

3/2 Kvalitativní a kvantitativní analýza

Kvalitativní analýza anorganických látek

- anorganické sloučeniny mají většinou iontovou povahu nebo je lze na iontové sloučeniny převést
- důkaz iontů po rozpuštění – vznik (rozpuštění) sraženiny, změna barvy roztoku, únik plynů
- reakce musí být dostatečně citlivé, dokazují i nepatrné množství analyzované látky – citlivost závisí na podmínkách reakce (dodržovat), citlivosti smyslů pracovníka, způsobu přípravy velmi zředěných roztoků; souběžně se provádí „slepá zkouška“ a zjišťuje se, zda hledaná složka není obsažena v dokazatelné koncentraci v použitých činidlech, neuvolňuje-li se z materiálu, nádob...
- postup: odběr vzorku, úprava, orientační zkouška s tuhým vzorkem, příprava roztoku
- důkaz aniontů – skupinové srážecí reakce s dusičnanem barnatým a stříbrným, redoxní reakce...

Důkaz kationtů

- 1) roztok + HCl → sraženina (nerozpustné chloridy) ⇒ kationty I. třídy: Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}
- 2) roztok + H_2S → sraženina (sulfidy) ⇒ kationty II. třídy
 - II.a – nerozpustné v Na_2S a $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$: Bi^{3+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+}
 - II.b – rozpustné v Na_2S a $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$ → thiosoli: $\text{As}^{3+,5+}$, $\text{Sb}^{3+,5+}$, $\text{Sn}^{2+,4+}$
- 3) roztok + $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ v prostředí NH_3 a NH_4Cl → sraženina ⇒ kationty III. třídy – sulfidy: $\text{Fe}^{2+,3+}$, Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} nebo hydroxidy: Al^{3+} , Cr^{3+}
- 4) roztok + $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ v prostředí NH_3 a NH_4Cl → sraženina (uhličitaný) ⇒ kationty IV. třídy: Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+}
- 5) roztok nesrazí žádné z předchozích činidel ⇒ kationty V. třídy: K^+ , Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+}
 - důkaz kationtů ve třídách – pomocí dalších činidel, zkouškou barvení plamene...

Kvalitativní analýza organických látek

- organické sloučeniny jsou většinou kovalentní a mají různé vlastnosti
- nejdříve se látka izoluje v co nejčistší formě, pak ji lze dokazovat
- zjišťuje se elementární složení, rozpustnost v různých rozpouštědlech, pH
- dokazuje se přítomnost funkčních skupin v molekule, připravují se deriváty látky...
- shodují-li se body tání připravených derivátů s hodnotami uvedenými v literatuře, považuje se identifikace za úplnou
- elementární analýza dokazuje přítomnost O, A, S, halogenů, P, Si, As, B... (C a H se obvykle nedokazují, jsou prakticky ve všech organických sloučeninách)

Kvantitativní analýza

- stanovuje obsah jednotlivých složek v analyzované směsi
 - určuje se např. množství produktu nebo množství činidla potřebného k proběhnutí reakce
- 1) vážková analýza
 - jedna z nejpresnějších chemických metod analýzy, časově náročná (až 1 den)
 - zjišťuje se úbytek hmotnosti vzorku po žíhání nebo zahřívání nebo přírůstek činidla
 - odvážený vzorek se převede do roztoku, srazí se, sraženina se oddělí filtrací, promyje, vysuší, vyžihá... a zváží (! vážení musí být pečlivé, jinak je zdrojem chyb)
 - 2) odměrná (titrační) analýza
 - jediná operace – rychlé odměřování objemů roztoků, rychlý zisk výsledků
 - k roztoku stanovované látky se přidává roztok činidla známé koncentrace do dosažení bodu ekvivalence (podle spotřeby činidla se spočítá množství stanovované látky podle stechiometrického vztahu daného rovnicí)
 - ekvivalenční bod je třeba přesně určit (pomocí indikátorů nebo měřicími přístroji)
 - 3) elementární analýza
 - stanovení C a H spalováním v křemenné trubce v proudu kyslíku za vzniku CO_2 a H_2O
 - stanovení N – po mineralizaci kyselinou sírovou
 - stanovení halogenů a S – mineralizací na halogenidy a sírany
 - 4) analýza plynů
 - důležitá pro kontrolu provozoven, čistoty životního prostředí – ovzduší, vod, půdy...
 - chemické metody založené na absorpčních a spalovacích pochodech
 - předností metod je jejich automatizace