

## Dusíkaté sloučeniny

### Nitrosloučeníny

#### Srovnávání podmínek nitrace benzenu, nitrobenzenu a fenolu

Chemikálie: benzen ( $C_6H_6$ )  
Nitrobenzen ( $C_6H_5NO_2$ )  
Fenol ( $C_6H_5OH$ )  
kyselina dusičná ( $HNO_3$ )  
kyselina sírová ( $H_2SO_4$ )

Provedení: Ve třech zkumavkách si připravíme nitrační směsi.

1. 2 ml konc. kyseliny dusičné s 3 ml konc. kyseliny sírové.
2. 2 ml konc. kyseliny dusičné s 3 ml konc. kyseliny sírové, zahřejeme na vodní lázni na teplotu 60 - 90 °C.
3. 5 ml kyseliny dusičné zředěné 1 : 1 vodou a chlazené vodou.

Do první zkumavky **opatrně** přidáme za stálého třepání asi 2 ml benzenu a reakční směs vlejeme do kádinky s ledem. Vyloučí se žlutá olejovitá kapalina - nitrobenzen. Do druhé zkumavky přidáme asi 1 ml nitrobenzenu a za stálého třepání zahříváme na vodní lázni několik minut. Potom vlejeme reakční směs do kádinky s ledem a po chvíli stání se utvoří krystalky m-dinitrobenzenu. Do třetí zkumavky přidáme roztok fenolu (0,2 g ve 2 ml vody). Protřepeme a krátce zahřejeme na vodní lázni na 30 °C. Směs vlejeme do kádinky s ledem. Vznikne směs o- a p-dinitrofenolu.

### Aminy

#### Reakce primárních alifatických aminů s $HNO_2$

Chemikálie: kyselina octová ( $CH_3COOH$ )  
ethylamin hydrochlorid ( $C_2H_5NH_2.HCl$ )  
dusitan sodný ( $NaNO_2$ )  
kyselina sírová ( $H_2SO_4$ )

Provedení: Do baňky se nalije kyselina octová a z dělicí nálevky se přilije směs nasycených roztoků ethylaminu hydrochloridu a dusitanu sodného. Vznikající dusík se jímá do válce s vodou. Přiložíme-li zapálenou třísku, zhasne. Přítomnost ethanolu v roztoku je možné dokázat jodoformovou reakcí.

#### Reakce sekundárních aminů s $HNO_2$

Chemikálie: diethylamin ( $(C_2H_5)_2NH$ )  
dusitan sodný ( $NaNO_2$ )  
10% roztok kys. chlorovodíkové ( $HCl$ )  
ethanol ( $C_2H_5OH$ )

Provedení: Do kádinky postavené v horké vodní lázni se vloží diethylamin a dusitan sodný a přilévá se 10% kyselina chlorovodíková. Vzniká žlutá mazovitá kapalina - nitrosamin.

#### Redukce nitrobenzenu na anilin

Chemikálie: konc. kyselina chlorovodíková ( $HCl$ )  
zinek ( $Zn$ )  
nitrobenzen ( $C_6H_5NO_2$ )  
roztok chlorového vápna ( $Ca(ClO)_2$ )

Provedení: Do zkumavky dáme několik kapek nitrobenzenu, přilijeme 0,5 ml konc.  $HCl$  a asi 0,5 g kovového zinku. Po chvíli začne probíhat reakce doprovázená vznikem vodíku. Celou dobu reakce je nutné směs zahřívát. Po skončení reakce přidáme k reakční směsi vodu a trochu roztoku chlorového vápna. Objeví se fialové zbarvení, přecházející do špinavě fialového.

#### Tvorba amoniových solí

Chemikálie: anilin ( $C_6H_5NH_2$ )  
konc. kyselina chlorovodíková ( $HCl$ )  
konc. kyselina sírová ( $H_2SO_4$ )

Provedení: Ve zkumavce protřepeme 5 ml vody s 0,5 ml anilinu, vzniká emulze. Po přidání 1 ml kyseliny chlorovodíkové emulze mizí, vzniká rozpustný anilin hydrochlorid. K emulzi anilinu ve vodě přidáme 1 ml kyseliny sírové. Vzniká bílá sraženina síranu anilinu, která se v nadbytku kyseliny rozpouští.

#### Důkaz anilinu barevnými reakcemi

**Chemikálie:** 10% roztok kyseliny chlorovodíkové (HCl)

Anilin ( $C_6H_5NH_2$ )

nasycený roztok bromové vody

chlorové vápno ( $Ca(ClO)_2$ )

1% roztok thiokyanatanu amonného ( $NH_4SCN$ )

10% roztok síranu měďnatého ( $CuSO_4$ )

**Provedení:** Připravíme si anilin hydrochlorid (předešlý pokus). Na podložní sklíčko dáme 2 kapky nasyceného roztoku bromové vody a 1 kapku anilin hydrochloridu. Vzniká bílá sraženina tribromanilinhydrochloridu. Do zkumavky kápneme 3 kapky anilinhydrochloridu a 10 kapek vody. Po přidání chlorového vápna se objevuje tmavé červenofialové zbarvení. Do zkumavky nakapeme 2 kapky anilinhydrochloridu, 10 kapek vody a 10 kapek roztoku thiokyanatanu amonného a 2 kapky roztoku síranu měďnatého (objevuje se olivově zelené zbarvení). Anilinhydrochlorid nanese na novinový papír, objeví se žlutooranžová skvrna. Pokud zopakujeme pokus s filtračním papírem, skvrna se neobjeví.

### **Oxidace anilinu**

**Chemikálie:** anilin ( $C_6H_5NH_2$ )

dichroman draselný ( $K_2Cr_2O_7$ )

konc. kyselina sírová ( $H_2SO_4$ )

roztok chlorového vápna ( $Ca(ClO)_2$ )

**Provedení:** K vodnému roztoku anilinu ve zkumavce (1 kapka anilinu rozpuštěna v 5 - 6 ml vody) přidáme zfiltrovaný roztok chlorového vápna. Vznikne intenzivní modrofialové až černé zbarvení. Do zkumavky k vodnému anilinu přidáme 3 - 5 kapek roztoku dichromanu draselného a 0,5 ml kyseliny sírové. Směs se barví napřed tmavě zeleně a nakonec zčerná. Pokud směs nereaguje samovolně, je nutné směs na začátku zahřát.

### **Příprava acetanilidu**

**Chemikálie:** anilin ( $C_6H_5NH_2$ )

Acetanhydrid ( $(CH_3CO)_2O$ )

0,5% roztok chloridu železitého ( $FeCl_3$ )

10% roztok hydroxidu sodného (NaOH)

**Provedení:** Ve zkumavce opatrně smícháme 0,5 ml anilinu s 1 ml acetanhydridu. Potom reakční směs opatrně zahříváme nad kahanem k varu a vlejeme do 5 - 6 ml vody v jiné zkumavce. Vzniká bílá krystalická sraženina acetanilidu. Vznik kyseliny octové při reakci prokážeme tak, že vzniklý roztok (bez krystalků acetanilidu) kápneme na hodinové sklíčko a přikápneme 2 kapky roztoku NaOH a 2 kapky roztoku chloridu železitého. Objevuje se oranžovočervená sraženina.

### **Vznik plastu z anilinu**

**Chemikálie:** anilin ( $C_6H_5NH_2$ )

formaldehyd (HCHO)

konc. kyselina chlorovodíková (HCl)

**Provedení:** V kádince smícháme 2,5 ml anilinu s 4 ml vody a 3 ml konc. kyseliny chlorovodíkové. Přidáme 7,5 ml 38% formaldehydu. Za stálého míchání reakční směs zčervená, zakalí se a po několika minutách ztuhne tak, že lze pomocí skleněné trubičky vytáhnout pevnou hmotu z kádinky.

**Pozor:** Je nutné přesně dodržet poměr reaktantů, aby mohlo dojít k dokonalému „zesíťování“ makromolekuly!!!

### **Příprava azolátky (dimethylaminoazobenzenu)**

**Chemikálie:** nasycený roztok octanu sodného ( $CH_3COONa$ )

N,N dimethylanilin ( $C_6H_5N(CH_3)_2$ )

**Provedení:** Do zkumavky nakapeme 5 kapek benzendiazoniumchloridu (předešlý pokus), 1 kapku dimethylanilinu a 2 kapky roztoku octanu sodného. Směs pořádně protřepeme. Vzniká žlutooranžová sraženina dimethylaminoazobenzenu.