

## Reakce ethanolu s oxidem měďnatým

### 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	<b>Významné riziko (!!)</b>
Časová náročnost pokusu	12 minut

### PRAKTICKÉ PROVEDENÍ POKUSU

#### Potřebné vybavení a pomůcky

Požadavky na pracovní místo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratoř</li> <li>• Stabilní pracovní stůl</li> <li>• Prívod plynu</li> <li>• Nehořlavá podložka</li> </ul>
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chemické kleště</li> <li>• kahan</li> <li>• kádinka (250 ml)</li> <li>• zapalovač</li> </ul>
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lékárnička</li> <li>• Práškový nebo sněhový hasicí přístroj</li> <li>• Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit)</li> <li>• Hadr a úklidové prostředky</li> </ul>

## Reakce ethanolu s oxidem měďnatým

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Ethanal	$C_2H_4O$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci nebo nebezpečné při vdechnutí</li> <li>Dráždivé nebo s narkotickými účinky</li> <li>Hořlavé a samozápalné</li> </ul>	  
Ethanol	$C_2H_6O$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hořlavé a samozápalné</li> </ul>	
Oxid měďnatý	$CuO$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nebezpečné pro vodní prostředí</li> </ul>	
Měď	$Cu$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hořlavé a samozápalné</li> <li>Nebezpečné pro vodní prostředí</li> </ul>	 

Pokyny pro provedení pokusu	
Pracovní postup	Do kádinky nalijeme 4 až 5 cm vysoký sloupec ethanolu. Měděný plech uchopíme do chemických kleští a zahřejeme v plameni kahanu. Po oddálení mědi z plamene pozorujeme, že se na jeho povrchu vytvořila černá vrstva. Plech opět zahřejeme a vložíme do kádinky s ethanollem.

## Reakce ethanolu s oxidem měďnatým

### BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

#### Pokyny pro bezpečné provedení pokusu

Potřebné ochranné pomůcky	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pracovní obuv chránící před chemickými látkami</li> <li>✓ Ochranný oděv (plášť / zástěra)</li> <li>✓ Ochranné brýle</li> <li>✓ Rukavice latexové (vrstva 0,6 mm) nebo</li> <li>✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm)</li> </ul>
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"> <li>• Uzavřít přívod vzduchu do kahanu.</li> <li>• Uzavřít šroub přívodu plynu na kahanu.</li> <li>• Otevřít přívod plynu na pracovní místo.</li> <li>• Otevřít šroub přívodu plynu na kahanu.</li> <li>• Chvilí vyčkat, až plyn vytlačí vzduch z hadice kahanu.</li> <li>• Zapálený konec tyčkového zapalovače přiložit z boku k ústí kahanu.</li> <li>• Pomocí přívodu vzduchu seřídit požadovanou velikost a intenzitu plamene.</li> </ul> <p>Postup zhasnutí plamene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzavřít přívod vzduchu na kahanu.</li> <li>• Uzavřít šroub přívodu plynu na kahanu.</li> <li>• Uzavřít přívod plynu na pracovní místo.</li> </ul>
Likvidace odpadů	Zbylou kapalinu v kádince uchováme v uzavřeném obalu s příslušným bezpečnostním označením a necháme zlikvidovat specializovanou firmou.
Zakázané činnosti – VAROVÁNÍ	<p>Zamezit kontaktu ethanolu s kůží a očima, nevdechovat jeho výpary ani produkt reakce (acetaldehyd) vycházející z kádinky. 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. V případě požáru nehasit vodou. Zapálený hořák kahanu nenechávat hořet bez dozoru.</p>

## Reakce ethanolu s oxidem měďnatým

	<p>Prošlehne-li plamen dovnitř hořáku nebo dojde-li k pohlcení 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	<p>Měď po zahřátí reaguje se vzdušným kyslíkem a vzniká černý oxid měďnatý. Dále probíhá redoxní reakce, kdy se ethanol oxiduje za vzniku acetaldehydu (ethanal) a černý oxid měďnatý se redukuje na červenou měď:</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
Ověření správného provedení (výsledku)	<p>Po oddálení mědi z plamene se na jeho povrchu vytvořila černá vrstva nové látky. Po opětovném zahřátí a vložení do ethanolu proběhne reakce a vzniká červená měď.</p>
Praktické souvislosti pokusu	<p>Vznikající acetaldehyd má typický štiplavý zápach.</p>

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