküle der Luft durchschnittlich voneinander entfernt sind. Treffen Sie selbst genügend vereinfachende Annahmen. Vergl. mit 10).

Lösungen: 1) - 2) 28 3) - 4) 84.006 g/mol 5) $1.4431515 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$ 6) 45 nmol , $2.8 \cdot 10^{16}$ 7) $\approx 3 \cdot 10^{15}$ 8) < 1 9) $4.8 \cdot 10^{10}$ 10) $2.55 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ 11) $3.3 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ (N_2 , NB.)