

# REAKCE SLOUČENIN DUSÍKU

**Úvod:** Dusík je plyn obsažený ve vzduchu, zaujímá 78% z celkového objemu. Ze vzduchu se získává frakční destilací. Za objevitelé dusíku jsou považováni Cavendish a Rutherford, kteří prováděli pokusy se vzduchem přeháněným přes rozžhavené uhlí a plyný zbytek prostý  $\text{CO}_2$  byl lehčí než vzduch. Při pokusech s tímto plynem potom pozorovali dušení krysy, které pobývaly v tomto prostředí. Nejvýznamějšími sloučeninami dusíku, je zásaditý plyn amoniak  $\text{NH}_3$ , kyselinotvorné oxidy dusíku, kyselina dusičná  $\text{HNO}_3$  a její soli dusičnany.

**Úkol č. 1:** Příprava amoniaku a důkaz amonných solí

**Princip:** Amoniak lze připravit vytěsněním z amonné soli silným hydroxidem sodným.

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

**Chemikálie:** chlorid amonný  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , hydroxid sodný  $\text{NaOH}$ , voda

**Pracovní postup:** Do zkumavky dáme několik krystalků  $\text{NH}_4\text{Cl}$  a přidáme asi  $2 \text{ cm}^3$  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  $\text{HCl}$  a sledujeme, co nastane.

**Otázky:** Ve výsledcích protokolu odpovězte na následující otázky/úkoly.

- 1) Chemickou rovnicí vyjádřete přípravu amoniaku.
- 2) Jak se zbarvil lakmusový papírek po vložení k ústí zkumavky? Co je příčinou?
- 3) Co jste pozorovali po přiložení tyčinky namočené v  $\text{HCl}$ ? Vyjádřete tento děj chemickou rovnicí.

**Úkol č. 2:** Červený a fialový amoniakový vodotrysk

**Princip:** Zahříváním se uvolňuje plyný amoniak, kterým se baňka naplní. Po obrácení baňky a ponořením do vody se amoniak opět rozpouští, vzniká podtlak a dochází k nasávání vody do baňky. Vzniká hydroxid amonný  $\text{NH}_4\text{OH}$ , který způsobuje zbarvení fenolftaleinu nebo modré skalice.

**Pomůcky:** baňka s kulatým dnem, zátka, odměrný válec, na chemikálie, zahnutá trubička na konci zúžená, vana, kahan, zapalovač

**Chemikálie:** koncentrovaný roztok amoniaku  $\text{NH}_4\text{OH}$ , pentahydrát síranu měďnatého  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – modrá skalice, fenolftalein

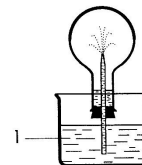
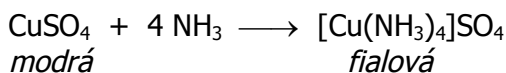
**Pracovní postup:** Do baňky s kulatým dnem nalije asi  $5 \text{ cm}^3$  koncentrovaného roztoku amoniaku a zahříváme k varu. Potom baňku uzavřeme zátkou se skleněnou trubičkou, která dosahuje asi do poloviny baňky. Trubička je zúžená na tom konci, který ústí do baňky. Takto připravenou baňku ponoříme trubičkou do kádinky se studenou vodou, ve které je několik kapek fenolftaleinu nebo malá lžička modré skalice. **Pracujeme v digestoři !!!**

**Otázky:** Ve výsledcích protokolu odpovězte na následující otázky/úkoly.

## REAKCE SLOUČENIN DUSÍKU

- 1) Pokuste se vysvětlit, proč vznikl v baňce podtlak.
- 2) Popište svá pozorování a uveďte barevné změny, ke kterým došlo.
- 3) Co je příčinou zbarvení roztoku při nasátí vody s fenolftaleinem a při nasátí roztoku modré skalice? Vyjádřete tento děj chemickou rovnicí – viz. poznámky
- 4) Chemickou rovnicí vyjádřete děj rozpouštění amoniaku ve vodě.

### Poznámky:



1 – voda s acidobazickým indikátorem

### Úkol č. 3: Reakce kovů s kyselinou dusičnou

**Princip:** Různé kovy se od sebe liší svými vlastnosti a tedy i s kyselinou dusičnou reagují jinak.

**Pomůcky:** sada zkumavek, stojánek na zkumavky, odměrný válec, lžička na chemikálie

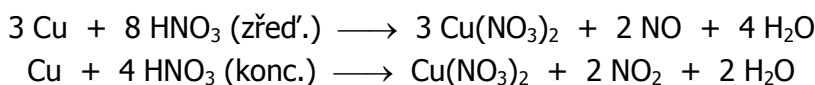
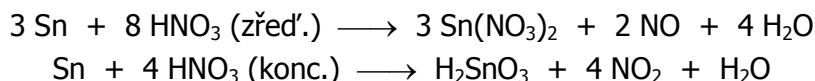
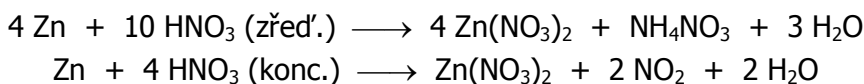
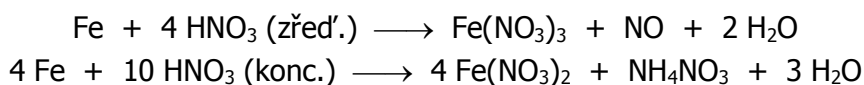
**Chemikálie:** zinek (Zn), železné hřebíčky (Fe), cín (Sn), měděné plíšky (Cu), 65% HNO<sub>3</sub>, 30% HNO<sub>3</sub>

**Pracovní postup:** Do dvou zkumavek vložte po několika granulkách zinku a přilijte do jedné několik cm<sup>3</sup> zředěné a do druhé několik cm<sup>3</sup> koncentrované kyseliny dusičné HNO<sub>3</sub>. Do dalších zkumavek nasypete několik železných hřebíčků a přilijte do jedné několik cm<sup>3</sup> zředěné a do druhé několik cm<sup>3</sup> koncentrované kyseliny dusičné HNO<sub>3</sub>. Stejný postup opakujte pro cín Sn a měď Cu. Pozorujte, jak jednotlivé kovy reagují se zředěnou a koncentrovanou kyselinou dusičnou HNO<sub>3</sub>. **Pracujeme v digestoři !!!**

**Otázky:** Ve výsledcích protokolu odpovězte na následující otázky/úkoly.

- 1) Popište svá pozorování (barvy roztoků, produkty reakcí – plyny, jejich barva, pach).
- 2) Zapište chemické rovnice provedených chemických dějů – viz. poznámky.

### Poznámky:



oxid dusnatý NO je bezbarvý plyn, který se na vzduchu mění na červenohnědý oxid dusičitý NO<sub>2</sub>.