

Elektrolýza vody

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
Druh pokusu	Žákovský Demonstrační Prezentační
Možná nebezpečí	Výbuch / požár Poleptání / potřísnění Mechanické poranění Úraz elektrinou
Míra rizika ohrožení zdraví	Mírné riziko
Časová náročnost pokusu	25 minut

PRAKTICKÉ PROVEDENÍ POKUSU

Potřebné vybavení a pomůcky

Požadavky na pracovní místo	<ul style="list-style-type: none"> Laboratoř Stabilní pracovní stůl
Laboratorní pomůcky a přístroje	<ul style="list-style-type: none"> Hofmannův přístroj naplněný okyselenou vodou zdroj stejnosměrného elektrického proudu o napětí 12 V vodiče se svorkami k připojení přístroje
Havarijní a sanační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> Lékárnička Práškový nebo sněhový hasicí přístroj Hadr a úklidové prostředky

Použité chemikálie nebo vznikající produkty

Název látky	Vzorec	Nebezpečná vlastnost	Značky nebezpečnosti
Vodík	H ₂	<ul style="list-style-type: none"> Hořlavé nebo samozápalné 	
Kyslík	O ₂	<ul style="list-style-type: none"> Oxidující 	

Elektrolýza vody

Pokyny pro provedení pokusu

Pracovní postup	K elektrodám Hofmannova přístroje připojíme zdroj stejnosměrného elektrického proudu o napětí 12 V. Probíhá elektrolýza, na kladné i na záporné elektrodě se vyvíjí plyn.
-----------------	---

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 na ochranu před ch. l.) ✓ Ochranné brýle ✓ Rukavice latexové (vrstva 0,6 mm) nebo ✓ Rukavice z nitrilové pryže (vrstva 0,11 mm)
Práce s použitými látkami	Dodržovat na pracovním místě čistotu a pořádek. Příprava obsahu Hoffmannova přístroje vyžaduje naředění koncentrované kyseliny sírové na koncentraci 2 % obj. Při odlévání nebo přelévání kyseliny sírové musí být nádoby umístěny tak, aby nedošlo k jejich převrnutí nebo rozbití. Žíravina se vždy ředí tak, že je za stálého míchání postupně přilévána nebo přisypávána do vody či jiného rozpouštědla. Veškeré operace s žíravinami se musí provádět za použití ochranných pracovních prostředků pro ochranu očí, obličeje a rukou. Zajistit řádné větrání laboratoře.
Používání laboratorních pomůcek a přístrojů	Použitou aparaturu je nutné sestavit pouze z kompatibilních částí. Při sestavování aparatury, zejména nasouvání zátek do konců skleněných trubic, je nutné pracovat opatrně, aby nedošlo k prasknutí a pořezání. Před zahájením chemického pokusu zkontrolovat sestavenou aparaturu. Zvláštní pozornost je nutné věnovat prasklinám a rýhám ve skle. Dbát na dodržení zásad bezpečné práce s elektrickým zařízením, zejména používat pouze bezzávadný adaptér a vodiče, vyvarovat se kontaktu elektrického zařízení s vodou, neuchopovat elektrické zařízení mokřkýma rukama.
Práce s hořlavinami a plyny	Při tomto pokusu v jednom z válců vzniká vysoce hořlavý vodík (jedná se o ten válec, kde je plynu více).
Likvidace odpadů	Obsah Hoffmannova přístroje vylijeme do výlevky.
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>Nepoužívat poškozené laboratorní sklo nebo nekompatibilní části.</p> <p>Nutno zabránit kontaktu plynného vodíku s možným zdrojem zapálení.</p>

Elektrolýza vody

Je zakázáno provádět tento pokus alternativním způsobem nebo za použití jiného pomůckového vybavení, než jak je uvedeno v tomto metodickém listě.

DIDAKTICKÁ ČÁST

Vysvětlení podstaty pokusu	Při elektrolýze vody vzniká vodík a kyslík: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$
Ověření správného provedení (výsledku)	Pozorujeme, že na záporné elektrodě se vyvíjí 2x větší objem plynu než na kladné elektrodě. Na záporné elektrodě se vyvíjí vodík a na kladné elektrodě kyslík. Poměr objemů obou plynů přibližně odpovídá poměru atomů vodíku a kyslíku 2:1 v molekule vody H_2O .
Praktické souvislosti pokusu	Elektrolýza čisté vody probíhá velice pomalu, protože má malou vodivost. Proto se k náplni Hofmannova přístroje používá zředěný roztok kyseliny sírové, který zvyšuje koncentraci oxoniových kationtů, tím i vodivost, a zrychluje průběh elektrolýzy. Vodík a kyslík jsou plyny různě rozpustné ve vodě, proto při měření jejich objemů po elektrolýze nad hladinou vody nejsou změřené objemy plynů zcela přesně v poměru 2 : 1.

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