

Elektrochemie



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Alexandr Fales.

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje.

Přeměna el. energie na chemickou

Čistá voda obsahuje jen velmi malé množství volně pohyblivých nosičů nábojů, proto téměř nevede el. proud (teprve po jejím „znečištění“, např. rozpuštění soli ve vodě, začne mezi elektrodami protékat proud). Kyseliny, zásady (hydroxidy) a soli se ve vodném roztoku rozpadnou na ionty, proto jsou roztoky elektricky vodivé. Toto štěpení se nazývá disociace.

Přeměna el. energie na chemickou

Vodné roztoky či taveniny kyselin, zásad (hydroxidů) či solí jsou vodivé a tvoří elektrolyty.

Anionty (záporné ionty – anions (jsoucí přitahovány k anodám)) se pohybují v technickém směru proudu (od plusu k mínusu) ke katodě (záporné elektrodě – zápornému pólu).

Přeměna el. energie na chemickou

Kationty (kladné ionty – cations (jsoucí přitahovány ke katodám)) se pohybují proti směru techn. proudu (od mínusu k plusu) k anodě (kladné elektrodě – kladnému pólu).

Důsledkem pohybu nosičů nábojů vzniká v elektrolytu teplo $\Rightarrow$ lze říct, že má elektrolyt el. odpor, na němž vzniká mezi elektrodami úbytek napětí, jenž je úměrný velikosti proudu.

Přeměna el. energie na chemickou

Na elektrodách odevzdají disociované ionty své náboje a stávají se opět atomy. Podle druhu iontu může vznikat na katodě plyn nebo se na katodě může usazovat kov. Anoda se přitom může rozkládat, nebo se slučovat s kationty. Může také docházet k chemické reakci s rozpouštědlem, např. s vodou.

Přeměna el. energie na chemickou

Elektrolýza je rozklad látky pomocí elektrického stejnosměrného proudu. Dochází přitom k přeměně elektrické energie na energii chemickou. Pomocí elektrolýzy můžeme galvanicky pokovovat (nanášet tenkou vrstvu kovu), např. lze pokovit železné předměty antikorozní vrstvou niklu nebo desky pro plošné spoje mědí.

Přeměna el. energie na chemickou

Pomocí elektrolýzy je možné získat na katodě čistou měď, a to v případě, že je anoda tvořena surovou nevyčištěnou mědí. Elektrolýzou vody lze získat čistý vodík H_2 a čistý kyslík O_2 (pro zvýšení vodivosti se do vody přidává hydroxid draselný KOH).

Přeměna el. energie na chemickou
Eloxování (elektrolytická oxidace) je vytvoření kompaktní ochranné vrstvy oxidu hlinitého Al_2O_3 na povrchu hliníkových součástí (např. antény). Tyto hliníkové součásti jsou při eloxování ponořeny do elektrolytu a zapojeny jako anoda na kladný pól zdroje proudu. Ochrannou vrstvu oxidu hlinitého vytvoří elektrolyticky vylučovaný kyslík.

Přeměna el. energie na chemickou

Paměťový efekt – Životnost baterie se postupně zkracuje, pokud je baterie dobíjena dříve, než je zcela vybita. Projevuje se skutečností, že se posouvá dolní hranice vybití až v extrémním případě dosáhne horní hranice vybití, resp. zcela vybitá baterie se chová jako zcela nabitá. Efekt se objevuje u všech sekundárních zdrojů, nejvíce pak u NiCd a NiMH.

Přeměna chemické energie na el.

Mezi různými páry kovových elektrod (např. železo a měď, železo a zinek, měď a zinek) ponořených v elektrolytu jsou různá napětí různých polarit. Galvanický článek získává el. energii z energie chemické. Na rozhraní mezi kovem a elektrolytem vzniká potenciálový skok, jehož stálé obnovování se děje na účet práce chemických sil.

Přeměna chemické energie na el.

Z kovu přecházejí do elektrolytu atomy jako kladně nebo záporně nabitě ionty a v oblasti potenciálového skoku vznikne el. pole, směřující od kapaliny ke kovu, které zastaví při určitém potenciálu další vstupování iontů do roztoku. Dle druhu kovu a elektrolytu vedou tyto děje k vytvoření kladné nebo záporné elektrody, případně ke kladnému či zápornému náboji elektrolytu.

Přeměna chemické energie na el.

Mezi oběma elektrodami vznikne zdrojové napětí $\Rightarrow$ napětí galvanického článku. K porovnání a stanovení U galvanických článků jsou udávána napětí a polarity jednotlivých kovů vůči referenčnímu elektrolytu (vodě). Napětí galvanického článku se pak stanovuje jako rozdíl potenciálu elektrod vůči vodě.

Přeměna chemické energie na el.

Elektrody galvanických článků jsou tvořeny vodiči první třídy, což jsou kovy a uhlík.

Elektrolyt je tvořen vodičem 2. třídy, což jsou roztoky solí, kyselin a zásad (hydroxidů).

Galvanický článek tvořený 2 různými elektrodami a elektrolytem je elektrochemickým zdrojem napětí.

Elektrochemické zdroje napětí

Druhy:

1) Primární – nelze je nabít

- zinkouhlíkové baterie**
- zinkochloridové baterie**
- alkalické baterie**
- alkalicko-manganové baterie**
- lithiové baterie**
- stříbro-oxidové baterie**

Elektrochemické zdroje napětí

Druhy:

2) Sekundární – lze je nabít opakovaně

- olověné akumulátory**
- NiCd (nikl-kadmiové) akumulátory**
- NiMH (niklmetalhydridové) akumul.**
- alkalicko-manganové akumulátory**
- Li-ion akumulátory**
- Li-pol akumulátory**

Primární elchem. zdroje

Označují se jako články, jsou-li složeny z více článků, říkáme jim baterie.

Elektrochemický proces proběhne jednou a jen v jednom směru, je nevratný. Chemická energie může být přeměněna v energii elektrickou jen jednou. Článek nelze znovu nabít. Materiál katody (záporné elektrody) se spotřebuje.

Sekundární elchem. zdroje

Označujeme je jako články nebo baterie, odbornější název je akumulátory (akumulují energii dodanou nabíjením).

Elektrochemický proces je vratný, může probíhat opačně, článek je možné znovu nabít elektrickým proudem, tj. dodat mu energii ztracenou vybitím.

Kritéria pro volbu baterie

Jmenovité napětí a stabilita při vybíjení

Životnost, přetížitelnost a spolehlivost

Nebezpečnost pro životní prostředí

Kontakty – možnost připojení

Rozměry, hmotnost a vnitřní odpor

Kapacita – náboj v mAh

Hustota energie ve Wh/cm³

Skladovatelnost – samovybíjení

Rozsah pracovních teplot a cena

Použité zdroje

Literární publikace:

Tkotz, K. a kolektiv: *Příručka pro elektrotechnika*.
2. vydání, Brno, Praha: Europa-Sobotáles cz,
2002, ISBN/EAN: 80-86706-13-3 / 9788086706139