

Alkohol im Meerwasser

Ein großes Schnapsglas (ca. 59 mL) voll reinem Alkohol (Ethanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\rho = 0,785 \text{ g/mL}$) wird gleichmäßig auf die Weltmeere ($1,338 \text{ Mrd. km}^3$ ¹⁾ = $1,338 \cdot 10^{21} \text{ L}$) verteilt.

1. Schätze ab, wie viele Moleküle Alkohol sich in 1 Liter Meerwasser befinden.
2. Berechne mit Hilfe der Stöchiometrie, wie viele Moleküle Alkohol sich in 1 Liter Meerwasser befinden.

Lösung

Gegeben: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $V = 59 \text{ mL}$ $\rho = 0,785 \text{ g/mL}$
Weltmeer $V = 1,338 \cdot 10^{21} \text{ L}$

Gesucht: Teilchenmenge N ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) in 1 Liter H_2O

a) $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = (2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 16) \text{ g/mol} = \underline{46 \text{ g/mol}}$

b) $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ berechnen:

$$n = V/V_m \qquad V_m = M/\rho = 46 \text{ g/mol} : 0,785 \text{ g/mL} = 58,59 \text{ mL/mol}$$

$$n = 59 \text{ mL} : 58,59 \text{ mL/mol} \approx 1 \text{ mol}$$

c) $N(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ im Schnapsglas: $N = n \cdot N_A = 1 \text{ mol} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ /mol} = 6,022 \cdot 10^{23}$

d) $N(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ in 1 Liter Meerwasser: Dreisatz

$$\begin{array}{rcl} 1,338 \cdot 10^{21} \text{ L} & = & 6,022 \cdot 10^{23} \text{ Teilchen} \\ 1 \text{ L} & = & x \end{array}$$

$$x = (1 \text{ L} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ Teilchen}) : 1,338 \cdot 10^{21} \text{ L} = \underline{\underline{450,07 \approx 450 \text{ Teilchen}}}$$

In einem Liter Meerwasser befinden sich noch 450 Alkoholmoleküle.

¹⁾ Quelle: de.wikipedia.org/wiki/Meer, download 31.01.2014.