

Faraonovi hadi

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Vhodná cílová skupina	Žáci 8. ročníku Žáci 9. ročníku Žáci středních škol Žáci gymnázií Účastníci zájmových kroužků
Tematické celky	Chemické reakce
Druh pokusu	Demonstrační Prezentační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár Popálení (teplo / chlad) Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	Významné riziko
Časová náročnost pokusu	25 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">• kovová miska s pískem• tyčkový zapalovač• laboratorní lžička• třecí miska s tloučkem
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none">• Lékárnička• Práškový nebo sněhový hasicí přístroj• Miska nebo kbelík s vodou• Hasicí přikrývka• Hadr a úklidové prostředky

Faraonovi hadi

Použité chemikálie nebo vznikající produkty

Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Sacharosa	$C_{12}H_{22}O_{11}$	<ul style="list-style-type: none"> Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Hydrogenuhlíčan sodný	$NaHCO_3$	<ul style="list-style-type: none"> Dráždivé nebo s narkotickými účinky 	

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	Do písku v kovové misce vytvoříme jamku a její dno pokryjeme tenkou vrstvou rozetřeného podpalovače. Na podpalovač nasypeme hromádku dobře promíchané směsi krystalového cukru a hydrogenuhlíčitanu sodného v poměru 9:1 (popř. 9:2). Směs zapálíme.
-----------------	--

Faraonovi hadi

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 na ochranu před ch. l.) ✓ Obličejový štít ✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm)
Práce s použitými látkami	Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Při přípravě hořlavé směsi je nutno důsledně dbát na to, aby směs nebyla znečištěna jiným materiálem (zejména organickými látkami, listím, jinými hořlavinami apod.). Použít pouze nezbytně nutné množství výchozích látek a dodržet jejich poměr ve vytvořené směsi.
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	Pracovat výlučně v digestoři nebo za zástěnou - zamezit vzniku průvanu. Před zahájením práce je nezbytné zajistit vhodné hasební prostředky (práškový hasicí přístroj).
Práce s hořlavinami a plyny	S vytvořenou směsí je nutné manipulovat se zvýšenou opatrností a umísťovat ji vždy mimo dosah možných zdrojů zapálení. Zapalování misky provádět výlučně tyčovým zapalovačem.
Likvidace odpadů	Směs po vychladnutí zlikvidujeme s běžným komunálním odpadem.
Zakázané činnosti – VAROVÁNÍ	<p>Toto provedení Faraonových hadů je bezpečnější variantou pokusu, nežli ta s kapalným lihem (ethanolem). Ethanol je totiž těkavá a vysoce hořlavá látka, která během tohoto pokusu snadno vytváří výbušnou směs se vzduchem.</p> <p>V minulosti již došlo při tomto pokusu k mnoha těžkým úrazům!</p> <p>S ohledem na nebezpečnost tohoto pokusu a riziko vzniku požáru se nedoporučuje tento pokus provádět ve školním prostředí ani při zájmových činnostech.</p> <p>Pokus smí provádět pouze kvalifikovaná osoba.</p> <p>Je nutné dodržet ochranu přihlížejících osob – zástěnou nebo dostatečnou vzdáleností (min. 2 metry).</p> <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>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p>

Faraonovi hadi

DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	Hořící cukr karamelizuje a uhelnatí. Hydrogenuhličitán sodný se teplem rozkládá a vznikající plynný oxid uhličitý způsobuje nabývání objemu reakční směsi a produktů, zejména uhlíku.
Ověření správného provedení (výsledku)	Po zapálení směsi pozorujeme vznik prodlužujícího se černého válce v podobě hada.
Praktické souvislosti pokusu	Pevný podpalovač nazývaný také pevný líh je chemická látka urotropin (hexamethylentetraamin). Získává se reakcí formaldehydu (methanalu) s roztokem amoniaku. Místo podpalovače lze použít malé množství ethanolu, při pokusu je však nutné dbát zvýšené opatrnosti (zejména po zapálení směsi již nepřidávat další ethanol !!!).

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

Vytvořeno v roce 2022

