

Model hasicího přístroje

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Vhodná cílová skupina	Žáci 8. ročníku Žáci 9. ročníku Žáci středních škol Žáci gymnázií Účastníci zájmových kroužků
Tematické celky	Chemické reakce Oxidy, peroxidy
Druh pokusu	Demonstrační Prezentační
Možná nebezpečí	Poleptání / potřísnění Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	Významné 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 • Pracovní ták s vyvýšeným okrajem
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> • odsávací baňka (1000 ml) se zátkou • zkumavka • velká vana • svíčka • zapalovač • pinzeta
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> • Lékárnička • Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit) • Hadr a úklidové prostředky

Model hasicího přístroje

Použité chemikálie nebo vznikající produkty

Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Kyselina chlorovodíková 35%	HCl	<ul style="list-style-type: none"> Žíravé a korozivní 	
Hydrogenuhličitan sodný	NaHCO ₃	<ul style="list-style-type: none"> Dráždivé nebo s narkotickými účinky 	
Oxid uhličitý	CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> Žádné nebezpečné vlastnosti 	

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	<p>Odsávací baňku naplníme asi do jedné čtvrtiny nasyceným roztokem hydrogenuhličitanu sodného a přidáme 1 – 2 ml kapalného saponátu. Do zkumavky nalijeme 2 až 3 cm vysoký sloupec koncentrované kyseliny chlorovodíkové a opatrně ji pomocí pinzety vložíme do baňky. Zkumavka se musí hrdlem opírat o vnitřní stěnu baňky v šikmé poloze tak, aby se její obsah nesetkal s roztokem nebo se nevytlil. Baňku uzátkujeme. V digestoři umístíme vanu s hořící svíčkou. Dlaň ruky opřeme o zátku, prsty uchopíme její ústí a nadzvedneme ji. Vyústění baňky namíříme k vaně s hořící svíčkou a druhou rukou baňku překloupíme. Z baňky začne rychle tryskat voda, která uhasí svíčku.</p>
-----------------	--

Model hasicího přístroje

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) ✓ Ochranné brýle ✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm)
Práce s použitými látkami	<p>Lahev obsahující kyselinu chlorovodíkovou se musí přemísťovat uzavřená. Při odlévání nebo přelévání kyseliny chlorovodíkové musí být nádoby umístěny tak, aby nedošlo k jejich převrnutí nebo rozbití. Veškeré operace s chemikáliemi provádět za použití ochranných pracovních prostředků pro ochranu očí, obličeje a rukou. Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Před zahájením chemického pokusu zkontrolovat sestavenou aparaturu. Zvláštní pozornost je nutné věnovat prasklinám a rýhám ve skle. Použít pouze nezbytně nutné množství jednotlivých látek.</p>
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	<p>Hrdlo použité baňky musí být řádně utěsněno přiléhavou zátkou, aby při protřepávání nedocházelo k úniku kapaliny ven – riziko vyklouznutí baňky z rukou a její rozbití.</p>
Práce s hořlavými a plyny	<p>Ačkoli tento pokus demonstruje princip hasicího přístroje, není pro jeho provedení nezbytně nutné použít žádný hořící předmět. Pokud se ale rozhodnete demonstrovat i samotné hašení, použijte pouze zapálenou svíčku umístěnou v nehořlavé nádobě (např. skleněném akváriu). V žádném případě nepoužívejte misky s hořlavými kapalinami!</p>
Likvidace odpadů	<p>Zbytky kapalin z reakční nádoby i skleněné vany po naředění vodou vylijeme do výlevky. Pozor kapaliny mohou obsahovat zbytky nezreagované kyseliny chlorovodíkové.</p>
Zakázané činnosti – VAROVÁNÍ	<p>Po celou dobu laboratorní práce je zakázáno vzdalovat se z pracovního místa nebo se věnovat jiné činnosti, která by mohla odvádět pozornost. Nepoužívat poškozené laboratorní sklo nebo nekompatibilní části. Zamezit kontaktu kyseliny chlorovodíkové se zinkem, mědí a mosazí – vzniká vodík, který je výbušný. Zamezit kontaktu kyseliny chlorovodíkové s louhy – může nastat prudká reakce. Nenakláňet se nad reakční směs – z kyseliny chlorovodíkové se mohou odpařovat silně leptavé páry těžší jak vzduch. Zabránit kontaktu kyseliny chlorovodíkové s vodou – voda se nesmí dostat do kyseliny (prudká reakce).</p> <p>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p>

Model hasicího přístroje

DIDAKTICKÁ ČÁST	
Vysvětlení podstaty pokusu	Reakcí kyseliny chlorovodíkové s hydrogenuhličitanem sodným vzniká plynný oxid uhličitý, voda a chlorid sodný. Vznikající plyn vytvoří v baňce přetlak, který způsobuje prudké tryskání vody z baňky.
Ověření správného provedení (výsledku)	Z baňky začne rychle tryskat voda, která uhasí svíčku.
Praktické souvislosti pokusu	Tento pokus sice nese název "Model hasicího přístroje", ale vodní ani pěnové hasicí přístroje na tomto chemismu nefungují. V minulosti, na počátku 20. století, se ale v tzv. hasicích granátech využívala chemická reakce roztoku chloridu sodného, čpavkové vody a kyseliny chlorovodíkové. Po vhození granátu do ohně se ampule s těmito látkami rozbily, došlo k jejich vzájemnému smísení, což vedlo k vývinu plynů potřebných k hašení. Princip fungování dnešních hasicích přístrojů je nicméně shodný s tímto modelovým příkladem. Uvnitř nádoby dochází k vytvoření přetlaku, který zajistí, že je hasební látka z vnitřku hasicího přístroje vytlačena ven. Dnes se jako hnací plyn používá stlačený vzduch; dříve pak byl stlačený vzduch umístěn uvnitř hasicího přístroje ve speciální patroně, která se po stisknutí ovládacího ventilu prorazila.

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

