Metodický list k provedení chemického pokusu

Reakce sodíku s vodou

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	**Významné riziko (!!)**
Časová náročnost pokusu	15 minut
PRAKTICKÉ PROVEDENÍ POKUSU	
Potřebné vybavení a pomůcky	
Požadavky na pracovní místo	• Laboratoř • Stabilní pracovní stůl • Pracovní tác s vyvýšeným okrajem
Laboratorní pomůcky a přístroje	• krystalizační miska • pinzeta • nůž • filtrační papír
Havarijní a sanační prostředky	• Lékárnička • Práškový nebo sněhový hasicí přístroj • Hasicí přikrývka • Inertní posypový materiál (písek, bentonit nebo vermikulit) • Hadr a úklidové prostředky

Metodický list k provedení chemického pokusu

Reakce sodíku s vodou

Použité chemikálie nebo vznikající produkty			
Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Sodík	Na	• Žíravé a korozívní • Hořlavé a samozápalné	
Hydroxid sodný	NaOH	• Žíravé a korozívní • Dráždivé nebo s narkotickými účinky	
Vodík	H_2	• Hořlavé a samozápalné	
Fenolftalein	$C_{20}H_{14}O_4$	• Karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci nebo nebezpečné při vdechnutí	

Pokyny pro provedení pokusu	
Pracovní postup	Krystalizační misku naplníme asi do ¼ vodou a přidáme 3 – 4 kapky roztoku fenolftaleinu. Pinzetou ze zásobní láhve odebereme kousek sodíku, položíme na filtrační papír a filtračním papírem ho osušíme. Nožem odkrojíme krychličku o velikosti zrnka hrachu a přebytečný sodík vrátíme do zásobní láhve. Krychličku rovněž osušíme filtračním papírem a pinzetou ji vložíme na hladinu vody v misce. Sodík se začne po hladině pohybovat, dochází ke vzniku plamene a roztok fenolftaleinu v misce se zbarvuje červeně.

Metodický list k provedení chemického pokusu

Reakce sodíku s vodou

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	
Pokyny pro bezpečné provedení pokusu	
Potřebné ochranné pomůcky	✓ Pracovní obuv chránící před chemickými látkami ✓ Ochranný oděv (plášť / zástěra) ✓ Obličejový štít ✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm)
Práce s použitými látkami	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.
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	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.
Práce s hořlavinami a plyny	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.
Likvidace odpadů	Po zreagování veškerého sodíku obsah reakční misky uložíme do uzavřené odpadní nádoby s příslušným bezpečnostním označením a necháme zlikvidovat specializovanou firmou.
Zakázané činnosti – VAROVÁNÍ	Po celou dobu laboratorní práce je zakázáno vzdalovat se z pracovního místa nebo se věnovat jiné činnosti, která by mohla odvádět pozornost. Pro hašení hořícího sodíku nepoužívat vodu. Při reakci sodíku s vodou vzniká vysoce hořlavý vodík. Neponechávejte sodík dlouho na vzduchu – při jeho skladování musí být uchováván pod hladinou petroleje. Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.

Metodický list k provedení chemického pokusu

Reakce sodíku s vodou

DIDAKTICKÁ ČÁST	
Vysvětlení podstaty pokusu	Sodík reaguje s vodou, vzniká plynný vodík, který se teplem uvolněným při reakci vznítí. Zčervenání roztoku fenolftaleinu dokazuje vznik druhého produktu, hydroxidu sodného. Hořením vodíku se vzdušným kyslíkem vzniká voda. Průběh reakce sodíku s vodou vyjadřuje chemická rovnice: $2\ Na + 2\ H_2O \rightarrow H_2 + 2\ NaOH$
Ověření správného provedení (výsledku)	Sodík se pohybuje po hladině vody, dochází k vzplanutí vznikajícího vodíku a roztok fenolftaleinu v misce se zbarvuje červeně.
Praktické souvislosti pokusu	Při reakci sodíku na hladině vody v misce se může stát, že se kov zachytí u stěny nádoby a přehřátý kov se s hořením začne rozstřikovat nad hladinu. Tomu lze zabránit použitím síťky (pokus „Reakce sodíku s vodou s použitím síťky“). Všechny alkalické kovy jsou silně reaktivní, přičemž s rostoucím protonovým číslem jejich reaktivita stoupá. Zatímco sodík může při reakci s vodou “jen zahořet”, draslík reaguje ve vodě explozivně.

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

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ ČVUT V PRAZE

ZÚBOZ ZNALECKÝ ÚSTAV BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ, z.ú.

PEDAGOGICKÁ FAKULTA Univerzita Karlova