

Exotermická reakce

ZÁKLADNÍ INFORMACE









Vhodná cílová skupina	Žáci 9. ročníku Žáci středních škol Žáci gymnázií Účastníci zájmových kroužků
Tematické celky	Chemické reakce
Druh pokusu	Demonstrační Prezentační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár Popálení (teplo / chlad) Poleptání / potřísnění Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	Velmi vysoké 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 • Nehořlavá podložka
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> • trojnožka • keramická síťka • špejle • zapalovač • třecí miska s tloučkem • laboratorní lžička
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> • Lékárnička • Práškový nebo sněhový hasicí přístroj • Miska nebo kbelík s vodou • Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit) • Hadr a úklidové prostředky

Exotermická reakce

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Hliník (prach)	Al	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé nebo samozápalné 	
Síra	S	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé nebo samozápalné Dráždivé nebo s narkotickými účinky 	 
Manganistan draselný	KMnO ₄	<ul style="list-style-type: none"> Karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci nebo nebezpečné při vdechnutí Žíravé a korozivní Dráždivé nebo s narkotickými účinky Oxidující Nebezpečné pro vodní prostředí 	    

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	Na keramickou sítku uloženou na trojnožce nasypeme rozetřenou směs manganistanu draselného (1 g), práškového hliníku (3 g) a síry (0,5 g). Směs zapálíme hořící špejlí.
-----------------	---

Exotermická reakce

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 na ochranu před ch. l.) ✓ Obličejový štít ✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm)
Práce s použitými látkami	Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Použít pouze nezbytně nutné množství jednotlivých látek. Se sírou manipulovat se zvýšenou opatrností a mimo dosah zdrojů zapálení. Veškeré pracovní operace nutno provádět za použití ochranných pracovních prostředků pro ochranu očí, obličeje a rukou. Zabránit kontaktu s KMnO_4 . Zabránit úniku do životního prostředí. Zajistit řádné větrání laboratoře.
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	Pro zapálení reakční směsi nutno použít dlouhou hořící špejli, aby nedošlo k zasažení rukou odletujícími žhavými částicemi.
Práce s hořlavinami a plyny	Při tomto pokusu se používají vysoce hořlavé látky – síra a hliníkový prach. Při přípravě reakční směsi práci je nutné pracovat tak, aby nedošlo k rozvíření prachových částic, nebo k jejich iniciaci. Reakce probíhá velmi bouřlivě a dochází k rozletu žhavých částic. V blízkosti reakční směsi se proto nesmí vyskytovat žádné hořlavé předměty. Před zahájením práce je nezbytné zajistit vhodné hasební prostředky (práškový hasicí přístroj).
Likvidace odpadů	Směs po zreagování a vychladnutí uložíme do uzavřené odpadní nádoby s příslušným bezpečnostním označením a necháme zlikvidovat specializovanou firmou.
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>Zamezit kontaktu použitých látek s kůží a očima, nevdechovat jejich výpary ani produkty hoření (kouř).</p> <p>Nedívat se přímo na hořící reakční směs – hrozí poškození zraku.</p> <p>S ohledem na nebezpečnost pokusu a riziko vzniku požáru se nedoporučuje tento pokus provádět ve školním prostředí ani při zájmových činnostech.</p> <p>Pokus smí provádět pouze kvalifikovaná osoba. Je nutné dodržet ochranu přihlížejících osob - zástěnou nebo dostatečnou vzdáleností (min. 2 metry).</p> <p>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p>

Exotermická reakce

DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	Tepelným rozkladem manganistanu draselného vzniká kyslík, který reaguje s hliníkem za vzniku oxidu hlinitého a se sírou za vzniku oxidu siřičitého. Reakci je nutné iniciovat dodáním energie plamenem hořící špejle.
Ověření správného provedení (výsledku)	Po přiblížení plamene hořící špejle dochází k prudké reakci za vývoje světla a tepla.
Praktické souvislosti pokusu	Experiment může být motivací při výuce tématu exotermické a endotermické reakce. Hoření hliníku a síry jsou reakce exotermické. Rozklad manganistanu draselného je reakce endotermická.

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

Vytvořeno v roce 2022

