

Minőségi kémiai analízis

I. A csoport: Ag⁺

AgNO₃-oldat

Reagens	Tapasztalat	Magyarázat, egyenlet
HCl	fehér csapadék	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \underline{\text{AgCl}} + \text{HNO}_3$
+NH ₃ -oldat	oldódik	ammin-komplex képződik: $\text{AgCl} + 2 \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$
KBr	sárgásfehér csapadék	$\text{AgNO}_3 + \text{KBr} = \underline{\text{AgBr}} + \text{KNO}_3$
+NH ₃ -oldat	nehezen oldódik	diammin-ezüst komplexion képződik
KI	sárga csapadék	$\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \underline{\text{AgI}} + \text{KNO}_3$
+NH ₃ -oldat	nem oldódik	-----
NaOH	barna színű csapadék	$2 \text{AgNO}_3 + 2 \text{NaOH} = 2 \text{NaNO}_3 + 2 \underline{\text{AgOH}} \rightarrow \underline{\text{Ag}_2\text{O}} + \text{H}_2\text{O}$
+NH ₃ -oldat	oldódik	diammin-ezüst komplexion képződik
NH ₃ -oldat	fehér csapadék, azonnal oldódik	$2 \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \underline{\text{AgOH}} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
K ₂ CrO ₄	vörösarna csapadék	$2 \text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \underline{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} + 2 \text{KNO}_3$
+NH ₃ -oldat	oldódik	$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 4 \text{NH}_3 \rightleftharpoons 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{CrO}_4^{2-}$
Kémhatása	savas (savas hidrolízis)	$[\text{Ag}(\text{H}_2\text{O})_2]^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{H}_2\text{O})(\text{OH})] + \text{H}_3\text{O}^+$
Ezüsttükör-próba	kiválik a fémezüst	$2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{HCHO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{HCOO}^- + 3 \text{NH}_4^+ + \text{NH}_3$
H ₂ SO ₄ , Na ₂ CO ₃	fehér (nehezen)/fehér, sárgás, barnás	$\underline{\text{Ag}_2\text{SO}_4}, \underline{\text{Ag}_2\text{CO}_3}$
Egyebek	1. vízoldható vegyületei mérgezőek, főleg a halakra 2. a fémezüst gomba és baktériumölő hatása (Nagy Sándort pl. ezüstkupái védték meg indiai hadjárata során a betegségekétől)	1. nem ammin, hanem hidroxó-komplex képző 2. mérgező/környezetszennyező 3. (ólom-tetraetil), ólomozott benzin, ólomtartalmú festékek 4. sugárvédelem fontos anyaga

I. A csoport: Pb^{2+} $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -oldat

Reagens	Tapasztalat	Magyarázat, egyenlet
HCl	fehér csapadék	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{HCl} = \underline{\text{PbCl}_2} + 2 \text{HNO}_3$
melegítve/hűtve	feloldódik/kiválík	oldódás/tű alakú kristályok
+NaOH-oldat	oldódik (tetrahidroxo-plumbát)	$\text{PbCl}_2 + 4 \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{OH})_4^{2-} + 2 \text{Cl}^-$
KBr	fehér csapadék	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{KBr} = \underline{\text{PbBr}_2} + 2 \text{KNO}_3$
melegítve	nem oldódik	----
KI	sárga csapadék	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{KI} = \underline{\text{PbI}_2} + 2 \text{KNO}_3$
melegítve	feloldódik/kiválík	oldódás/sárga tű alakú kristályok
+NaOH-oldat	oldódik (tetrahidroxo-plumbát)	$\text{PbCl}_2 + 4 \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{OH})_4^{2-} + 2 \text{I}^-$
NaOH	fehér színű csapadék	$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \underline{\text{Pb}(\text{OH})_2}$
+NaOH-oldat	oldódik ??	$\underline{\text{Pb}(\text{OH})_2} + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}(\text{aq})$
NH_3 -oldat	fehér csapadék, azonnal oldódik	$2 \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \underline{\text{AgOH}} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
K_2CrO_4	sárga csapadék	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \underline{\text{PbCrO}_4} + 2 \text{KNO}_3$
+NaOH-oldat	oldódik	$\text{PbCrO}_4 + 4 \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{OH})_4^{2-} + 2 \text{CrO}_4^{2-}$
H_2SO_4	fehér csapadék (NaOH-ban oldódik)	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \underline{\text{PbSO}_4} + 2 \text{HNO}_3$
Na_2CO_3	sárga csapadék (NaOH-ban oldódik)	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \underline{\text{PbCO}_3} + 2 \text{NaNO}_3$
Kémhatása	savas	savas hidrolízis