

Laboratorní práce č. 14 - Reakce sloučenin síry a dusíku.

Úvod: Síra patří mezi prvky VI.A skupiny. Tvoří velké množství sloučenin, oxidů, sulfidů, kyselin, solí kyselin. Mezi nejvýznamnější patří SO_2 , který lze vytěsnit ze siřičitanů kyselinou sírovou, dále kyseliny sírová a siřičitá. Mezi významné soli patří siřičitany, sírany, thiosírany atd.

Dusík je plyn obsažený ve vzduchu, zaujímá 78% z celkového objemu. Ze vzduchu se získává frakční destilací. Za objevitele dusíku jsou považováni Cavendish a Rutherford, kteří prováděli pokusy se vzduchem přeháněným přes rozžhavené uhlí a plynný zbytek prostý CO_2 byl lehčí než vzduch. Při pokusech s tímto plynem potom pozorovali dušení krys, které pobývaly v tomto prostředí. Nejvýznamnějšími sloučeninami dusíku, je zásaditý plyn amoniak NH_3 , kyselinotvorné oxidy dusíku, kyselina dusičná HNO_3 a její soli dusičnany.

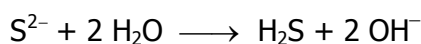
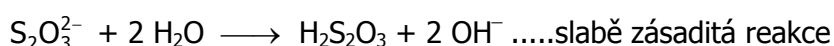
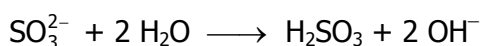
Úkol č. 1: Určení neznámých vzorků kyslíkatých a nekyslíkatých solích síry.

Pomůcky: zkumavky, stojánek na zkumavky, univerzální indikátorové papírky

Chemikálie: roztoky siřičitan sodný Na_2SO_3 , sulfid sodný Na_2S , síran sodný Na_2SO_4 , thiosíran sodný $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (w = 10%), kyselina sírová H_2SO_4 (w = 10%), roztok jódu (I_2 v KI, w = 1%)

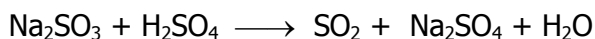
Pracovní postup: Ve čtyřech zkumavkách máte nality vzorky výše uvedených kyslíkatých a nekyslíkatých solí síry. Pomocí univerzálního indikátorového papírku, roztoku jodu a roztoku kyseliny sírové určete, ve které zkumavce se nachází daná sůl. Podle zbarvení indikátorového papírku zjistíme, že jeden roztok je neutrální, jeden mírně zásaditý a další dva roztoky jsou silně zásadité (jedná se o soli slabé kyseliny a silné zásady). Neutrální roztok se nemění ani po přidání roztoku jodu. Zásadité roztoky naopak reagují jak s roztokem kyseliny sírové, tak s roztokem jodu za vzniku různých produktů.

Poznámky: *Chemické rovnice hydrolyz:*

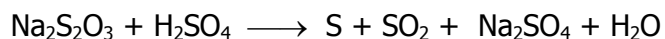


síran hydrolyze nepodléhá

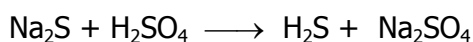
Reakce solí s roztokem zředěné H₂SO₄:



... cítíte zápach SO₂

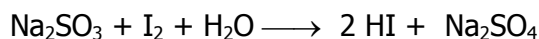


... cítíte zápach SO₂ a roztok se kalí sírou

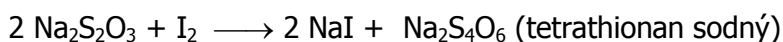


... cítíte zápach H₂S

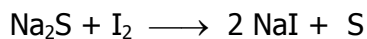
Reakce solí s roztokem I₂:



... hnědý roztok se odbarvuje až přechází v slabě žlutou



... hnědý roztok se odbarvuje až přechází v slabě žlutou



... hnědý roztok se odbarvuje až přechází v slabě žlutou a kalí se sírou

Výsledky: Zpracujte pracovní list.

Úkol č. 2: Stanovení krystalové vody v síranu měďnatém.

Pomůcky: váhy, kahan, trojnožka, síťka, porcelánová miska

Chemikálie: krystalický x-hydrát síranu měďnatého CuSO₄ · x H₂O

Pracovní postup: Krystalický síran měďnatý o hmotnosti 5 g (**važte přesně**) vysušíme na porcelánové misce na bílý prášek. Nesmíme ho zahřívat ani příliš prudce, ani příliš dlouho, neboť by mohlo dojít k rozkladu sloučeniny. Po ochlazení zjistíme hmotnost bílého prášku (bezvodý síran měďnatý). Ze známé hmotnosti krystalického (hydrátu) a bezvodého síranu měďnatého snadno určíme počet molekul krystalové vody.

Poznámky: *Princip výpočtu:*

$$\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CuSO}_4)_{\text{bezv.}}} = \frac{\frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M_r(\text{H}_2\text{O})}}{\frac{m(\text{CuSO}_4)}{M_r(\text{CuSO}_4)}} = \frac{m(\text{H}_2\text{O}) \cdot M_r(\text{CuSO}_4)}{M_r(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{CuSO}_4)}$$

Výsledky: Zpracujte pracovní list.

Úkol č. 3: Příprava amoniaku a důkaz amonných solí.

Pomůcky: zkumavka, univerzální indikátorový papírek, odměrný válec, tyčinka na chemikálie

Chemikálie: chlorid amonný NH_4Cl , hydroxid sodný NaOH , voda

Pracovní postup: Do zkumavky dáme několik krystalků NH_4Cl a přidáme asi 2 cm^3 roztoku hydroxidu sodného, směs opatrně zahříváme. Unikající amoniak indikujeme čichem a navlhčeným indikátorovým papírkem, který vložíme k ústí zkumavky. Dále přiložíme k ústí zkumavky tyčinku namočenou do roztoku HCl a sledujeme, co nastane.

Výsledky: Zpracujte pracovní list.