

Analytické třídy kationtů

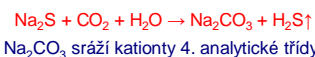
- sráží se **HCl**
AgCl↓, Hg₂Cl₂↓, PbCl₂↓
- sráží se **H₂S** v **HCl**
a) (PbS↓), Bi₂S₃↓, CuS↓, CdS↓
b) HgS↓, As₂S₅↓, Sb₂S₅↓, SnS₂↓ působením **Na₂S** s **NaOH**
HgS₂²⁻, AsS₄³⁻, SbS₄³⁻, SnS₃²⁻
- sráží se **H₂S** v **NH₄OH**
a) Al(OH)₃↓, Cr(OH)₃↓, ZnS↓ působením **NaOH** s **Na₂O₂**
[Al(OH)₄]⁻, [Zn(OH)₄]²⁻, CrO₄²⁻
b) Fe₂S₃↓, MnS↓, NiS↓, CoS↓
- sráží se **Na₂CO₃**
CaCO₃↓, SrCO₃↓, BaCO₃↓, MgCO₃↓
- nesráží se (Mg²⁺), Na⁺, K⁺, NH₄⁺

Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Srážení 2. a 3. třídy pomocí Na₂S

- sráží se **Na₂S** v **HCl**
a) (PbS↓), Bi₂S₃↓, CuS↓, CdS↓
b) HgS↓, As₂S₅↓, Sb₂S₅↓, SnS₂↓ působením **Na₂S** s **NaOH**
HgS₂²⁻, AsS₄³⁻, SbS₄³⁻, SnS₃²⁻
- sráží se **Na₂S** v **NH₄OH**
a) Al(OH)₃↓, Cr(OH)₃↓, ZnS↓ působením **NaOH** s **Na₂O₂**
[Al(OH)₄]⁻, [Zn(OH)₄]²⁻, CrO₄²⁻
b) Fe₂S₃↓, MnS↓, NiS↓, CoS↓

POZOR!



Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Skupinové reakce kationtů

HCl: AgCl↓ PbCl₂↓ Hg₂Cl₂↓
KI: AgI↓ PbI₂↓ Hg₂I₂↓
BiI₃↓ Cu₂I₂↓ + I₂↓ HgI₂↓
H₂SO₄: PbSO₄↓ BaSO₄↓ SrSO₄↓ (CaSO₄↓)
Na₂S: Ag₂S↓ PbS↓ HgS↓ + Hg↓
Bi₂S₃↓ CuS↓ CdS↓
HgS↓ As₂S₃↓ As₂S₅↓ Sb₂S₃↓ Sb₂S₅↓ SnS↓ SnS₂↓
Al(OH)₃↓ Cr(OH)₃↓ ZnS↓
FeS↓ Fe₂S₃↓ MnS↓ NiS↓ CoS↓

Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Skupinové reakce kationtů s KOH

KOH: Ag₂O↓ Pb(OH)₂↓ Hg₂O↓
Bi(OH)₃↓ Cu(OH)₂↓ Cd(OH)₂↓
HgO↓ Sb(OH)₃↓ H₃SbO₄↓ Sn(OH)₂↓ Sn(OH)₄↓
Al(OH)₃↓ Cr(OH)₃↓ Zn(OH)₂↓
Fe(OH)₂↓ Fe(OH)₃↓ Mn(OH)₂↓ Ni(OH)₂↓ Co(OH)₂↓
Mg(OH)₂↓
v nadbytku: [Pb(OH)₃]²⁻ [Sb(OH)₄]⁻ [Sb(OH)₆]⁻ [Sn(OH)₃]⁻
[Sn(OH)₆]²⁻ [Al(OH)₄]⁻ [Cr(OH)₆]³⁻ [Zn(OH)₃]⁻
oxidace na vzduchu: Fe(OH)₃↓ Mn(OH)₃↓ Co(OH)₃↓

Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Skupinové reakce kationtů s NH₄OH

NH₄OH: Ag₂O↓ Pb(OH)₂↓ Hg₂NH₂Cl↓
Bi(OH)₃↓ Cu(OH)₂↓ Cd(OH)₂↓
HgNH₂Cl↓ Sb(OH)₃↓ H₃SbO₄↓ Sn(OH)₂↓ Sn(OH)₄↓
Al(OH)₃↓ Cr(OH)₃↓ Zn(OH)₂↓
Fe(OH)₂↓ Fe(OH)₃↓ Mn(OH)₂↓ Ni(OH)₂↓ Co(OH)₂↓
v nadbytku: [Ag(NH₃)₂]⁺
[Cu(NH₃)₄]²⁺ [Cd(NH₃)₄]²⁺
[Cr(NH₃)₆]³⁺ [Zn(NH₃)₄]²⁺
[Mn(NH₃)_n]²⁺ [Ni(NH₃)₆]²⁺ [Co(NH₃)₆]²⁺
oxidace na vzduchu: Fe(OH)₃↓ Mn(OH)₃↓ [Co(NH₃)₆]³⁺

Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Skupinové reakce kationtů s Na₂CO₃

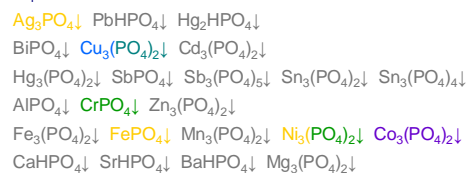
Na₂CO₃:
Ag₂CO₃↓ PbCO₃↓ Hg₂CO₃↓
Bi₂(CO₃)₃↓ CuCO₃↓ CdCO₃↓
HgCO₃↓ Sb(OH)₃↓ Sb(OH)₅↓ Sn(OH)₂↓ Sn(OH)₄↓
Al(OH)₃↓ Cr(OH)₃↓ ZnCO₃↓
FeCO₃↓ Fe₂(CO₃)₃↓ MnCO₃↓ NiCO₃↓ CoCO₃↓
CaCO₃↓ SrCO₃↓ BaCO₃↓ MgCO₃↓

Na₂CO₃ sráží kationty 1., 2., 3. a 4. analytické třídy.
Kationty 5. analytické třídy zůstávají v roztoku.

Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Skupinové reakce kationtů s Na₂HPO₄

Na₂HPO₄:



Bílé sraženiny fosforečnanů se od sebe liší
různou rozpustností ve
zřed. CH₃COOH, zřed. HCl, zřed. HNO₃, konc. NH₄OH a NaOH.

Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Rozpustnost fosforečnanů

v konc. NH₄OH se rozpouštějí: Ag₃PO₄↓ Cu₃(PO₄)₂↓
Cd₃(PO₄)₂↓ Zn₃(PO₄)₂↓ Mn₃(PO₄)₂↓ Ni₃(PO₄)₂↓ Co₃(PO₄)₂↓

v NaOH se rozpouštějí: PbHPO₄↓ SbPO₄↓ Sb₃(PO₄)₅↓
Sn₃(PO₄)₂↓ Sn₃(PO₄)₄↓ AlPO₄↓ CrPO₄↓ Zn₃(PO₄)₂↓

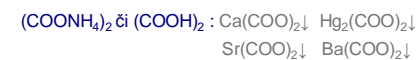
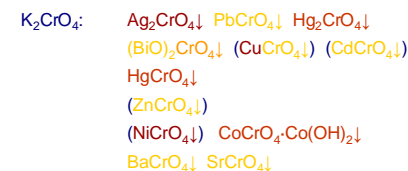
ve zřed. CH₃COOH se rozpouštějí: Ag₃PO₄↓ Cd₃(PO₄)₂↓
CrPO₄↓ Mn₃(PO₄)₂↓ Ni₃(PO₄)₂↓ CaHPO₄↓ SrHPO₄↓
BaHPO₄↓ Mg₃(PO₄)₂↓

ve zřed. HCl se nerozpouštějí: BiPO₄↓ Sn₃(PO₄)₂↓ Sn₃(PO₄)₄↓

ve zřed. HNO₃ se nerozpouští: BiPO₄↓

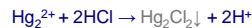
Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Skupinové reakce kationtů s K₂CrO₄ a (COONH₄)₂



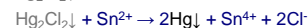
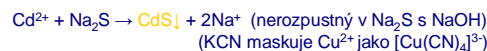
Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Selektivní a specifické reakce 1. třídy



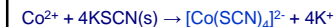
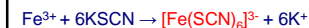
Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Selektivní a specifické reakce 2. třídy



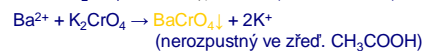
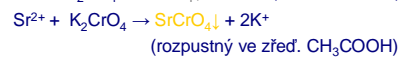
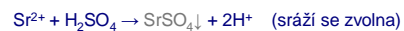
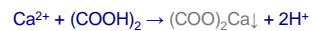
Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Selektivní a specifické reakce 3. třídy



Kationty 9.7.2004 © Pavel Coufal Kvalitativní analytická chemie

Selektivní a specifické reakce 4. třídy



H_2SO_4 a K_2CrO_4 nesráží Ca^{2+}

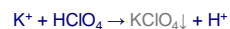
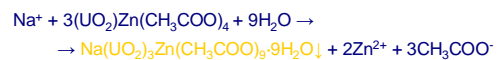
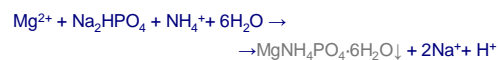
$(\text{COOH})_2$ zvolna sráží Sr^{2+} , ale nesráží Ba^{2+}

Kationty

9.7.2004 © Pavel Coufal

Kvalitativní analytická chemie

Selektivní a specifické reakce 5. třídy



Kationty

9.7.2004 © Pavel Coufal

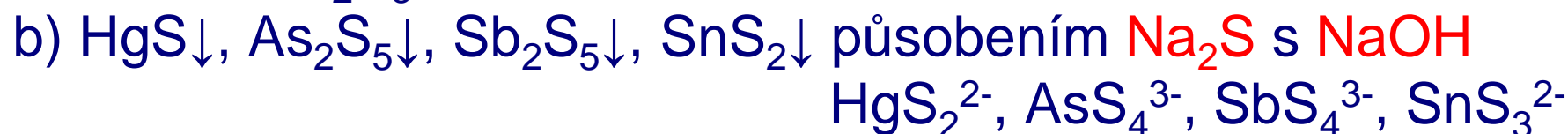
Kvalitativní analytická chemie

Analytické třídy kationtů

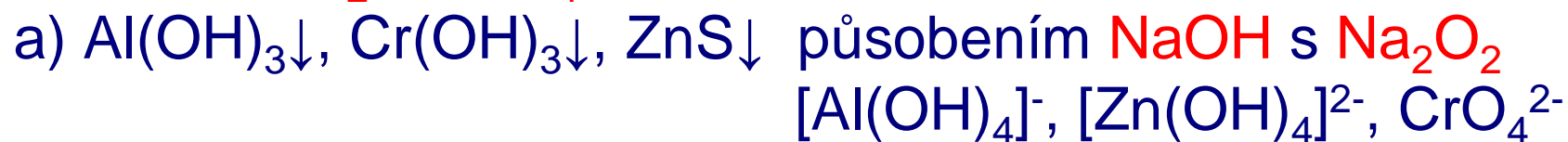
1. sráží se **HCl**



2. sráží se **H₂S** v **HCl**



3. sráží se **H₂S** v **NH₄OH**



4. sráží se **Na₂CO₃**



5. nesráží se (Mg^{2+}), Na^+ , K^+ , NH_4^+

Srážení 2. a 3. třídy pomocí Na_2S

2. sráží se Na_2S v HCl

a) $\text{PbS}\downarrow$, $\text{Bi}_2\text{S}_3\downarrow$, $\text{CuS}\downarrow$, $\text{CdS}\downarrow$

b) $\text{HgS}\downarrow$, $\text{As}_2\text{S}_5\downarrow$, $\text{Sb}_2\text{S}_5\downarrow$, $\text{SnS}_2\downarrow$ působením Na_2S s NaOH
 HgS_2^{2-} , AsS_4^{3-} , SbS_4^{3-} , SnS_3^{2-}

3. sráží se Na_2S v NH_4OH

a) $\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$, $\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow$, $\text{ZnS}\downarrow$ působením NaOH s Na_2O_2
 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, CrO_4^{2-}

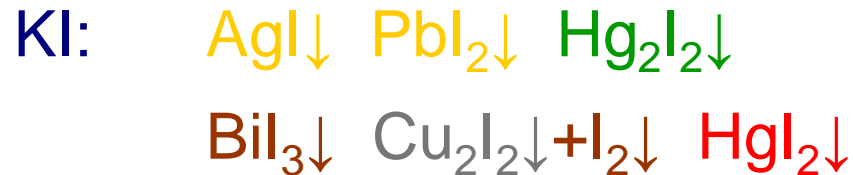
b) $\text{Fe}_2\text{S}_3\downarrow$, $\text{MnS}\downarrow$, $\text{NiS}\downarrow$, $\text{CoS}\downarrow$

POZOR!

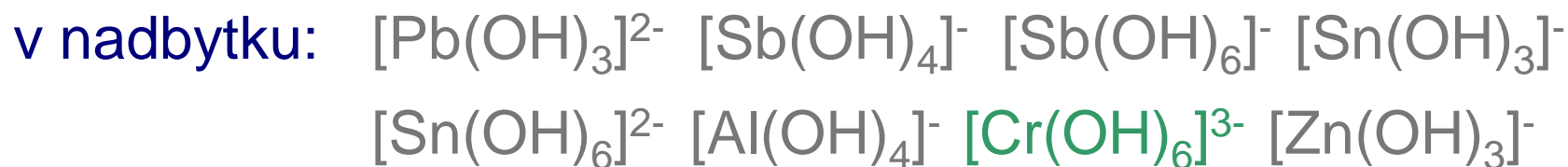
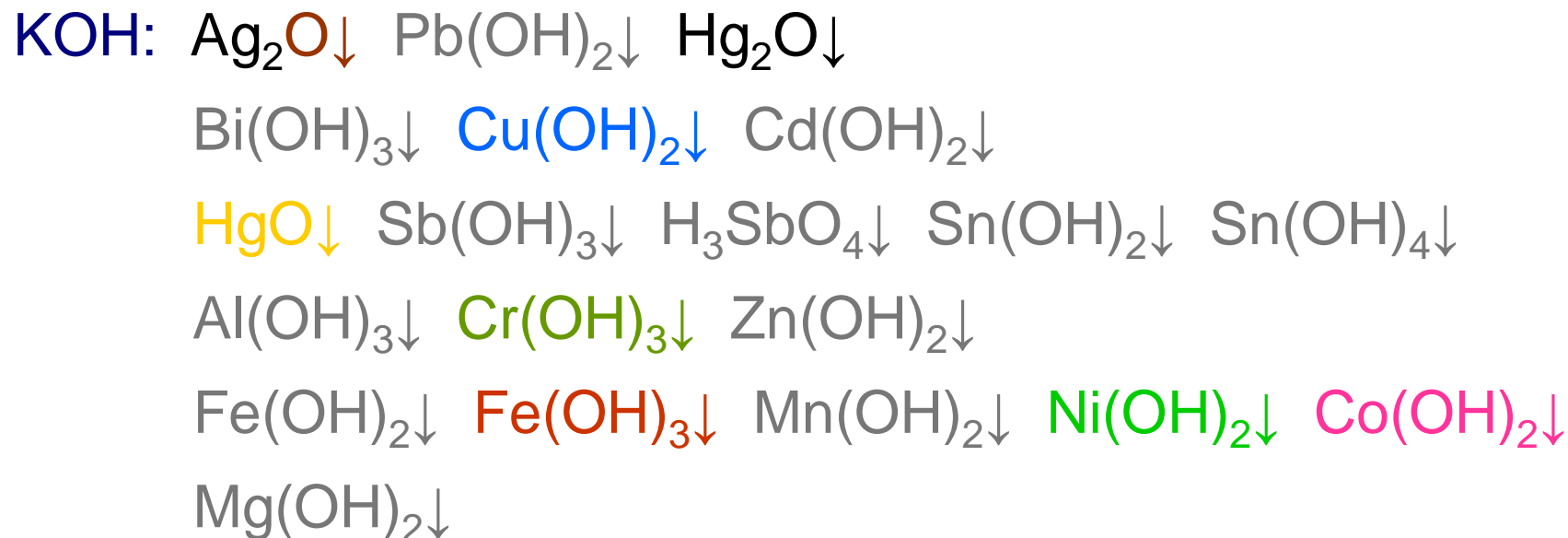


Na_2CO_3 sráží kationty 4. analytické třídy.

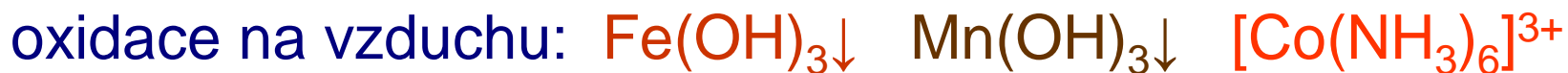
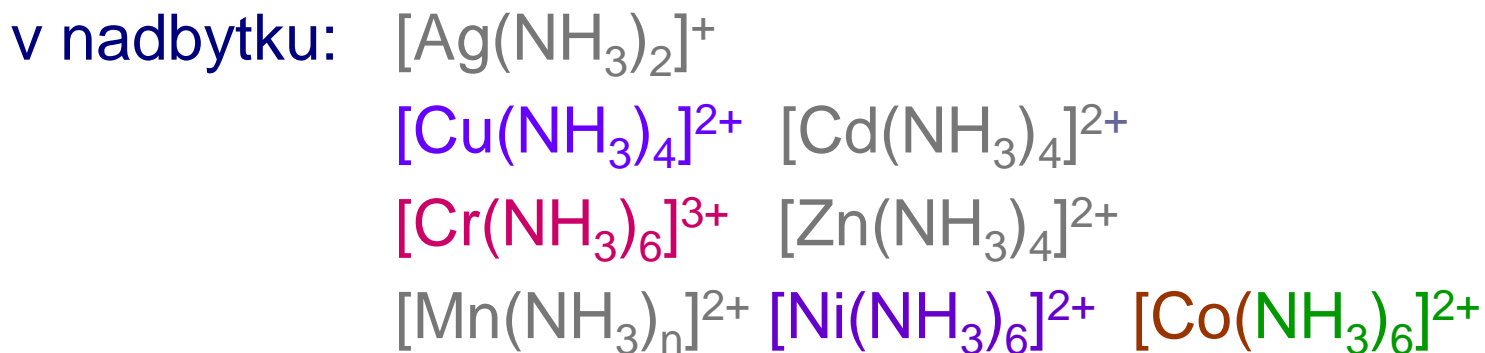
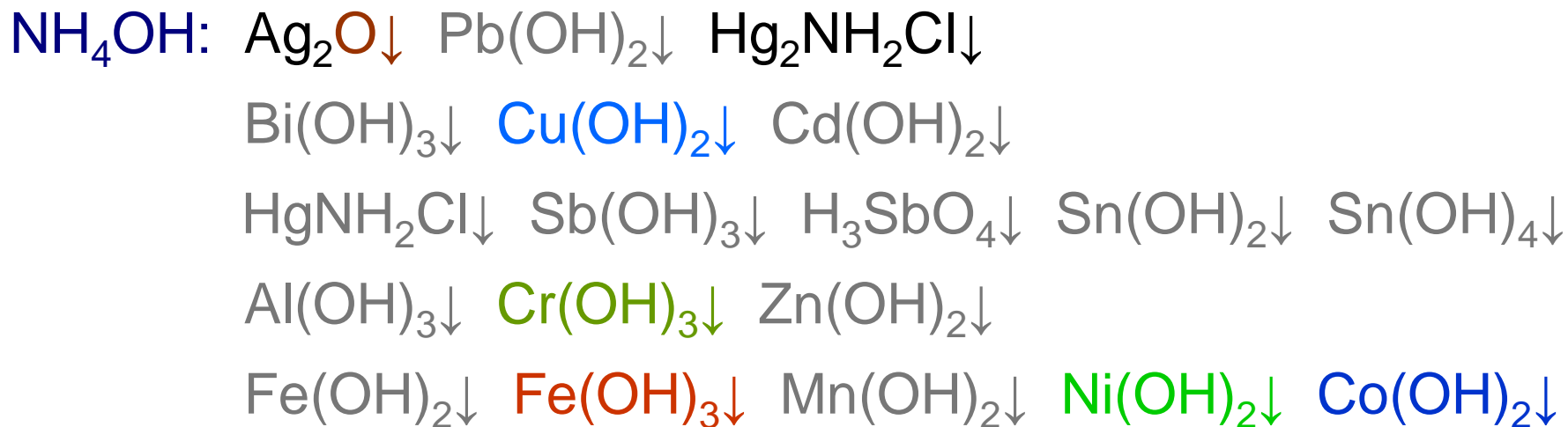
Skupinové reakce kationtů



Skupinové reakce kationtů s KOH



Skupinové reakce kationtů s NH_4OH



Skupinové reakce kationtů s Na_2CO_3

Na_2CO_3 :

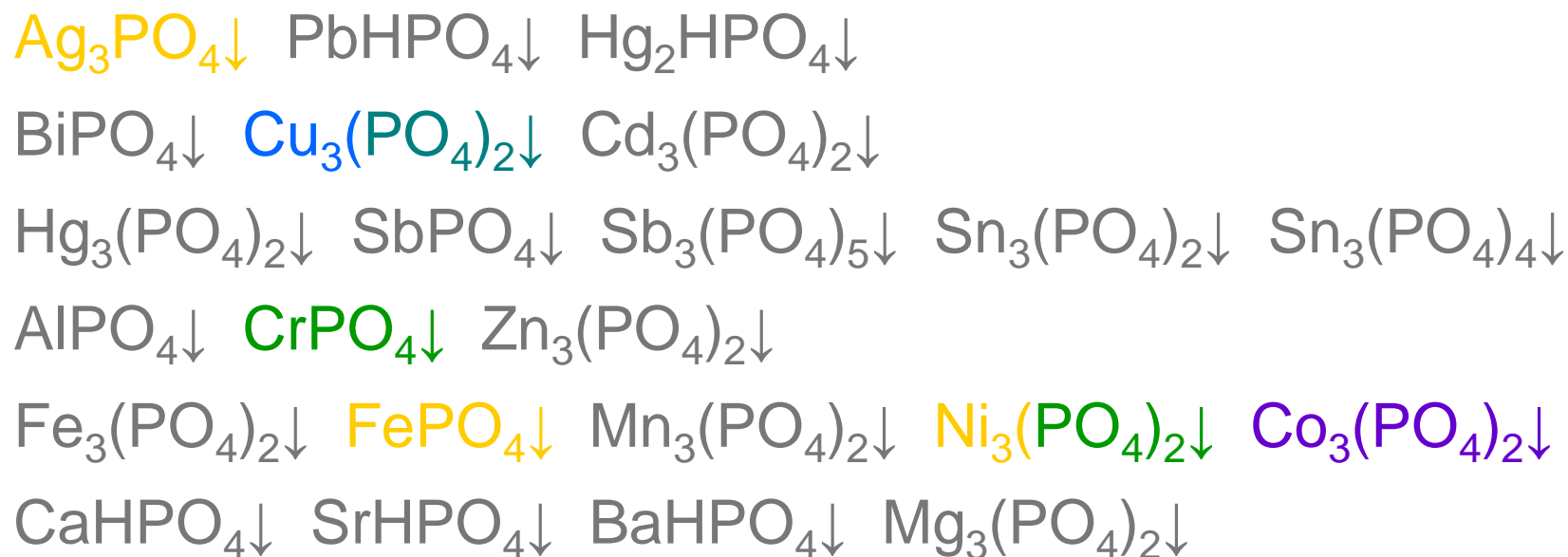


Na_2CO_3 sráží kationty 1., 2., 3. a 4. analytické třídy.

Kationty 5. analytické třídy zůstávají v roztoku.

Skupinové reakce kationtů s Na_2HPO_4

Na_2HPO_4 :



Bílé sraženiny fosforečnanů se od sebe liší

různou rozpustností ve

zřed. CH_3COOH , zřed. HCl , zřed. HNO_3 , konc. NH_4OH a NaOH .

Rozpustnost fosforečnanů

v konc. NH_4OH se rozpouštějí: $\text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$ $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$

$\text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$ $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$ $\text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$ $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$ $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$

v NaOH se rozpouštějí: $\text{PbHPO}_4\downarrow$ $\text{SbPO}_4\downarrow$ $\text{Sb}_3(\text{PO}_4)_5\downarrow$

$\text{Sn}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$ $\text{Sn}_3(\text{PO}_4)_4\downarrow$ $\text{AlPO}_4\downarrow$ $\text{CrPO}_4\downarrow$ $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$

ve zřed. CH_3COOH se rozpouštějí: $\text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$ $\text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$

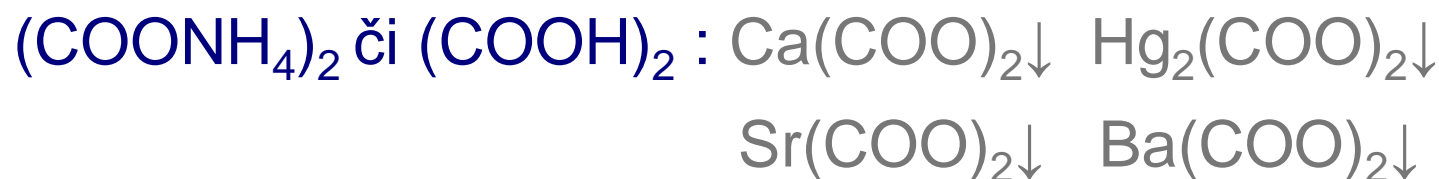
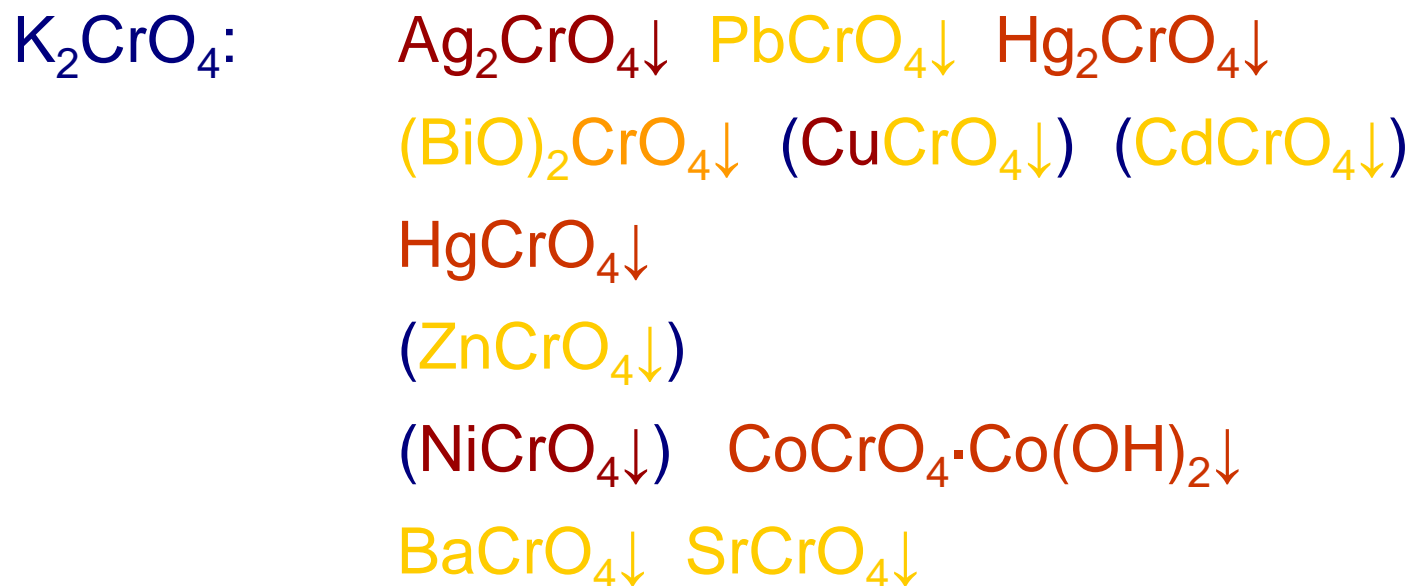
$\text{CrPO}_4\downarrow$ $\text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$ $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$ $\text{CaHPO}_4\downarrow$ $\text{SrHPO}_4\downarrow$

$\text{BaHPO}_4\downarrow$ $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$

ve zřed. HCl se nerozpouštějí: $\text{BiPO}_4\downarrow$ $\text{Sn}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$ $\text{Sn}_3(\text{PO}_4)_4\downarrow$

ve zřed. HNO_3 se nerozpouští: $\text{BiPO}_4\downarrow$

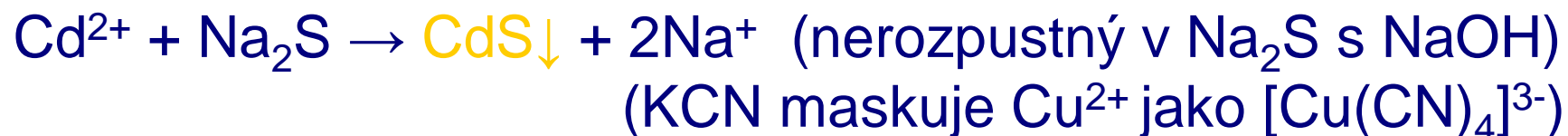
Skupinové reakce kationtů s K_2CrO_4 a $(COONH_4)_2$



Selektivní a specifické reakce 1. třídy



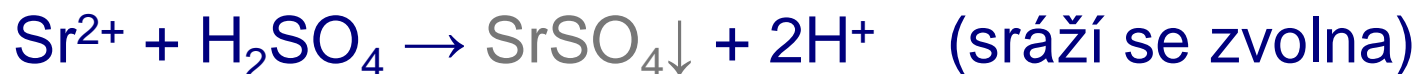
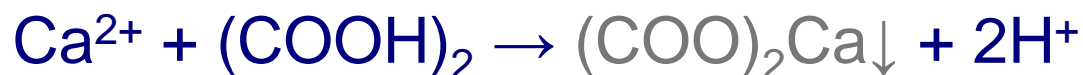
Selektivní a specifické reakce 2. třídy



Selektivní a specifické reakce 3. třídy



Selektivní a specifické reakce 4. třídy



(rozpuštěný ve zřed. CH_3COOH)



(nerozpuštěný ve zřed. CH_3COOH)

H_2SO_4 a K_2CrO_4 nesráží Ca^{2+}

$(\text{COOH})_2$ zvolna sráží Sr^{2+} , ale nesráží Ba^{2+}

Selektivní a specifické reakce 5. třídy

