

PRŮMYSLOVÉ VYUŽITÍ ELEKTROLÝZY



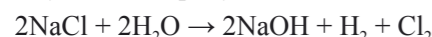
ELEKTROLÝZA ROZTOKU KUCHYŇSKÉ SOLI

Postup: Připravte si nasycený roztok chloridu sodného (cca 200 cm³). Do kádinky nebo malé vaničky o objemu 250 cm³ nalijte asi do poloviny připravený roztok NaCl. Prostor anody a katody oddělte propustnou přepážkou z filtračního papíru. Pás kartonu nebo plastu o šířce 2 cm a délce 15 cm ohněte z každé strany podle velikosti kádinky tak, aby pruh držel na kádince. V horní části udělejte dva otvory vzdálené od sebe asi 4 cm. Dvě tuhy upevněte do otvorů a vložte do elektrolytu v kádince. K elektrodám připojte zdroj stejnosměrného proudu (9–12 V). Pozorujte průběh reakce. Přítomnost hydroxidu sodného u katody dokažte přikápnutím několika kapek fenolftaleinu.

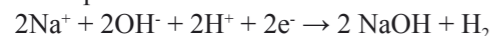


Chlor na anodě dokažte opatrným přičichnutím a zároveň barevnou změnou přiloženého jodoškrobového papírku.

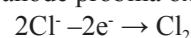
Pozorování a závěr: Po připojení zdroje stejnosměrného proudu začala v roztoku probíhat elektrolýza. V roztoku elektrolytu došlo k pohybu iontů směrem k elektrodám. Reakce probíhala podle rovnice:



Na katodě probíhá redukce vodíkového kationtu na plynný vodík a zároveň vzniká hydroxid sodný:



Na anodě probíhá oxidace chloridového aniontu na plynný chlor:

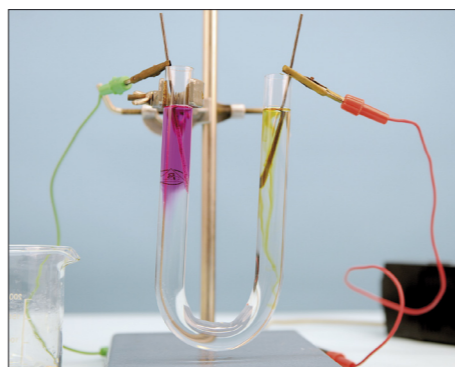


Elektrolýzou roztoku chloridu sodného se průmyslově vyrábí hydroxid sodný, vodík a chlór.



ELEKTROLÝZA ROZTOKU JODIDU DRASELNÉHO

Postup: Připravte si roztok jodidu draselného ve vodě a přikápněte do něj fenolftalein. Roztok nalijte do U-trubice upevněné ve stojanu. Do každého ramene U-trubice vložte upevněnou grafitovou elektrodu. Ke grafitovým elektrodám připojte zdroj stejnosměrného proudu (9–12 V) a pozorujte průběh reakce.



Pozorování a závěr: Při elektrolýze došlo k jasným barevným změnám v okolí elektrod. Zavedením elektrického proudu do roztoku došlo k rozložení KI na draselný kationt K⁺ a jodidový aniont I⁻.

Na katodě tak vznikl draslík, který díky své prudké reaktivitě reagoval s vodou za vzniku KOH, ten způsobil růžové zbarvení fenolftaleinu. Na anodě vznikl jod, který hnědě zbarvil okolí anody.

Elektrolýza se průmyslově využívá např. při **výrobě hliníku** z taveniny oxidu hlinitého. **Elektrolýzou vody** se vyrábí např. čistý **kyslík** a **vodík**. Destilovaná voda elektrický proud nevede.



Vypočítejte, kolik kg kyslíku vznikne elektrolýtickým rozkladem 500 kg vody.

Velmi často se elektrolýza využívá ke **galvanickému pokovování předmětů** – např. pozlacení, postříbřování, pozinkování, pochromování. Kovové povlaky chrání železné předměty před korozi, zlepšují jejich vzhled, zvyšují odolnost proti mechanickému poškození atd.



ELEKTROLYTICKÉ POKOVOVÁNÍ PŘEDMĚTŮ

Postup: Do kádinky nalijte 200 cm³ roztoku síranu měďnatého. Do roztoku upevněte měděný plíšek a zapojte ho jako anodu. Jako katodu zapojte do elektrického obvodu pečlivě očištěný hliníkový předmět (např. dřívě používané hliníkové mince, hliníkovou lžičku apod.). K elektrodám připojte zdroj stejnosměrného proudu (9–12 V).



Pozorování a závěr: Po zapojení zdroje stejnosměrného proudu se hliníkový předmět začne pokrývat vrstvičkou mědi (kationty mědi se vyredukují na katodě).



Vyhledejte příklady konkrétního využití galvanického pokovování. Kterou elektrodu tvoří kov, který chceme pokovovat? Vyhledejte zajímavosti o výrobě vodíku pomocí elektrolýzy vody a o možnostech jeho využití.

anoda: *anglicky* – anode ['ænəʊd] *německy* – die Anode
katoda: *anglicky* – cathode ['kæθəʊd] *německy* – die Kathode

REDOXNÍ REAKCE JAKO ZDROJ ENERGIE



Italský fyziolog **Luigi Galvani** (1737–1798) se zabýval studiem anatomie živočichů. Při pokusech s preparáty svalů mrtvých žab zjistil, že po dotyku bimetalovým páskem (vodič z mědi a zinku) se svaly stahují. Tento jev označil jako „živočišnou elektřinu“. Svými pokusy podnítil italského fyzika **Alessandra Voltu** k pozorování a zjištění, že mezi dvěma kovy spojenými kapalným vodičem vzniká elektrické napětí (galvanismus). První galvanický článek se podařilo sestavit právě Alessandru Voltovi a nazývá se **Voltův sloup**. Skládal se z patnácti měděných mincí a patnácti zinkových kotoučků střídavě uspořádaných a proložených plstí napuštěnou roztokem chloridu sodného. Zdroje elektrické energie fungující na principu redoxních chemických reakcí se tomuto článku stále podobají.



Alessandro Volta

K jakým účelům se v dnešní medicíně využívá elektrický proud? (Nemáme na mysli napájení přístrojů a svícení v nemocničních objektech.)



GALVANICKÝ ČLÁNEK

Zdroj, ze kterého se na základě redoxní reakce získává elektrický proud, se nazývá **galvanický článek**. Skládá se z **elektrolytu** a **dvou různých elektrod**. Běžným elektrolytem je zředěná **kyselina sírová**, **kladná elektroda** (anoda) je z **mědi** a **záporná elektroda** (katoda) je **zinková**.

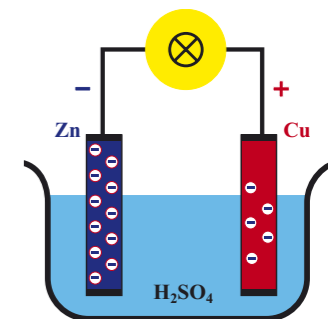


Schéma galvanického článku

Při ponoření zinkové elektrody do elektrolytu začne probíhat reakce, při které vznikají **kationty zinku**. Na **elektrodě zůstanou volné elektrony**. Díky tomu se zinková elektroda nabíjí záporně. **Měď** se zředěnou kyselinou sírovou **reaguje méně ochotně** a redukuje se méně než zinek. Vůči zinkové elektrodě se tedy chová jako **kladná elektroda**.

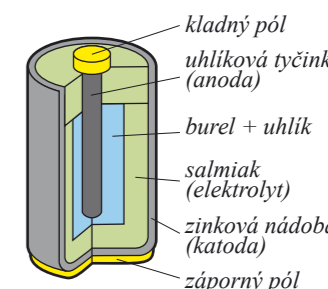


Schéma suchého článku

Mezi oběma elektrodami se vytváří napětí. Jeho vznik dokážeme **připojením spotřebiče** (např. žárovky). **Vzniklé elektrony** ze zinkové katody přecházejí přes žárovku k měděné anodě a **část jejich energie** se v tomto případě **mění na světlo**.

Nejznámějším galvanickým článkem je tzv. **suchý článek**. Kladnou elektrodou je v něm **uhlíková tyčinka**, zápornou elektrodu tvoří **zinkový obal** naplněný směsí oxidu manganitého a chloridu amonného. Suchý článek se po určité době díky průběhu elektrochemických reakcí **vyčerpá**.



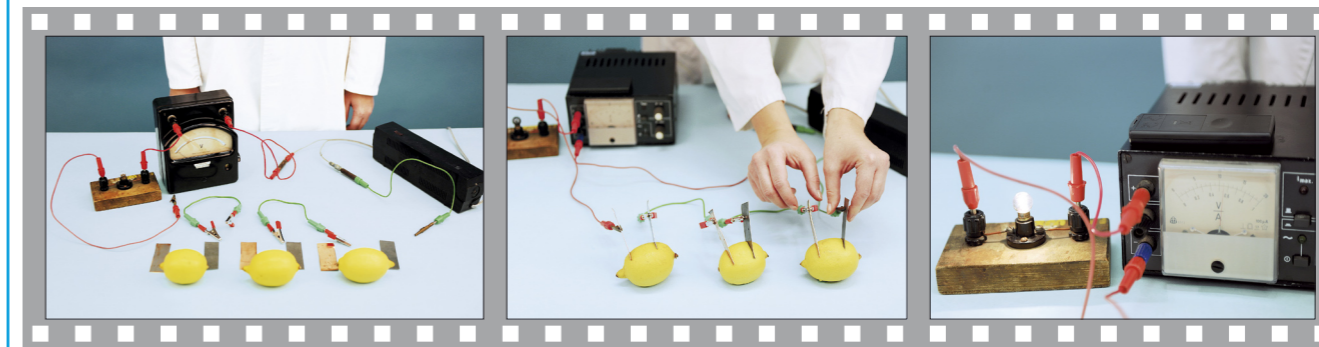
GALVANICKÝ ČLÁNEK Z OVOCE

Postup: Vezměte si např. tři jablka nebo tři citrony a do každého z nich zabodněte kousek zinkového a kousek měděného plíšku. Takto si připravíte provizorní galvanické články. Jednotlivé články zapojte do obvodu spolu s voltmetrem a žárovkou. Zjistíte, zda obvodem skutečně prochází elektrický proud.



Baterie a monočlánky

Pozorování a závěr: Díky kyselinám obsaženým v ovoci (tvoří elektrolyt) obvodem prochází elektrický proud, který je měřitelný voltmetrem, ale i pozorovatelný okem, neboť došlo k rozsvícení žárovky.



elektroda: *anglicky* – electrode ['i'lektrəʊd] *německy* – die Elektrode
galvanický článek: *anglicky* – galvanic cell [gæl'vænik sel] *německy* – die galvanische Zelle