

Neutralizace

ZÁKLADNÍ INFORMACE

| | |
|-----------------------------|---|
| Vhodná cílová skupina | Žáci 8. ročníku Žáci středních škol Žáci gymnázií |
| Tematické celky | Chemické reakce Kyseliny a hydroxidy |
| Druh pokusu | Demonstrační Prezentační |
| Možná nebezpečí | Poleptání / potřísnění Otrava (inhalace / požití) Mechanické poranění |
| Míra rizika ohrožení zdraví | Významné riziko (!!) |
| Časová náročnost pokusu | 20 minut |



PRAKTICKÉ PROVEDENÍ POKUSU

Potřebné vybavení a pomůcky

| | |
|---------------------------------|--|
| Požadavky na pracovní místo | <ul style="list-style-type: none"> • Laboratoř • Stabilní pracovní stůl • Digestoř • Pracovní ták s vyvýšeným okrajem |
| Laboratorní pomůcky a přístroje | <ul style="list-style-type: none"> • laboratorní stojan se dvěma držáky na zkumavky • kuželová baňka (500 až 1000 ml) • velká nálevka • zkumavka se zátkou • laboratorní lžička |
| Havarijní a sanační prostředky | <ul style="list-style-type: none"> • Lékárnička • Práškový nebo sněhový hasicí přístroj • Miska nebo kbelík s vodou • Hadr a úklidové prostředky • Neutralizační roztok |

Neutralizace

Použité chemikálie nebo vznikající produkty

| Název látky | Vzorec | Nebezpečná vlastnost | Značky nebezpečnosti |
|-----------------------------|--------|---|---|
| Chlorid sodný | NaCl | <ul style="list-style-type: none"> Žádné nebezpečné vlastnosti | |
| Hydroxid sodný | NaOH | <ul style="list-style-type: none"> Žíravé a korozivní Dráždivé nebo s narkotickými účinky |  |
| Kyselina chlorovodíková 35% | HCl | <ul style="list-style-type: none"> Žíravé a korozivní |  |

Pokyny pro provedení pokusu

| | |
|-----------------|--|
| Pracovní postup | <p>Na laboratorní stojan postavíme baňku. Do držáku na stojan upevníme zkumavku (asi 3 cm pod jejím ukončením) a vložíme ji do baňky (baňka je ochranou v případě prasknutí zkumavky během pokusu). Do zkumavky nalijeme 2 až 3 cm vysoký sloupec koncentrované kyseliny chlorovodíkové. Nad zkumavku do držáku na stojanu upevníme stopku nálevky obrácené ústím dolů (ochrana pro případ vystříknutí reakční směsi během pokusu). Do zkumavky s kyselinou chlorovodíkovou v připravené aparatuře vložíme dvakrát lžičkou 2 až 3 pecičky pevného hydroxidu sodného.</p> |
|-----------------|--|

Neutralizace

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Pokyny pro bezpečné provedení pokusu

| | |
|---|--|
| Potřebné ochranné pomůcky | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pracovní obuv chránící před chemickými látkami ✓ Ochranný oděv (plášť / zástěra) ✓ Ochranné brýle ✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm) ✓ Masky s filtrem proti částicím, parám a plynům s vhodnou lícnicovou částí |
| Práce s použitými látkami | <p>Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Použít pouze nezbytně nutné množství HCl a NaOH. Lahev obsahující kyselinu chlorovodíkovou se musí přemísťovat uzavřená. Při odlévání nebo přelévání kyseliny chlorovodíkové musí být nádoby umístěny tak, aby nedošlo k jejich převrnutí nebo rozbití. Rozlitou kyselinu je nutné ihned spláchnout vodou, popřípadě neutralizovat práškovou sodou a opět spláchnout vodou. Při manipulaci s kyselinou chlorovodíkovou nevdechovat výpary HCl. Rozsypaný hydroxid sodný nutno sesbírat pomocí smetáku a lopatky – nikdy nebrat pecky NaOH do rukou. Zajistit řádné větrání laboratoře.</p> |
| Používání laboratorních pomůcek a přístrojů | <p>Při upínání skleněného nádobí do držáku pracovat opatrně a dotahovat šroub zlehka, aby nedošlo k rozbití.</p> |
| Práce s hořlavinami a plyny | <p>Při tomto pokusu se nepoužívají hořlaviny ani technické plyny.</p> |
| Likvidace odpadů | <p>Směs ze zkumavky opatrně (směs může obsahovat zbytky nezreagovaného NaOH nebo HCl) vlijeme do dostatečného množství vody a poté vylijeme do výlevky.</p> |
| Zakázané činnosti – VAROVÁNÍ | <p>Po celou dobu laboratorní práce je zakázáno vzdalovat se z pracovního místa nebo se věnovat jiné činnosti, která by mohla odvádět pozornost.</p> <p>Nepoužívat poškozené laboratorní sklo nebo nekompatibilní části.</p> <p>Reakce probíhá bouřlivě za vývinu tepla.</p> <p>Zamezit kontaktu kyseliny chlorovodíkové se zinkem, mědí a mosazí – vzniká vodík, který je výbušný. Zamezit kontaktu kyseliny chlorovodíkové s louhy – může nastat prudká reakce. Zamezit kontaktu kyseliny chlorovodíkové s louhy – může nastat prudká reakce. Zabránit kontaktu kyseliny chlorovodíkové s vodou – voda se nesmí dostat do kyseliny (prudká reakce). Zabránit kontaktu kůže a očí s žíravými látkami (HCl, NaOH).</p> <p>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p> |

Neutralizace

DIDAKTICKÁ ČÁST

| | |
|--|---|
| Vysvětlení podstaty pokusu | Při reakci kyseliny chlorovodíkové s hydroxidem sodným vzniká voda (páry vody kondenzují na vnitřních stěnách zkumavky a vnitřní stěně nálevky), chlorid sodný (krystaly se vylučují ve zkumavce) a uvolňuje se teplo. Podstatou neutralizace je reakce oxoniových kationtů a hydroxidových aniontů za vzniku vody. |
| Ověření správného provedení (výsledku) | Pozorujeme bouřlivou reakci, při níž se uvolňují páry, ve zkumavce vzniká bílá krystalická látka a uvolňuje se teplo. |
| Praktické souvislosti pokusu | Neutralizace má široké praktické využití v průmyslu. Ve školních podmínkách se jako experiment dá použít acidobazická titrace se subjektivní (acidobazický indikátor) nebo objektivní (pH metr) indikací bodu ekvivalence. |

Tento metodický list byl vytvořen v rámci řešení projektu TL02000226 "Evaluace postupů pro bezpečnou praktickou výuku chemie ve školách", který byl podpořen Technologickou agenturou ČR.

Bude-li tento chemický pokus proveden za dodržení všech výše uvedených pokynů, jedná se o bezpečný a didaktický ověřený postup ve smyslu normy ČSN 01 8003.

Další informace naleznete v online databázi e-BEDOX na <https://ebedox.cz/>

© Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze

© Znalecký ústav bezpečnosti a ochrany zdraví, z.ú.

© Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Vytvořeno v roce 2022

