

1. Aus einer konzentrierten Salzsäure (37 Ma.-% HCl, Dichte der Lösung 1,1789 g/cm³) sollen 2 Liter einer 2 molaren verdünnten Salzsäure hergestellt werden. Wie viele mL konz. Salzsäure brauchen Sie hierfür?
2. In der Tabelle sind die Löslichkeiten einiger Erdalkalisalze bei Raumtemperatur gegeben (Angaben in Gramm pro Liter, vergl. auch 9. VL).

	Sr ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
F ⁻	0.11	0.076	0.016	1.2
OH ⁻	4.1	0.009	1.85	56
CO ₃ ²⁻	0.011	0.11	0.014	0.02
SO ₄ ²⁻	0.113	260.0	2.41	0.002

Benennen Sie die Salze in der Tabellendiagonalen (links oben nach rechts unten).

Berechnen Sie die entsprechenden Sättigungskonzentrationen c_{sa} in mol L⁻¹ und tragen Sie diese Werte in die nachfolgende Tabelle ein (nur die errechneten Zahlenwerte, in Exponentenschreibweise, zwei Dezimalen genau).

Tab. Sättigungskonzentrationen c_{sa} in mol L⁻¹

	Sr ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
F ⁻				
OH ⁻				
CO ₃ ²⁻				
SO ₄ ²⁻				

3. In drei getrennten Bechergläsern werden Feststoffe von
 - a) Bariumhydroxid
 - b) Bariumcarbonat und
 - c) Bariumsulfat

Mit Wasser übergossen und aufgeschlemmt. In welcher Reihenfolge nimmt die Konzentration der Bariumionen in der Wasserlösung der drei Suspensionen zu?

4. Die folgende Tabelle zeigt die Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit des $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (das Bariumhydroxid-Octahydrat, dessen Molmasse sich aus dieser Summenformel ergibt)

Temp. [$^{\circ}\text{C}$]	0	20	40	60
gelöster Stoff in g pro 100 mL Wasser	1,50	3,48	8,2	21,0

Zeichnen Sie (auf Millimeterpapier) die Temperatur-Löslichkeitskurve nach den Angaben der Tabelle.

Bestimmen Sie (durch Interpolation) aus dieser Kurve die Löslichkeit des Bariumhydroxids bei 25°C und berechnen Sie mit dieser Angabe den K_L - und den $\text{p}K_L$ -Wert bei 25°C .

5. Die Verteilung eines gelösten Stoffes in zwei nicht miteinander mischbaren Flüssigkeiten wird in guter Näherung durch den sogenannten NERNSTschen Verteilungssatz beschrieben:
 $K = c_1/c_2$. Darin bedeuten K eine Konstante und c_1 bzw. c_2 die Konzentrationen des verteilten Stoffes in den beiden miteinander nicht mischbaren Flüssigkeiten 1 bzw. 2.

Zeigen Sie, dass die Extraktion eines in Wasser gelösten Stoffes durch ein mit Wasser nichtmischbares organisches Extraktionsmittel effektiver ist, wenn die Extraktion wiederholt mit kleinen Mengen ausgeführt wird, statt nur einmal mit der gleichen (großen) Menge an Extraktionsmittel.

Rechnen Sie folgendes konkrete Beispiel durch:

100 ml Bromwasser Br_2 ($c_0=0,2 \text{ mol/l}$) werden a) einmal mit 100 ml Chloroform extrahiert und b) fünfmal mit jeweils 20 ml CHCl_3 . Die Verteilungskonstante $K = c_{\text{CHCl}_3}/c_{\text{H}_2\text{O}}$ ist $K = 70$.

Wie effektiv ist jeder Schritt in a) und b), wenn die ursprünglich nur im Wasser vorgelegene Brommenge hundert Prozent gesetzt wird?

Lösung: Für das Rechenbeispiel ergeben sich folgende Werte für $n_0 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ (100%):
 a) $1,97 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ (98,59%) und b1) $1,87 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ (93,33%); b2) $1,24 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ (6,22%);
 b3) $8,30 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ (0,41%); b4) $5,53 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$ (0,03%).