

Vlastnosti propan-butanu

ZÁKLADNÍ INFORMACE




Vhodná cílová skupina	Žáci 9. ročníku Žáci středních škol Žáci gymnázií
Tematické celky	Chemické látky a směsi Uhlovodíky a deriváty uhlovodíků
Druh pokusu	Prezentační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár Popálení (teplo / chlad) Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	Velmi vysoké riziko (!!!)
Časová náročnost pokusu	15 minut

PRAKTICKÉ PROVEDENÍ POKUSU

Potřebné vybavení a pomůcky

Požadavky na pracovní místo	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoř • Stabilní pracovní stůl • Digestoř • Nehořlavá podložka
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> • kádinka (2000 ml) • laboratorní stojan s držákem • kovový žlábek (délka cca 50 cm) • teploměr s rozsahem – 20 °C až 30 °C • svíčka • zapalovač • zkumavka se zátkou, kterou prochází krátká trubička (zátku je podélně odříznutá tak, aby otvorem v chybějící části mohl volně proudit do zkumavky a ze zkumavky vzduch)
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> • Lékárnička • Práškový nebo sněhový hasicí přístroj • Hasicí přikrývka • Hadr a úklidové prostředky

Vlastnosti propan-butanu

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Propan	C_3H_8	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé a samozápalné 	
Propan-butan	C_4H_{10}	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé a samozápalné Výbušné 	 

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	<p>Do držáku na laboratorním stojanu upevníme šikmo kovový žlábek (horní konec ve výši 30 až 40 cm na podložku, spodní konec dosahuje ke knotu postavené svíčky).</p> <p>Do zkumavky se zátkou a trubičkou vypustíme z kartuše 2 až 3 cm vysoký sloupec kapalného propan-butanu (ventilek kartuše opřeme o vnější konec trubičky). Sledujeme, že v tlakové nádobě je propan-butan v kapalném stavu a kapalina ve zkumavce vře.</p> <p>U dna na vnější straně zkumavky se tvoří jinovatka. Do kapaliny ve zkumavce zasuneme teploměr a zjišťujeme, že teplota vroucí kapaliny je nižší než 0 °C. Kapalínu ze zkumavky nalijeme do velké kádinky. Látka se rychle odpaří a nádoba je na pohled prázdná.</p> <p>Zapálíme svíčku pod připraveným žlábkem. Z kádinky "jako by byla naplněna vodou" pozvolna nalijeme její obsah na horní část žlábkem. Pozorujeme, že směrem od svíčky nahoru žlábkem až do kádinky se šíří svítivý plamen.</p>
-----------------	--

Vlastnosti propan-butanu

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)
Práce s použitými látkami	Použít pouze nezbytně nutné množství propan-butanu. Při vypuštění kapalného propan-butanu do zkumavky může nastat var s prudkým vypařováním. Pracovat výlučně v digestoři, avšak před zapálením nestahovat sklo (nebezpečí výbuchu s následným rozletem skleněných střepek).
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	Při sestavování aparatury je nutné dbát na to, aby byla dostatečně robustní a kovový žlábek byl řádně upevněn k laboratornímu stojanu.
Práce s hořlavinami a plyny	Páry propan-butanu tvoří se vzduchem výbušnou směs. Na vzduchu hoří čadivým plamenem. Kapalný propan-butan se rychle odpařuje a tvoří chladné mlhy, které jsou těžší než vzduch a v níže položených místech nebo nad vodní hladinou vytvářejí výbušné směsi.
Likvidace odpadů	Je třeba zajistit spálení veškerého množství propan-butanu v kádince.
Zakázané činnosti – VAROVÁNÍ	<p>Nepoužívat poškozené laboratorní sklo. Nádobu, do které je najímán plynný propan-butan, neotáčet dnem vzhůru, aby nedošlo k jeho vytečení (je těžší než vzduch) – nebezpečí výbuchu!</p> <p>V blízkosti pracovního místa se nesmí nacházet další snadno zápalné předměty, zejména papíry, hadry nasáklé hořlavými kapalinami, tkaniny apod.</p> <p>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p> <p>Tento pokus se nedoporučuje provádět ve školním prostředí.</p>

Vlastnosti propan-butanu

DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	Kapalná směs propanu a butanu po vypuštění z tlakové nádoby při atmosférickém tlaku vře. Při varu kapaliny dochází ke změně skupenství (kapalina v páru). Teplo potřebné pro tuto přeměnu je odebíráno z okolí, díky čemuž se ochlazuje stěna zkumavky. Na její vnější straně proto dochází ke kondenzaci vodní páry, což se projevuje vytvářením krystalků podobných jinovatce. Propan-butan má větší hustotu než vzduch, proto „stéká“ žlábkem dolů, kde dochází k jeho vznícení od zapálené svíčky. Při dokonalém hoření propanu a butanu vzniká voda a oxid uhličitý.
Ověření správného provedení (výsledku)	Kapalná směs propanu a butanu ve zkumavce vře a na vnější straně zkumavky se tvoří jinovatka. Zapálená plynná směs propan butanu hoří svítivým plamenem.
Praktické souvislosti pokusu	Propan-butan se dopravuje v tlakových nádobách v kapalném stavu. Jeho teplota varu závisí na poměru propanu a butanu ve směsi.

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

