

Seminar 'Mathematik für Chemiker'

1. Übung: Chemisches und stöchiometrisches Rechnen

Aufgabe 1: Umrechnung von Einheiten

a) Welche Energie (in eV) hat ein Photon mit $\lambda = 500 \text{ nm}$?

$$(h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}, c = 299792 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}, \text{Ansatz: } E = \frac{h \cdot c}{\lambda})$$

b) Ein ideales Gas nimmt bei 80°C unter dem Druck von 1,2 bar ein Volumen von 30 l ein.

Welche Stoffmenge des Gases liegt vor? (*Hinweis:* $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$)

Die gleiche Menge des Gases wird isotherm auf einen Druck von 100 Torr (bzw. 100 mmHg) expandiert. Welches Volumen nimmt das Gas nun ein?

Aufgabe 2: Ausbeuteberechnung im Praktikum

Stellen Sie die Reaktionsgleichungen zu den Synthesen auf. Berechnen Sie die theoretische Ausbeute (Masse an Produkt bei 100%iger Ausbeute bezogen auf das im Unterschuss eingesetzte Edukt). Ermitteln Sie unter Nutzung der praktisch erhaltenen Masse des Zielprodukts auch die experimentelle Ausbeute! Berechnen Sie bei allen Synthesen mit angegebener Literaturausbeute, wieviel Prozent der Literatur praktisch erreicht wurden!

Edukte	Zielprodukt	Lit.-ausbeute	$m_{\text{prakt.}}$
4g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{ H}_2\text{O}$; 1g K_2SO_4 ; (Wasser)	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$	-	5,01g
2g $\text{NiCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$; Überschuss NH_3 -Lsg.	Hexaamminnickel(II)chlorid	72%	1,43g
1g Ferrocen; 10,8g Acetanhydrid	Acetylferrocen	90%	0,95g

Aufgabe 3: Bestimmung von Kristallwasser

Aus 2,03 g wasserhaltigem Cobalt(II)chlorid ($\text{CoCl}_2 \cdot n \text{ H}_2\text{O}$) wurden mittels Überschuss an Thionylchlorid 1,11 g wasserfreies Cobalt(II)chlorid erhalten. Berechnen Sie n unter der Voraussetzung einer vollständigen Entwässerung des Ausgangsstoffes.