

Aufgabe 3.18



Spaß mit Potenzen: Aconitum (Blauer Eisenhut, sehr giftig) ist ein homöopathisches Arzneimittel, das handelsüblich z.B. in der „Potenz“ C30 angeboten wird. Das heißt, die unverdünnte Urtinktur wird 30 mal im Verhältnis 1:100 (jeweils 1 Teil Substanz bzw. schon verdünnte Lösung plus 99 Teile Wasser) verdünnt.

125 ml der Urtinktur kann man in Brasilien für 65 € bestellen. Wenn man statt vieler kleiner Globuli nur einen einzigen Globulus daraus herstellen würde, wie groß könnte der Globulus im Vergleich zur Erde sein, wenn er komplett aus dem Wirkstoff bestünde (Zucker vernachlässigt)? Vergleichen Sie die Radien (Radius der Erde 6371 km, Volumen einer Kugel $V = \frac{4}{3}\pi r^3$).

Lösung

Gesamte Volumenvervielfachung:

$$1:100 \text{ entspricht } 10^2. \quad 30 \text{ mal: } (10^2)^{30} = 10^{60}$$

Menge Urtingtur:

$$125\text{ml} = 0,125\text{l} = 0,125 \cdot (10\text{cm})^3 = 0,125 \cdot (10^{-1}\text{m})^3 = 0,125 \cdot 10^{-3}\text{m}^3 = 1,25 \cdot 10^{-4}\text{m}^3$$

Volumen des Globulus:

$$V_G = 1,25 \cdot 10^{-4}\text{m}^3 \cdot 10^{60} = 1,25 \cdot 10^{56}\text{m}^3$$

Radius des Globulus:

$$V_G = \frac{4}{3} \pi r_G^3 \Rightarrow r_G = \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi} V_G} = \left(\frac{3}{4\pi} 1,25 \cdot 10^{56} \right)^{\frac{1}{3}} \text{m} = \left(\frac{3 \cdot 125}{4\pi} \right)^{\frac{1}{3}} 10^{\frac{54}{3}} \text{m} = 3,10175 \cdot 10^{18} \text{m}$$

Radienverhältnis Globulus-Erde:

$$\frac{r_G}{r_E} = \frac{3,10175 \cdot 10^{18} \text{m}}{6,371 \cdot 10^6 \text{m}} = \frac{3,10175}{6,371} 10^{12} = 0,48686 \cdot 10^{12} = 486,86 \cdot 10^9$$

Der Globulus hätte also einen ca. 487 Milliarden mal größeren Radius als die Erde. In Lichtjahren gerechnet beträgt der Radius des Globulus

$$r_G = 3,10175 \cdot 10^{18} \text{m} \frac{1\text{Lj}}{9,461 \cdot 10^{15} \text{m}} = 0,3278 \cdot 10^3 \text{Lj} \approx 328 \text{Lj}$$

Das entspricht etwa einem Zehntel der Dicke unserer Milchstraße.