

Vznik sulfidů

ZÁKLADNÍ INFORMACE













Vhodná cílová skupina	Žáci 8. ročníku Žáci 9. ročníku Žáci středních škol Žáci gymnázií
Tematické celky	Chemické reakce Soli
Druh pokusu	Demonstrační Prezentační
Možná nebezpečí	Otrava (inhalace / požití) Mechanické poranění
Míra rizika ohrožení zdraví	Zvýšené riziko (!)
Časová náročnost pokusu	20 minut

PRAKTICKÉ PROVEDENÍ POKUSU

Potřebné vybavení a pomůcky






Požadavky na pracovní místo	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilní pracovní stůl • Pracovní tál s vyvýšeným okrajem
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> • 6 zkumavek • stojánek na zkumavky • kapátko
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> • Lékárnička • Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit) • Hadr a úklidové prostředky

Vznik sulfidů

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Sulfid bismutitý	Bi_2S_3	<ul style="list-style-type: none"> • Dráždivé nebo s narkotickými účinky 	
Sulfid kademnatý	CdS	<ul style="list-style-type: none"> • Karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci nebo nebezpečné při vdechnutí • Nebezpečné pro vodní prostředí 	 
Sulfid mědnatý	CuS	<ul style="list-style-type: none"> • Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Síran mědnatý	CuSO_4	<ul style="list-style-type: none"> • Dráždivé nebo s narkotickými účinky • Nebezpečné pro vodní prostředí 	 
Sulfid železitý	Fe_2S_3	<ul style="list-style-type: none"> • Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Sulfid sodný	Na_2S	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoce toxické / toxické • Žíravé a korozivní • Nebezpečné pro vodní prostředí 	  
Sulfid antimonitý	Sb_2S_3	<ul style="list-style-type: none"> • Dráždivé nebo s narkotickými účinky 	
Sulfid olovnatý	PbS	<ul style="list-style-type: none"> • Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Dusičnan olovnatý	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	<ul style="list-style-type: none"> • Karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci nebo nebezpečné při vdechnutí • Oxidující • Nebezpečné pro vodní prostředí 	  

Vznik sulfidů

Použité chemikálie nebo vznikající produkty

Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Dusičnan kademnatý	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	<ul style="list-style-type: none"> Oxidující Nebezpečné pro vodní prostředí 	 
Chlorid železitý	FeCl_3	<ul style="list-style-type: none"> Dráždivé nebo s narkotickými účinky Žíravé a korozivní Nebezpečné pro vodní prostředí 	  

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	<p>Do zkumavek ve stojánku připravíme roztoky síranu měďnatého, dusičnanu kademnatého, dusičnanu bismutitého, dusičnanu antimonitého, dusičnanu olovnatého, chloridu železnatého nebo železitého (asi 4 cm vysoký sloupec roztoku). K roztokům v jednotlivých zkumavkách přikapáváme roztok sulfidu sodného.</p>
-----------------	--

Vznik sulfidů

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	Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Při přípravě roztoku sulfidu sodného nutno použít pouze nezbytně nutné množství látky a pracovat tak, aby nedošlo ke kontaktu s kůží nebo očima.
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	Jedná se o jednoduchý pokus bez nutnosti dalších pokynů pro použití pomůckového vybavení.
Práce s hořlavinami a plyny	Při tomto pokusu se nepoužívají hořlaviny ani technické plyny.
Likvidace odpadů	Směsi ze zkumavek uložíme do uzavřených odpadních nádob s příslušným bezpečnostním označením a necháme zlikvidovat specializovanou firmou.
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>Zamezit kontaktu sulfidu sodného s kůží a očima a jeho průnik do životního prostředí (nesmí se dostat do kanalizace).</p> <p>Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.</p>

Vznik sulfidů

DIDAKTICKÁ ČÁST

<p>Vysvětlení podstaty pokusu</p>	<p>Reakcí roztoku sulfidu sodného s roztoky solí vznikají příslušné sulfidy. Tyto srážecí reakce vyjadřují iontové chemické rovnice:</p> $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS}$ $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CuS}$ $\text{Cd}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CdS}$ $2 \text{Sb}^{3+} + 3 \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Sb}_2\text{S}_3$ $2 \text{Bi}^{3+} + 3 \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Bi}_2\text{S}_3$ $\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{FeS}_2$ $2 \text{Fe}^{3+} + 3 \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Fe}_2\text{S}_3$
<p>Ověření správného provedení (výsledku)</p>	<p>S roztoky olovnaté, měďnaté a železnaté (popř. železité) soli vzniká černá sraženina příslušného sulfidu, s roztokem kademnaté soli žlutá sraženina, s roztokem bismutité soli vzniká tmavěhnědá sraženina a s roztokem antimonité soli vzniká oranžovožlutá sraženina.</p>
<p>Praktické souvislosti pokusu</p>	<p>Srážení sulfidů roztokem sulfidu sodného se využívalo v kvalitativní analytické chemii k důkazům kationtů kovů.</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

Vytvořeno v roce 2022