



STEJNOSMĚRNÝ PROUD

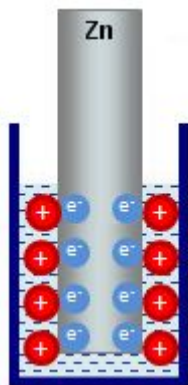
Galvanické články

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.



Galvanické články

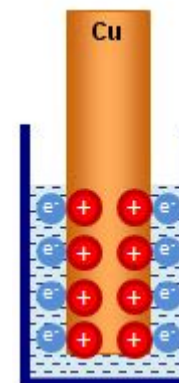
Většina kovů ponořených do vody nebo elektrolytu se účinkem polárních molekul vody na svém povrch částečně rozpouští.



Kladné ionty kovu (např. zinku) přecházejí do vody (elektrolytu), volné elektrony však zůstávají v ponořené kovové destičce. Roztok v její blízkosti se nabíjí kladně, destička záporně. Kladné ionty kovu se hromadí u ponořené desky kovu, protože jsou jejím záporným nábojem přitahovány. Další rozpouštění kovu se tím zastaví.

Nastane dynamická rovnováha, vytvoří se tzv. *difuzní elektrická dvojvrstva* a mezi elektrolytem a kovem vznikne potenciální rozdíl (napětí), tzv. *elektrolytický potenciál*.

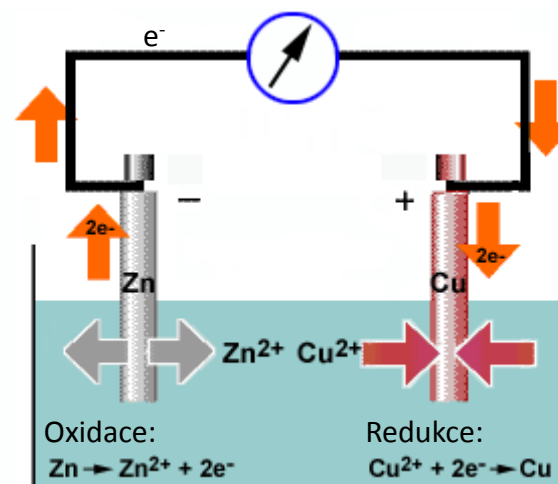
Velikost elektrolytického potenciálu závisí na druhu kovu a elektrolytu a je pro každou takovou dvojici charakteristickou hodnotou. Ušlechtilejší kovy uvolňují do vody menší počet iontů, např. mezi mědí a vodou je potenciální rozdíl menší než mezi Zn a H_2O .



Elektrolytický potenciál se nedá přímo měřit, proto se uvádějí jeho poměrné hodnoty vzhledem k tzv. vodíkové elektrodě ponořené v roztoku H_2SO_4 :

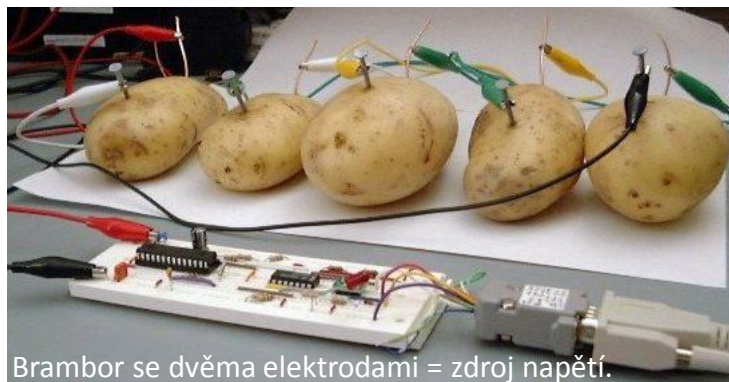
Elektroda	Poměrný potenciál [V]	Elektroda	Poměrný potenciál [V]	Elektroda	Poměrný potenciál [V]
Li	- 2.96	Fe	- 0.44	H ₂	0.00
K	- 2.92	Cd	- 0.4	Cu	+ 0.34
Mg	- 2.35	Ni	- 0.23	Ag	+ 0.81
Al	- 1.7	Sn	- 0.13	Hg	+ 0.86
Zn	- 0.76	Pb	- 0.12	Au	+ 1.5

Z tabulky vyplývá, že mezi zinkovou a měděnou elektrodou ve zředěné kyselině sírové bude celkový potenciální rozdíl – napětí $U = \varphi_{\text{Cu}} - (-\varphi_{\text{Zn}}) = 0,34 - (-0,76) = 1,1 \text{ V}$:



Z jevu vyplývá

a) jeho využitelnost pro konstrukci zdroje napětí tzv. galvanického článku. Stačí mít dvě různé elektrody a elektrolyt:



Brambor se dvěma elektrodami = zdroj napětí.

Elektrody	Cu – Zn	Cu – Al
Prostředí	U_e [V]	U_e [V]
jablko	0,75	0,76
citron	0,90	0,60
brambor	0,85	0,66
lidské tělo	0,74	0,53

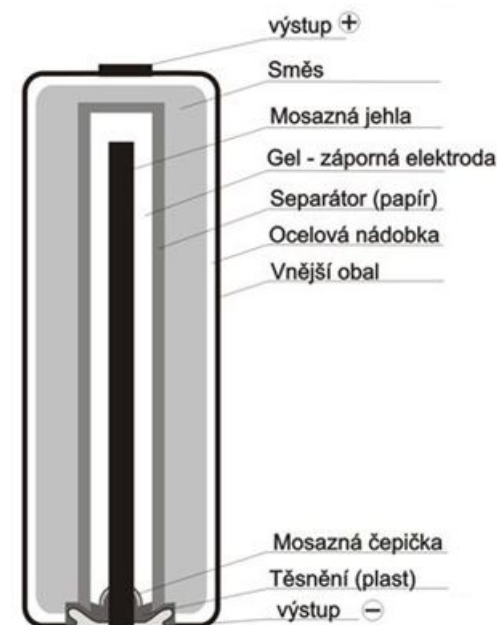
Galvanický článek je zdroj elektromotorického napětí, který se skládá z elektrolytu a dvou chemicky různých elektrod. Pro galvanický článek se používá také termín primární článek.

Nejrozšířenějšími galvanickými články jsou tzv. **suché články**

Leclancheovy, které se prodávají jako „baterie“. Elektrodami článku jsou zinková nádoba tvaru válečku a uhlíková tyčinka obklopená směsí burelu MnO_2 a koxsu (grafitu). Jako elektrolyt se dříve používal roztok salmiaku NH_4Cl zahuštěný škrobem a dalšími přísadami, nyní funkci elektrolytu zastává roztok chloridu zinečnatého $ZnCl_2$. Elektromotorické napětí článku je asi 1,5 V.



Výkonnějším a trvanlivějším typem jsou **alkalické baterie**. Ocelová nádobka zastává funkci kladného pólu baterie. Do této nádobky jsou nalisovány buď kroužky nebo trubka ze směsi burelu a uhlíku (sazí) - kladná elektroda. Doprostřed kladné elektrody je vložen separátor nasycený louhem. V tomto separátoru je vložen váleček záporné elektrody - emulze zinkového prášku smíchaná s elektrolytem na pastu. Do této záporné elektrody je zaražena jehla (obvykle mosazná) jako záporný sběrač a vývod. Proto je u alkalických článků na rozdíl od zinkochloridových izolovaně zapertlované dýnko článku - záporný pól.

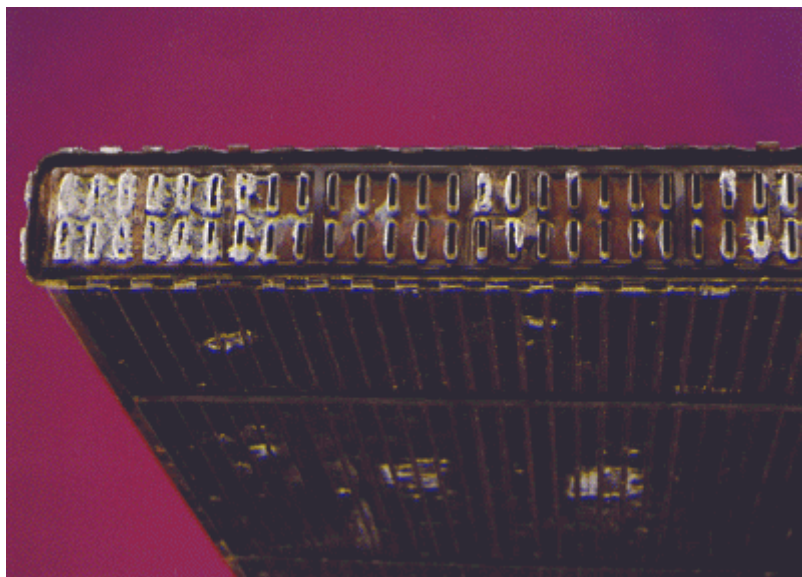


Fungování je založeno na stejném principu jako u zinkochloridových článků, tj. reakce zinku a uhlíku. Na rozdíl od normálních baterií zde reakce probíhá za přítomnosti alkalického elektrolytu - louhu. V alkalických bateriích se používají suroviny s vyšší elektrickou vodivostí (saze), dále je v nich podstatně vyšší podíl elektrolytického burelu. Díky použití zinkového práchu jako záporné elektrody má tato větší reakční plochu. Tím je dáno, že tyto baterie mají vyšší kapacitu a i jejich zatěžovací proudy jsou vyšší než u klasických článků.

Připojíme-li ke galvanickému článku elektrický spotřebič prochází elektrický proud celým obvodem a uvnitř článku probíhá elektrolýza. Na elektrodách přitom dochází k chemickým reakcím a jejich zplodiny by brzy pokryly povrch elektrod a článek by se brzy znehodnotil. Tento nepříznivý jev se odstraňuje *depolarizátorem*, kterým je burel, který zabraňuje usazování zplodin na elektrodách. Rozpuštěním zinkové elektrody se nasycuje elektrolyt, článek se postupně znehodnocuje – říkáme, že se vybije.

b) nebezpečná může být **elektrochemická koroze**. K té dochází při spojení dvou různých kovů. Ty jsou vystaveny vlhkosti a tím v místě styku vzniká nežádoucí galvanický článek. Ten dodává sice malé, ale trvalé napětí a spoj se trvale narušuje. Elektrochemická koroze má za následek dokonce díry. Nýty ze spojů po nějaké době vypadají a svary se pomalu uvolňují.

Některé materiály se proto **nesmějí spojovat!** Měď se nesmí setkat s pozinkovaným kovem, hliníkem ani titanem, hliník se nesnese zase s pozinkem nebo nerezovým plechem.



S použitím:

- L. Javorský, A. Bobek, R. Musil. *Základy elektrotechniky*. 5. upravené vydání. Praha 1970: SNTL. od str. 376.
- L. Voženílek. *Kurs elektrotechniky. 2. přepracované vydání*. Praha 1988: SNTL. od str. 69.
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Elektřina a magnetismus*. 2007.

vypracoval: Ing. Milan Maťátko
