





## Krystalizace volným odpařováním

ZÁKLADNÍ INFORMACE	
Vhodná cílová skupina	Žáci 8. ročníku   Žáci 9. ročníku   Žáci středních škol   Žáci gymnázií   Účastníci zájmových kroužků
Tematické celky	Chemické látky a směsi
Druh pokusu	Prezentační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár   Otrava (inhalace / požití)   Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	<b>Zvýšené riziko (!)</b>
Časová náročnost pokusu	25 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>• Digestoř</li> </ul>
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• velká Petriho miska</li> <li>• list černého papíru (pozadí)</li> <li>• laboratorní lžička</li> </ul>
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lékárnička</li> <li>• Práškový nebo sněhový hasicí přístroj</li> <li>• Hasicí přikrývka</li> <li>• Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit)</li> <li>• Hadr a úklidové prostředky</li> </ul>

## Krystalizace volným odpařováním

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Naftalen	$C_{10}H_8$	<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>Nebezpečné pro vodní prostředí</li> </ul>	  
Ethanol	$C_2H_6O$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hořlavé a samozápalné</li> </ul>	

### Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	<p>Do Petriho misky položené na černém papíru nalijeme tenkou vrstvu roztoku naftalenu v organickém rozpouštědle. Pozorujeme vznik bílých krystalů. Pokus opakujeme ještě jednou, s tím rozdílem, že k okraji misky vložíme krystaly naftalenu. Pozorujeme, že v okolí vložených krystalů dochází ke krystalizaci rychleji.</p>
-----------------	---

## Krystalizace volným odpařováním

### 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 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 jednotlivých látek. Zabránit kontaktu s použitými látkami, nevdechovat výpary! Zabránit úniku do životního prostředí. Zajistit řádné větrání laboratoře.
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	Pracovat výlučně v digestoři – během odpařování organického rozpouštědla mít stažené sklo.
Práce s hořlavými kapalinami a plyny	Při práci s hořlavými kapalinami používejte pouze nezbytně nutné množství látky. Při rozlití hořlavých kapalin je třeba ihned zhasnout plynové spotřebiče, vypnout elektrický proud a zajistit vhodné větrání. Při rozlití hořlavých kapalin je pro asanaci nutné použít vhodné sorpční materiály podle druhu látky – je zakázáno je stírat hadry z umělých vláken nebo plastovými stěrkami (nebezpečí vzniku statické elektřiny).
Likvidace odpadů	Rozpouštědlo necháme v digestoři plně odpařit, vzniklé krystaly naftalenu uložíme do uzavřených odpadních nádob s příslušným bezpečnostním označením k dalšímu využití nebo necháme zlikvidovat specializovanou firmou.
Zakázané činnosti – VAROVÁNÍ	Po celou dobu laboratorní práce je zakázáno vzdalovat se z pracovního místa nebo se věnovat jiné činnosti, která by mohla odvádět pozornost. Zamezit kontaktu použitých látek s kůží a očima, nevdechovat jejich výpary. Při práci s hořlavými látkami je nutno zamezit tvorbě výbušných směsí a vyloučit možnost iniciace par. Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.

## Krystalizace volným odpařováním

### DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	Volnou krystalizaci naftalenu umožní pozvolné odpařování rozpouštědla. Po vložení krystalů do roztoku se v jejich okolí zvýší koncentrace naftalenu (krystalizační centrum) a krystalizace probíhá rychleji.
Ověření správného provedení (výsledku)	Pozorujeme vznik bílých jehličkovitých krystalů.
Praktické souvislosti pokusu	Naftalen se v minulosti hojně využíval jako dezinfekční činidlo a jako insekticid k domácímu hubení molů šatních. V současnosti je jeho volný prodej zakázán kvůli jeho klasifikaci jako možný karcinogen. Volnou krystalizací z roztoků můžeme získat krystaly i jiných látek, např. chloridu sodného nebo modré skalice.

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

