

Řada reaktivity kovů

ZÁKLADNÍ INFORMACE









Vhodná cílová skupina	Žáci středních škol Žáci gymnázií
Tematické celky	Chemické prvky Chemické reakce
Druh pokusu	Žákovský Demonstrační
Možná nebezpečí	Poleptání / potřísnění 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 ták s vyvýšeným okrajem
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none">• stojánek na zkumavky• 6 zkumavek
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none">• Lékárnička• Miska nebo kbelík s vodou• Hadr a úklidové prostředky

Řada reaktivity kovů

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Stříbro	Ag	<ul style="list-style-type: none"> Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Vápník	Ca	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé a samozápalné 	
Chlorid vápenatý	CaCl ₂	<ul style="list-style-type: none"> Dráždivé nebo s narkotickými účinky 	
Měď	Cu	<ul style="list-style-type: none"> Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Železo	Fe	<ul style="list-style-type: none"> Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Chlorid železnatý	FeCl ₂	<ul style="list-style-type: none"> Dráždivé nebo s narkotickými účinky 	
Hořčík	Mg	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé a samozápalné 	
Kyselina chlorovodíková 35%	HCl	<ul style="list-style-type: none"> Žíravé a korozivní 	
Vodík	H ₂	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé a samozápalné 	
Chlorid hořečnatý	MgCl ₂	<ul style="list-style-type: none"> Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Zinek	Zn	<ul style="list-style-type: none"> Žádné nebezpečné vlastnosti 	
Chlorid zinečnatý	ZnCl ₂	<ul style="list-style-type: none"> Žíravé a korozivní Nebezpečné pro vodní prostředí 	 

Řada reaktivity kovů

Použité chemikálie nebo vznikající produkty

Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Síran měďnatý	CuSO_4	<ul style="list-style-type: none"> • Dráždivé nebo s narkotickými účinky • Nebezpečné pro životní prostředí 	 

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	<p>Do stojanu uložíme řadu zkumavek jednotlivě s kousky kovů v řadě vápník, hořčík, zinek, železo, měď, stříbro. Postupně ke kovům ve zkumavkách přidáme roztok kyseliny chlorovodíkové (asi do 1/3 objemu zkumavky). S hořčíkem a vápníkem kyselina reaguje intenzivně, se zinkem pomalu, s železem ještě pomaleji, s mědí a stříbrem nereaguje.</p>
-----------------	---

Řada reaktivity kovů

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 latexové (vrstva 0,6 mm)
Práce s použitými látkami	<p>Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Lahve obsahující kyselinu chlorovodíkovou se musí přemísťovat uzavřené. Při odlévání nebo přelévání kyseliny chlorovodíkové musí být nádoby umístěny tak, aby nedošlo k jejich převrnutí nebo rozbití. Přelévání nutno provádět v digestoři nebo na dobře větraném místě. Veškeré pracovní operace se musí provádět za použití ochranných pracovních prostředků pro ochranu očí, obličeje a rukou. Rozlitou kyselinu je nutné ihned spláchnout vodou, popřípadě neutralizovat práškovou sodou a opět spláchnout vodou. Zajistit řádné větrání laboratoře.</p>
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	<p>Jedná se o jednoduchý pokus bez nutnosti dalších pokynů pro použití pomůckového vybavení.</p>
Práce s hořlavinami a plyny	<p>Při neopatrné manipulaci s kovovým vápníkem a jeho skladování za přístupu vzdušného kyslíku může dojít k jeho samovznícení. Vápník je nutné skladovat pod vrstvou petroleje nebo parafínového oleje. Při tomto pokusu vzniká plynný vodík, který je vysoce hořlavý a výbušný. Je nutné se vyvarovat používání otevřeného plamene a jiných zdrojů zapálení v blízkosti probíhající reakce. Měď v podobě plíšku není hořlavá (na rozdíl od práškové formy).</p>
Likvidace odpadů	<p>Zbytky směsí ze zkumavek uložíme do uzavřených odpadních nádob 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>Zabránit kontaktu s kyselinou chlorovodíkovou, nevdechovat výpary. Při reakci kyseliny chlorovodíkové s kovy vzniká vodík, který je výbušný. Zamezit kontaktu kyseliny chlorovodíkové s louhy – může nastat 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>

Řada reaktivity kovů

DIDAKTICKÁ ČÁST

<p>Vysvětlení podstaty pokusu</p>	<p>Hořčík, vápník a zinek reagují s kyselinou chlorovodíkovou za vzniku vodíku a příslušného chloridu (hořečnatého, vápenatého, zinečnatého), což vyjadřují chemické rovnice:</p> $\text{Ca} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CaCl}_2$ $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{MgCl}_2$ $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2$ $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{FeCl}_2$ <p>Reaktivita kovů v řadě vápník, hořčík, zinek, železo klesá. Měď a platina s kyselinou chlorovodíkovou nereagují. Reakce jednotlivých kovů odpovídá jejich umístění v řadě reaktivity kovů (Beketovově řadě kovů). (Ca, ..., Mg, ..., Zn, Fe, ..., H₂, Cu, ..., Pt).</p>
<p>Ověření správného provedení (výsledku)</p>	<p>S hořčíkem a vápníkem kyselina reaguje intenzivně, se zinkem pomalu, se železem ještě pomaleji, s mědí a platinou nereaguje.</p>
<p>Praktické souvislosti pokusu</p>	<p>Reaktivitu kovů v závislosti na jejich umístění v Beketovově řadě kovů můžeme ukázat také při reakci se síranem měďnatým. Ke kovům ve zkumavkách přidáváme 10% roztok síranu měďnatého (hmotnostní procenta). Vápník, hořčík, zinek a železo z roztoku vyredukuje měď za vzniku síranů těchto kovů, platina se síranem nereaguje.</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