

Hoření alkoholů

ZÁKLADNÍ INFORMACE







Vhodná cílová skupina	Žáci 9. ročníku Žáci středních škol Žáci gymnázií Účastníci zájmových kroužků
Tematické celky	Uhlovodíky a deriváty uhlovodíků
Druh pokusu	Demonstrační Prezentační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár Popálení (teplo / chlad) Otrava (inhalace / požití) Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	Významné riziko (!!)
Časová náročnost pokusu	10 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"> • 3 porcelánové misky s korkovými podložkami • Tyčkový zapalovač
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> • Lékárnička • Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit) • Práškový nebo sněhový hasicí přístroj • Hasicí přikrývka • Hadr a úklidové prostředky

Hoření alkoholů

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Ethanol	C ₂ H ₆ O	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé a samozápalné 	
n-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé a samozápalné Dráždivé nebo s narkotickými účinky Žíravé a korozivní 	 
			
Methanol	CH ₄ O	<ul style="list-style-type: none"> Vysoce toxické / toxické Hořlavé a samozápalné 	 

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	<p>Do každé z porcelánových misek nalijeme 3 – 5 ml příslušného alkoholu a zapálíme ho pomocí tyčového zapalovače. Pozorujeme zbarvení plamene. Uhašení hořících alkoholů provedeme zamezením přístupu vzduchu tak, že na misky s hořícími látkami položíme textilii buď z nehořlavého materiálu, anebo bavlněnou látku předem namočenou ve vodě. Textilie musí být dostatečně velká - je nutné, aby přesahovala okraje misek alespoň o 5 cm.</p>
-----------------	---

Hoření alkoholů

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) ✓ Obličejový štít ✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm) ✓ Masky s filtrem proti částicím, parám a plynům s vhodnou lícnicovou částí
Práce s použitými látkami	Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Použít pouze nezbytně nutné množství jednotlivých látek. Pracovat výlučně v digestoři. Zajistit řádné větrání laboratoře. Veškeré pracovní operace je nutno provádět za použití ochranných pracovních prostředků pro ochranu očí, obličeje a rukou. Zapalování obsahu misek provádět výlučně tyčkovým zapalovačem.
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	Doporučeno je přednostní použití tyčkového zapalovače. Zapalování hořící špejlí by mohlo způsobit vzplanutí par alkoholů mimo porcelánové misky.
Práce s hořlavými a plyny	Methanol a ethanol jsou vysoce hořlavé kapalné látky. Methanol a ethanol jsou těkavé látky vytvářející se vzduchem výbušné směsi s nízkou hodnotou dolní meze výbuchu. Před zahájením práce je nezbytné zajistit vhodné hasební prostředky (práškový hasicí přístroj). Při rozlití použitých látek je třeba ihned zhasnout plynové spotřebiče, vypnout elektrický proud a zajistit důkladné větrání. Pro sanaci je nutné použít inertní sorpční materiál.
Likvidace odpadů	Zbytek alkoholů můžeme nechat shořet nebo je uložíme do uzavřené odpadní nádoby s příslušným bezpečnostním označením a necháme zlikvidovat specializovanou firmou.
Zakázané činnosti – VAROVÁNÍ	<p>Methanol je vysoce toxická látka – nutno s ní pracovat velmi obezřetně, zejména zamezit požití (byť i velmi malého množství) a předcházet možnosti záměny s jinou látkou (např. ethanollem nebo vodou). Methanol hoří bezbarvým plamenem.</p> <p>Methanol a ethanol jsou vysoce těkavé látky vytvářející se vzduchem výbušné směsi s nízkou hodnotou dolní meze výbuchu!</p> <p>Zamezit kontaktu použitých látek s kůží a očima, nevdechovat jejich výpary ani produkty hoření (kouř). 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 stěrkami – nebezpečí vzniku statické elektřiny.</p> <p>V případě požáru nehasit vodou.</p>

Hoření alkoholů

Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.

DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	Svitivost plamene při hoření alkoholu stoupá s počtem uhlíků v jeho molekule.
Ověření správného provedení (výsledku)	Pozorujeme, že páry methanolu a ethanolu ve směsi se vzduchem nad kapalinou se vznítí s mírným výbuchem, butanol se vznítí až po chvíli zahřívání. Methanol hoří téměř bezbarvým plamenem, konce plamene hořícího ethanolu jsou nažloutlé a plamen hořícího butanolu je žlutý. Pozorujeme také stoupající svítivost plamene v řadě – methanol, ethanol, n - butanol.
Praktické souvislosti pokusu	K rozlišení hořícího methanolu a ethanolu, které jsou za normálních podmínek bezbarvé kapaliny, můžeme použít zapálení jejich směsí s kyselinou boritou nebo boraxem (zelené zbarvení plamene u methanolu způsobuje hoření vzniklého trimethylesteru kyseliny borité). Obecně platí, že teplota plamene vznikajícího hořením alkoholů klesá s počtem uhlíků v jeho molekule. Čím je teplota nižší, tím lépe je plamen viditelný okem. To je také důvod, proč je hoření methanolu a ethanolu tak nebezpečné – jejich plamen není za podmínek běžného denního osvětlení dobře viditelný.

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