

Katalytická oxidace ethanolu

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Vhodná cílová skupina	Žáci 9. ročníku Žáci středních škol Žáci gymnázií
Tematické celky	Chemické reakce Uhlovodíky a deriváty uhlovodíků
Druh pokusu	Demonstrační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár Popálení (teplo / chlad) 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 • Prívod plynu • Nehořlavá podložka
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> • velká široká zkumavka • stojan s držákem na zkumavku • kahan • platinová spirála • držák na platinovou spirálu • zapalovač
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> • Lékárnička • Práškový nebo sněhový hasicí přístroj • Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit) • Hadr a úklidové prostředky

Katalytická oxidace ethanolu

Použité chemikálie nebo vznikající produkty

Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Ethanol	C_2H_6O	<ul style="list-style-type: none">• Hořlavé a samozápalné	

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	Do držáku na stojanu upevníme zkumavku se 3 až 4 cm vysokým sloupcem ethanolu. V plameni kahanu zahřejeme platinovou spirálu upevněnou v držáku do úplného rozžhavení a vložíme ji těsně nad hladinu ethanolu ve zkumavce.
-----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Katalytická oxidace ethanolu

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 latexové (vrstva 0,6 mm) nebo ✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm)
Práce s použitými látkami	Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Použít pouze nezbytně nutné množství ethanolu. Zajistit řádné větrání laboratoře.
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	Přívodní hadice k hořákům musí být neporušené a musí být z jednoho kusu maximální délky 1,5 m.
Práce s hořlavinami a plyny	<p>Při práci s plynovým kahanem dbát zvýšené opatrnosti – riziko popálení.</p> <p>Postup zapalování plynového kahanu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzavřít přívod vzduchu do kahanu. • Uzavřít šroub přívodu plynu na kahanu. • Otevřít přívod plynu na pracovní místo. • Otevřít šroub přívodu plynu na kahanu. • Chvilí vyčkat, až plyn vytlačí vzduch z hadice kahanu. • Zapálený konec tyčkového zapalovače přiložit z boku k ústí kahanu. • Pomocí přívodu vzduchu seřídit požadovanou velikost a intenzitu plamene. <p>Postup zhasnutí plamene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzavřít přívod vzduchu na kahanu. • Uzavřít šroub přívodu plynu na kahanu. • Uzavřít přívod plynu na pracovní místo.
Likvidace odpadů	Zbytek ethanolu uchováme v řádně označené lahvi k dalšímu použití.
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 ethanolu s kůží a očima, nevdechovat jeho výpary ani produkt katalytické oxidace (acetaldehyd) vycházející ze zkumavky. Zamezit průniku použitých látek do životního prostředí (nesmí se dostat do kanalizace).</p> <p>Je zakázáno stírat louže rozlitého ethanolu hadry z umělých vláken nebo plastovými stěrky – nebezpečí vzniku statické elektřiny. V případě požáru nehasit vodou.</p>

Katalytická oxidace ethanolu

	<p>Zapálený hořák kahanu nenechávat hořet bez dozoru. Prošlehne-li plamen dovnitř hořáku nebo dojde-li k pohlčení plamene, je třeba okamžitě uzavřít přívod plynu a hořák seřídít.</p> <p>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	Rozžhnutí spirály nad hladinou kapaliny v parách ethanolu dokazuje, že probíhá exotermická reakce. Za katalytického působení platiny došlo k oxidaci ethanolu vzdušným kyslíkem za vzniku acetaldehydu (ethanal) a vody.
Ověření správného provedení (výsledku)	Pozorujeme, že při přenosu spirály z plamene přestala platina žhnout, ale nad hladinou ethanolu se opět rozžhnila. Při rozžhnutí spirály může dojít i k mírnému výbuchu.
Praktické souvislosti pokusu	Rozžhnutá spirála může způsobit, že s mírným výbuchem spolu reagují páry ethanolu a vzdušný kyslík za vzniku vody a oxidu uhličitého

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

