

## Reakce sodíku s vodou za použití filtračního papíru

### ZÁKLADNÍ INFORMACE





Vhodná cílová skupina	Žáci 8. ročníku   Žáci 9. ročníku   Žáci středních škol   Žáci gymnázií   Účastníci zájmových kroužků
Tematické celky	Chemické prvky   Chemické reakce   Kyseliny a hydroxidy
Druh pokusu	Demonstrační   Prezentační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár   Popálení (teplo / chlad)   Poleptání / potřísnění   Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	<b>Velmi vysoké riziko (!!!)</b>
Časová náročnost pokusu	15 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>• Pracovní táč s vyvýšeným okrajem</li> </ul>
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• krystalizační miska</li> <li>• nůž</li> <li>• pinzeta</li> <li>• filtrační papír (list a kruh o průměru o 4 až 5 mm menším než má vnitřní otvor misky)</li> </ul>
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lékárnička</li> <li>• Práškový nebo sněhový hasicí přístroj</li> <li>• Hasicí příkrývka</li> <li>• Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit)</li> <li>• Hadr a úklidové prostředky</li> </ul>

## Reakce sodíku s vodou za použití filtračního papíru

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Sodík	Na	<ul style="list-style-type: none"> <li>Žíravé a korozivní</li> <li>Hořlavé a samozápalné</li> </ul>	
Hydroxid sodný	NaOH	<ul style="list-style-type: none"> <li>Žíravé a korozivní</li> <li>Dráždivé nebo s narkotickými účinky</li> </ul>	
Vodík	H <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hořlavé a samozápalné</li> </ul>	
Fenolftalein	C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci nebo nebezpečné při vdechnutí</li> </ul>	

### Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	<p>Do misky naplněné asi do ¼ vodou přidáme 3 – 4 kapky roztoku fenolftaleinu a na hladinu položíme kruhový filtrační papír. Pinzetou vyjmeme ze zásobní láhve sodík, položíme ho na filtrační papír a filtračním papírem ho osušíme. Odkrojíme z něj krychličku o velikosti zrnka hrachu a přebytečný kov vložíme zpět do zásobní láhve. Připravený sodík pinzetou vložíme do středu filtračního papíru v misce. Během několika sekund začne probíhat reakce za vzniku plamene. Roztok fenolftaleinu se barví červeně.</p>
-----------------	---

## Reakce sodíku s vodou za použití filtračního papíru

### 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>✓ Obličejový štít</li> <li>✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm)</li> </ul>
Práce s použitými látkami	<p>Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Použít pouze nezbytně nutné množství sodíku. Sodík uchopovat kovovou pinzetou nebo kleštěmi. Přebytečný sodík je nutno ihned vrátit do zásobní láhve, v níž musí být dostatečné množství petroleje nebo parafínového oleje. Láhev ihned uzavřeme zábrusovou zátkou. Zamezit kontaktu sodíku s kůží a očima. Zajistit řádné větrání laboratoře.</p>
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	<p>Při práci s nožem je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k pořezání. Čepel nože nesmí být příliš dlouhá a musí být dostatečně ostrá. Kousky kovového sodíku zásadně nepřipravujeme odtrhováním nebo sekáním pomocí sekáčku. Nůž i pinzeta musí být čisté a suché.</p>
Práce s hořlavinami a plyny	<p>Při tomto pokusu se používá kovový sodík, který je na vzduchu samozápalný. Je nutné dodržovat zásadu, že pracujeme pouze s malým množstvím kovového sodíku a přebytečné množství ihned ukládáme do zásobní láhve naplněné petrolejem nebo parafínovým olejem. Neponecháváme kovový sodík dlouho ležet v misce na vzduchu. Při tomto pokusu vzniká plynný vodík, který je vysoce hořlavý a výbušný. Je nezbytné dbát na to, aby v bezprostřední blízkosti vzniku vodíku (min. 0,5 metru) nebyl používán otevřený plamen nebo jiný zdroj zapálení.</p>
Likvidace odpadů	<p>Po zreagování veškerého sodíku obsah reakční misky uložíme do uzavřené odpadní nádoby s příslušným bezpečnostním označením a necháme zlikvidovat specializovanou firmou.</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.</p> <p>Pro hašení hořícího sodíku nepoužívat vodu. Při reakci sodíku s vodou vzniká vysoce hořlavý vodík. Neponechávejte sodík dlouho na vzduchu – hrozí jeho samovznícení.</p> <p>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p>

## Reakce sodíku s vodou za použití filtračního papíru

### DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	<p>Reakcí sodíku s vodou vzniká plynný vodík a roztok hydroxidu sodného (důkaz zčervenáním roztoku fenolftaleinu). Tím, že filtrační papír přidržuje sodík na místě, nedochází ke ztrátě uvolňované energie jeho pohybem a uvolňovaným teplem dochází ke vznícení vodíku. Vodík ve vzduchu hoří za vzniku vodních par. Vznik vodíku při oxidačně-redukční reakci sodíku s vodou vyjadřuje chemická rovnice:</p> $2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{ NaOH}$ <p>Při hoření vodíku dochází k jeho reakci se vzdušným kyslíkem za vzniku vody:</p> $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$
Ověření správného provedení (výsledku)	Po vložení sodíku na filtrační papír na hladině vody začne během několika sekund probíhat reakce za vzniku plamene. Roztok fenolftaleinu se barví červeně.
Praktické souvislosti pokusu	Jako efektní pokus lze předvést „Zkázu Titaniku“. Z papíru složíme model parníku a položíme na hladinu vody s roztokem fenolftaleinu ve skleněné vaně. Do parníku vložíme kousek očištěného sodíku o velikosti zrnka hrachu. Po chvíli dojde k „výbuchu“ a hoření lodi, okolí se zbarvuje červeně.

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