

Musterlösung zu CP 15: Fällungsreaktionen

- (1) (i) $K_2CrO_4 / BaCl_2$
 $2 K^+ + CrO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2 Cl^- \rightarrow 2 K^+ + 2 Cl^- + BaCrO_4 \downarrow \quad \Leftrightarrow$
 $2 K^+ (aq) + CrO_4^{2-} (aq) + Ba^{2+} (aq) + 2 Cl^- (aq) \rightarrow 2 K^+ (aq) + 2 Cl^- (aq) + BaCrO_4 (s)$
 Die obigen 2 Schreibweisen sind konventionell und einander gleichwertig. Der Einfachheit halber wird in den folgenden Fällen nur noch die 1. Schreibweise verwendet. KCl kann nicht das schwerlösliche Salz sein, da es ja selbst in der Versuchsreihe als gelöstes Salz vorkommt. Das Schwermetallsalz (mit Ba^{2+}) ist das schwerlösliche Salz.
- (ii) $K_2CrO_4 / ZnSO_4$
 $2 K^+ + CrO_4^{2-} + Zn^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow 2 K^+ + SO_4^{2-} + ZnCrO_4 \downarrow$
- (iii) $AgNO_3 / Na_2S$
 $2 Ag^+ + 2 NO_3^- + 2 Na^+ + S^{2-} \rightarrow 2 Na^+ + 2 NO_3^- + Ag_2S \downarrow$
- (iv) $AgNO_3 / BaCl_2$
 $2 Ag^+ + 2 NO_3^- + Ba^{2+} + 2 Cl^- \rightarrow Ba^{2+} + 2 NO_3^- + 2 AgCl \downarrow$
 Merke: Nitrate sind im Allgemeinen gut löslich, so auch im Falle des Bariumsalzes.
- (v) $AgNO_3 / KCl$
 $Ag^+ + NO_3^- + K^+ + Cl^- \rightarrow K^+ + NO_3^- + AgCl \downarrow$
- (vi) $AgNO_3 / ZnSO_4$
 $2 Ag^+ + 2 NO_3^- + Zn^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow Zn^{2+} + 2 NO_3^- + Ag_2SO_4 \downarrow$
 Merke: Nitrate sind im Allgemeinen gut löslich, so auch im Falle des Zinksalzes. Es war hier nur eine schwache Trübung zu sehen.
- (vii) $ZnSO_4 / Na_2S$
 $Zn^{2+} + SO_4^{2-} + 2 Na^+ + S^{2-} \rightarrow 2 Na^+ + SO_4^{2-} + ZnS \downarrow$
- (viii) $ZnSO_4 / BaCl_2$
 $Zn^{2+} + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2 Cl^- \rightarrow Zn^{2+} + 2 Cl^- + BaSO_4 \downarrow$
 Chloride sind im Allgemeinen gut löslich, so auch im Falle des Zinksalzes. Ausnahme: AgCl. Zur Erinnerung: Für die Anziehungskräfte zwischen den Ionen ist deren Ladung und Grösse entscheidend (Coulomb-Gesetz). Deshalb sind Alkalisalze und Halogenide (einfach geladene Kationen respektive Anionen) meist gut löslich.
- (2) (i) Lösliche neu entstandene Salze:
- | | | |
|--------------|------------------------|---------------|
| KCl | $(K^+ + Cl^-)$ | Kaliumchlorid |
| K_2SO_4 | $(2 K^+ + SO_4^{2-})$ | Kaliumsulfat |
| $NaNO_3$ | $(Na^+ + NO_3^-)$ | Natriumnitrat |
| $Ba(NO_3)_2$ | $(Ba^{2+} + 2 NO_3^-)$ | Bariumnitrat |
| KNO_3 | $(K^+ + NO_3^-)$ | Kaliumnitrat |
| $Zn(NO_3)_2$ | $(Zn^{2+} + 2 NO_3^-)$ | Zinknitrat |
| Na_2SO_4 | $(2 Na^+ + SO_4^{2-})$ | Natriumsulfat |
| $ZnCl_2$ | $(Zn^{2+} + 2 Cl^-)$ | Zinkchlorid |
- (ii) Schwerlösliche neu entstandene Salze, die ausfallen:
- | | | |
|------------|--------------------------|---------------|
| $BaCrO_4$ | $(Ba^{2+} + CrO_4^{2-})$ | Bariumchromat |
| $ZnCrO_4$ | $(Zn^{2+} + CrO_4^{2-})$ | Zinkchromat |
| Ag_2S | $(2 Ag^+ + S^{2-})$ | Silbersulfid |
| $AgCl$ | $(Ag^+ + Cl^-)$ | Silberchlorid |
| Ag_2SO_4 | $(2 Ag^+ + SO_4^{2-})$ | Silbersulfat |
| ZnS | $(Zn^{2+} + S^{2-})$ | Zinksulfid |
| $BaSO_4$ | $(Ba^{2+} + SO_4^{2-})$ | Bariumsulfat |

-
- (3) Aus Kombination (iv) und (viii) folgt, dass Ba^{2+} zum Nachweis von Sulfat-Ionen dienen kann. Somit ist die Aussage (c) richtig. In der Praxis verwendet man eine Bariumchloridlösung zum Nachweis von Sulfat-Ionen. Es wäre dazu aber auch ein anderes lösliches Bariumsalz möglich.

Auswertung zum Versuch 2

- (1) Silbernitrat (2) Kaliumnitrat (3) Zinksulfat (4) Natriumsulfid (5) Bariumchlorid