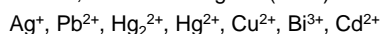


A kationok csoportosítási lehetőségei

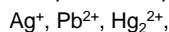
Kationok osztályai:

I. osztály: savas közegben szulfidionnal csapadékat képeznek, amelyek ammónium-szulfidban, ammónium-poliszulfidban, illetve erős lúgban (KOH) nem oldódnak:



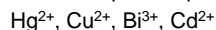
I. A osztály

HCl-val csapadékat képez



I. B osztály

HCl-val nem képez csapadékat

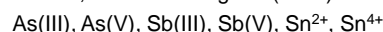


1

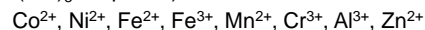
A kationok csoportosítási lehetőségei

Kationok osztályai:

II. osztály: savas közegben szulfidionnal csapadékat képeznek, amelyek ammónium-szulfidban, ammónium-poliszulfidban, illetve erős lúgban (KOH) oldódnak:



III. osztály: savas közegben nem képeznek szulfidionnal csapadékat, ammónium-szulfid hatására csapadékat adnak (MS, M(OH)₃ csapadék)

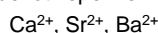


2

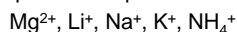
A kationok csoportosítási lehetőségei

Kationok osztályai:

IV. osztály: sem savas, sem lúgos közegben nem képeznek szulfidion hatására csapadékat, ammónium-karbonáttal csapadékat képeznek

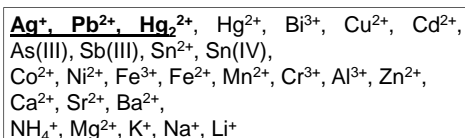


V. osztály: sem szulfidionnal, sem ammónium-karbonáttal nem képeznek csapadékat



3

I. kationosztály elválasztási sémája

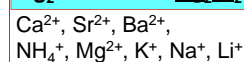
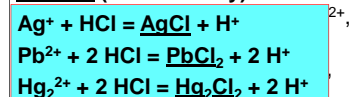


(I-V. osztály)

+2 M HCl

csapadék (I/A osztály):
AgCl, Hg₂Cl₂, PbCl₂

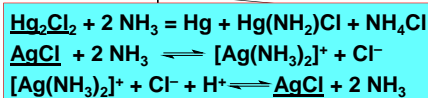
szűrlet 1. (I/B-V. osztály):



I. kationosztály elválasztási sémája

csapadék (I/A osztály):
AgCl, Hg₂Cl₂, PbCl₂

+forró H₂O



szűrlet:
Pb²⁺

+CrO₄²⁻

csapadék:
PbCrO₄ sárga

+NH₃-oldat.

csapadék:
Hg + Hg(NH₂)Cl
fekete

szűrlet
[Ag(NH₃)₂]⁺

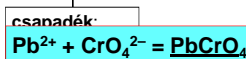
+HNO₃

csapadék
AgCl fehér

I. kationosztály elválasztási sémája

csapadék (I/A osztály):
AgCl, Hg₂Cl₂, PbCl₂

+forró H₂O



szűrlet:
Pb²⁺

+CrO₄²⁻

csapadék:
PbCrO₄ sárga

+NH₃-oldat.

csapadék:
Hg + Hg(NH₂)Cl
fekete

szűrlet
[Ag(NH₃)₂]⁺

+HNO₃

csapadék
AgCl fehér

I. kationosztály elválasztási sémája

szűrlet 1. (I/B-V. osztály):
Pb²⁺, Hg²⁺, Bi³⁺, Cu²⁺, Cd²⁺, As(III), Sb(III), Sn²⁺, Sn(IV),
 Co²⁺, Ni²⁺, Fe³⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Cr³⁺, Al³⁺, Zn²⁺,
 Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺,
 NH₄⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, Li⁺

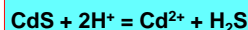
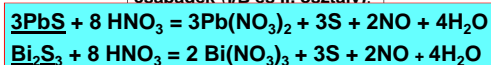
+H₂S

csapadék (I/B és II. osztály):
 PbS, HgS, Bi₂S₃, CuS, CdS
 As₂S₃, Sb₂S₃, SnS, SnS₂

szűrlet 2. (III-V. osztály)
Pb²⁺ + H₂S = PbS + 2H⁺
Hg²⁺ + H₂S = HgS + 2H⁺
2 Bi³⁺ + 3 H₂S = Bi₂S₃ + 6H⁺

I. kationosztály elválasztási sémája

csapadék (I/B és II. osztály):



csapadék (I/B osztály):
 PbS, HgS, Bi₂S₃, CuS, CdS

szűrlet (II. osztály):
 AsS₄³⁻, SbS₄³⁻, SnS₃²⁻

+HNO₃ (20%), melegítés

csapadék
 HgS fekete

szűrlet
 Pb²⁺, Bi³⁺, Cu²⁺, Cd²⁺

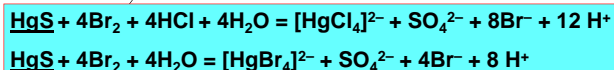
I. kationosztály elválasztási sémája

+HNO₃ (20%), melegítés

csapadék
 HgS fekete

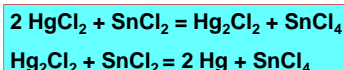
szűrlet
 Pb²⁺, Bi³⁺, Cu²⁺, Cd²⁺

+királyvíz (brómos víz + 1,2 csepp 2 M HCl, esetleg Br₂ + cc HCl)



+SnCl₂

Hg₂Cl₂ (fehér)
 Hg (megfeketedő)



I. kationosztály elválasztási sémája

+HNO₃ (20%), melegítés

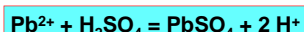
csapadék
 HgS fekete

szűrlet
 Pb²⁺, Bi³⁺, Cu²⁺, Cd²⁺

+cc. H₂SO₄, melegítés
 hígítás deszt. vízzel

csapadék
 PbSO₄ (fehér)
 +H₂S (PbS, fekete)

szűrlet
 Bi³⁺, Cu²⁺, Cd²⁺



csapadék
 Bi(OH)₃

szűrlet
 [Cu(NH₃)₄]²⁺, [Cd(NH₃)₄]²⁺
 mélykék

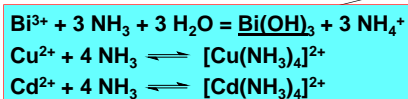
I. kationosztály elválasztási sémája

+HNO₃ (20%), melegítés

csapadék
 HgS fekete

szűrlet
 Pb²⁺, Bi³⁺, Cu²⁺, Cd²⁺

+cc. H₂SO₄, melegítés
 hígítás deszt. vízzel



szűrlet
 Bi³⁺, Cu²⁺, Cd²⁺

+NH₃ oldat

csapadék
 Bi(OH)₃

szűrlet
 [Cu(NH₃)₄]²⁺, [Cd(NH₃)₄]²⁺
 mélykék

I. kationosztály elválasztási sémája

+NH₃ oldat

csapadék
 Bi(OH)₃

szűrlet
 [Cu(NH₃)₄]²⁺, [Cd(NH₃)₄]²⁺
 mélykék

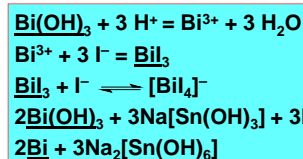
+HNO₃

Bi³⁺

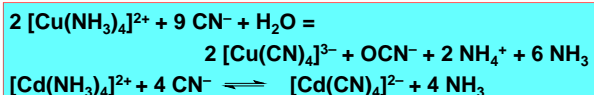
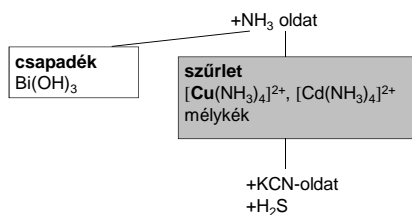
+KI-oldat

+felesleg

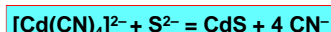
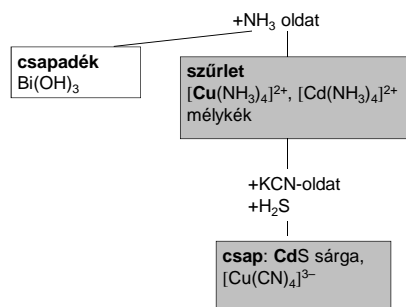
csap: BiI₃ fekete
 [BiI₄]⁻ narancssárga



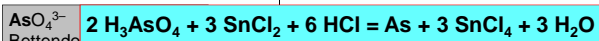
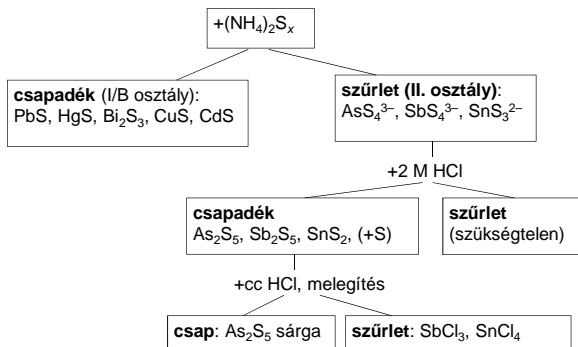
I. kationosztály elválasztási sémája



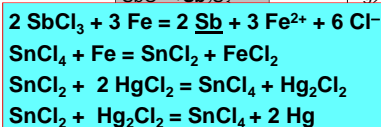
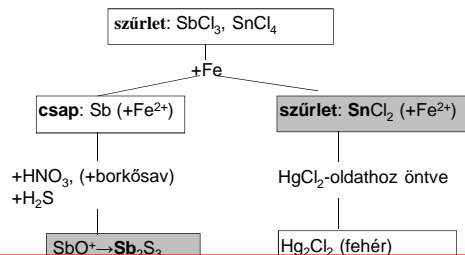
I. kationosztály elválasztási sémája



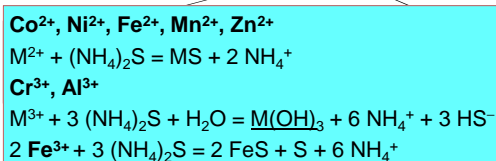
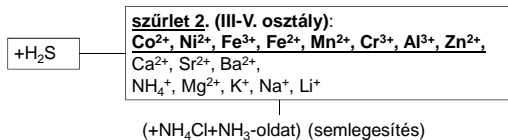
II. kationosztály elválasztási sémája



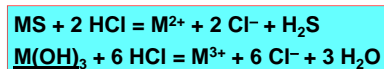
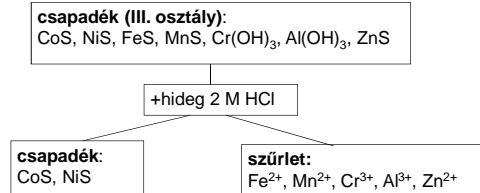
II. kationosztály elválasztási sémája



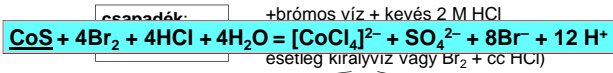
III. kationosztály elválasztási sémája



III. kationosztály elválasztási sémája



III. kationosztály elválasztási sémája



csapadék: S,
(szükségtelen)

szűrlet: $\text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}$
($+\text{H}_2\text{O}_2$)

forralás

az oldat egy részlete
 $+\text{NH}_3, +\text{KCN}, +\text{H}_2\text{O}_2$
 $+\text{HCHO}$
 $+\text{dimetilgloxim}$

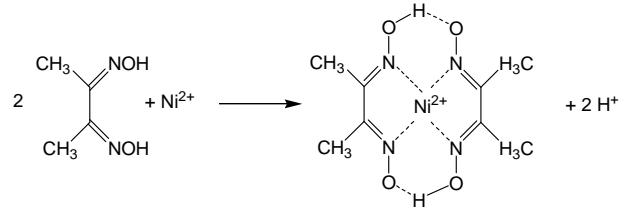
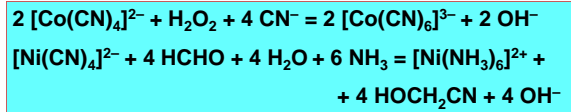
Ni-dimetilgloxim
 vörös komplex
 $([\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-})$

az oldat egy részlete +szilárd
 NH_4SCN , +dietiléter

$[\text{Co}(\text{SCN})_4]^{2-}$
 kék (az éteres
 fázisban)

Ni^{2+}
 a vizes
 fázisban

III. kationosztály elválasztási sémája



III. kationosztály elválasztási sémája

csapadék (III. osztály):
 $\text{CoS}, \text{NiS}, \text{FeS}, \text{MnS}, \text{Cr}(\text{OH})_3, \text{Al}(\text{OH})_3, \text{ZnS}$

+hideg 2 M HCl

csapadék:
 CoS, NiS

szűrlet:
 $\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Al}^{3+}, \text{Zn}^{2+}$

III. kationosztály elválasztási sémája

szűrlet:
 $\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Al}^{3+}, \text{Zn}^{2+}$

+30% NaOH
 +3% H_2O_2 , melegítés

csapadék:
 $\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{MnO}(\text{OH})_2$

szűrlet:
 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, CrO_4^{2-}

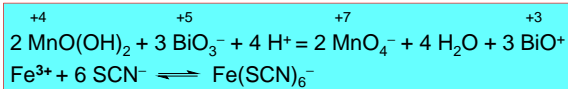
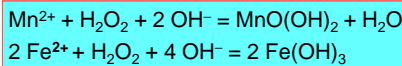
a csapadék egy részlete
 $+\text{HCl}$ (oldás, kiforralás) $+\text{SCN}^-$

$[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$
 vörös

csapadék egy részlete
 cc HNO_3 $+\text{NaBiO}_3$

MnO_4^-
 lila

III. kationosztály elválasztási sémája



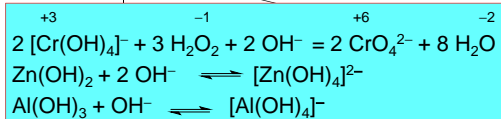
III. kationosztály elválasztási sémája

szűrlet:
 $\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Al}^{3+}, \text{Zn}^{2+}$

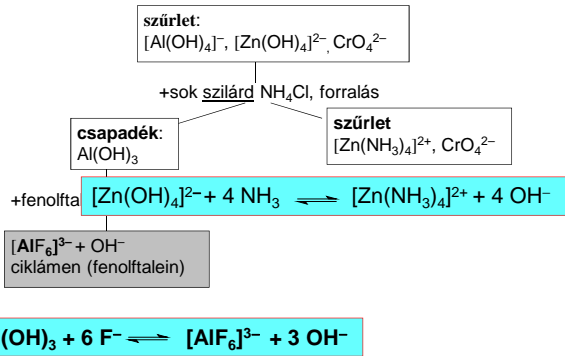
+30% NaOH
 +3% H_2O_2 , melegítés

csapadék:
 $\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{MnO}(\text{OH})_2$

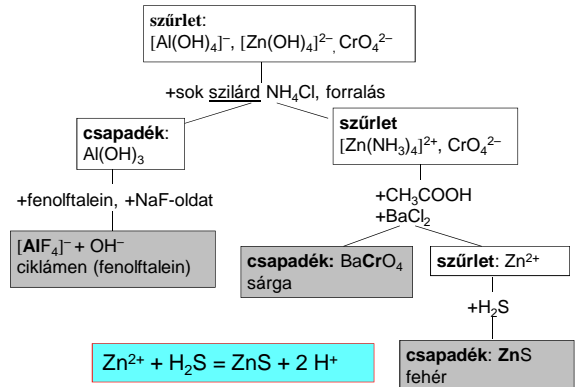
szűrlet:
 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, CrO_4^{2-}



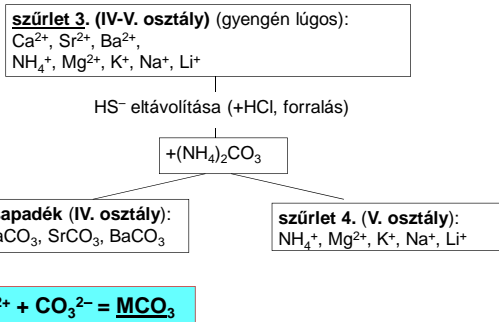
III. kationosztály elválasztási sémája



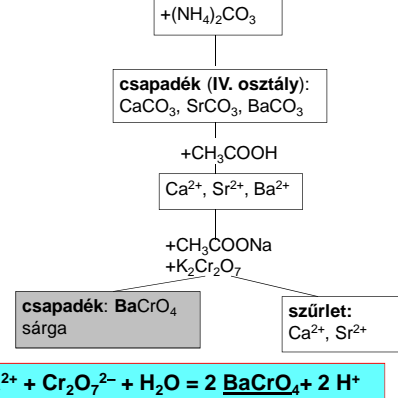
III. kationosztály elválasztási sémája



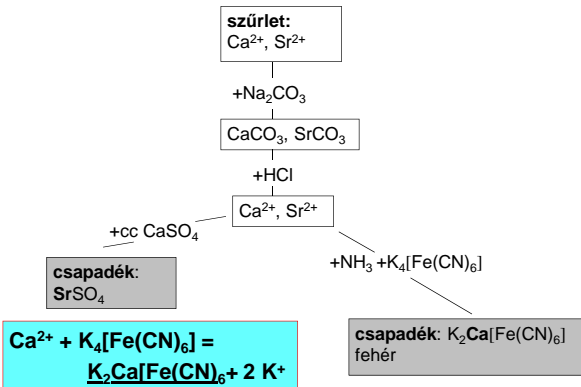
IV. kationosztály elválasztási sémája



IV. kationosztály elválasztási sémája



IV. kationosztály elválasztási sémája



V. kationosztály „elválasztási” sémája

