

## Reakce železa se sírou

### 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   Soli
Druh pokusu	Demonstrační   Prezentační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár   Popálení (teplo / chlad)   Otrava (inhalace / požití)   Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	<b>Zvýšené 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>• Digestoř</li> <li>• Přívod plynu</li> <li>• Nehořlavá podložka</li> </ul>
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laboratorní stojan s držákem na zkumavku</li> <li>• zkumavka</li> <li>• miska s pískem</li> <li>• kahan</li> <li>• zapalovač</li> <li>• třecí miska s tloučkem</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>• Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit)</li> <li>• Hadr a úklidové prostředky</li> </ul>

## Reakce železa se sírou

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Železo (prášek)	Fe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hořlavé a samozápalné</li> </ul>	
Sulfid železnatý	FeS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nebezpečné pro vodní prostředí</li> </ul>	
Síra	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hořlavé a samozápalné</li> <li>• Dráždivé nebo s narkotickými účinky</li> </ul>	 

Pokyny pro provedení pokusu	
Pracovní postup	<p>Připravíme směs práškového železa a síry ve váhovém poměru 2 : 1. Směs rozetřeme ve třecí misce. Do držáku na stojanu upevníme svisle zkumavku 15 – 20 cm nad stolem a podložíme ji miskou s pískem. Do zkumavky vpravíme 3 až 4 cm vysoký sloupec připravené směsi. Zkumavku se směsí zahříváme plamenem kahanu, až začne žhnout. Kahan odstavíme. Pozorujeme, že reakce probíhá dále i bez zahřívání, vzniká šedočerná pevná látka a nad ní se vytváří žlutý prstenec.</p>

## Reakce železa se sírou

### 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 látky. Se sírou manipulovat se zvýšenou opatrností a mimo dosah zdrojů zapálení. Nevdechovat výpary. Zabránit úniku do životního prostředí. Zajistit řádné větrání laboratoře.</p>
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	<p>Pracovat výlučně v digestoři – po iniciaci reakce ihned stáhnout sklo. Přívodní hadice k hořákům musí být neporušené a musí být z jednoho kusu maximální délky 1,5 m.</p>
Práce s hořlavinami a plyny	<p>Při pokusu se používá práškové železo, které je pyroforické.</p> <p>Při práci s plynovým kahanem dbát zvýšené opatrnosti – riziko popálení.</p> <p>Postup zapalování plynového kahanu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzavřít přívod vzduchu do kahanu.</li> <li>• Uzavřít šroub přívodu plynu na kahanu.</li> <li>• Otevřít přívod plynu na pracovní místo.</li> <li>• Otevřít šroub přívodu plynu na kahanu.</li> <li>• Chvilí vyčkat, až plyn vytlačí vzduch z hadice kahanu.</li> <li>• Zapálený konec tyčkového zapalovače přiložit z boku k ústí kahanu.</li> <li>• Pomocí přívodu vzduchu seřídit požadovanou velikost a intenzitu plamene.</li> </ul> <p>Postup zhasnutí plamene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzavřít přívod vzduchu na kahanu.</li> <li>• Uzavřít šroub přívodu plynu na kahanu.</li> <li>• Uzavřít přívod plynu na pracovní místo.</li> </ul>
Práce s hořlavinami a plyny	<p>Při tomto pokusu se nepoužívají hořlaviny ani technické plyny.</p>
Likvidace odpadů	<p>Produkty pokusu po vychladnutí zlikvidujeme spolu s komunálním odpadem.</p>

## Reakce železa se sírou

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>V blízkosti zapáleného hořáku kahanu se nesmí vyskytovat hořlavé předměty. Hořící kahan nesmí být ponechán bez dozoru.</p> <p>Nepoužívat poškozené zkumavky nebo zkumavky nevhodné pro zahřívání (např. tlustostěnné vzorkovnice).</p> <p>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p>
---------------------------------	--

### DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	<p>Reakce železa se sírou je exotermní redoxní reakce, jejíž průběh vyjadřuje chemická rovnice:</p> $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ <p>Působením uvolněného reakčního tepla dochází k odpařování části nezreagovaného množství síry. Po ochlazení se na vnitřních stěnách zkumavky vytváří žlutá vrstva síry.</p>
Ověření správného provedení (výsledku)	<p>Pozorujeme vznik šedočerného produktu reakce. Nad ním se vytváří žlutý prstenec.</p>
Praktické souvislosti pokusu	<p>Tuto reakci lze využít k demonstraci rozdílných vlastností elementárních prvků, jejich směsi a výsledného produktu vzniklého jejich chemickou reakcí.</p>

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