

Obsah

19 Elektrický proud v elektrolytech, plynech a ve vakuu	1
19.1 Elektrolytický vodič	1
19.1.1 Disociace	1
19.1.2 Faradayovy zákony elektrolýzy	1
19.1.3 Galvanický člunek	1
19.1.4 Využití	3
19.2 Výboj plynu	3
19.2.1 Elektrický výboj	3
19.2.2 Výboj podle doby trvání	4
19.2.3 Využití	4
19.3 Proud ve vakuu	5
19.3.1 Elektronka	5

19 Elektrický proud v elektrolytech, plynech a ve vakuu

19.1 Elektrolytický vodič

- Elektrolyt – roztok/tavenina, která vede elektrický proud
- nosičem proudu ionty – vodiče II. řádu
- vodivost nižší než u kovů

19.1.1 Disociace

- proces *elektrolýza*
- štěpení molekul nebo komplexů
- rozpuštění iontových sloučenin v polárních rozpouštědlech
- opak disociace – rekombinace – slučování iontů zpět do molekul
- vznik více molekul, **iontů** (kationtů a aniontů) nebo radikálů
- disociace kyselin, zásad nebo solí

19.1.2 Faradayovy zákony elektrolýzy

- zákony popisující elektrolýzu

První Faradayův zákon

- hmotnost látky vyloučené na elektrodě přímo úměrná el. proudu I a čase t
-

$$m = AIt = AQ$$

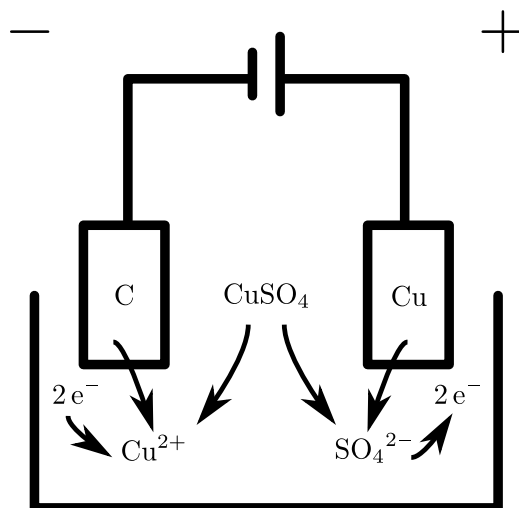
- A – elektrolytický ekvivalent dané látky
- Q – elektrický náboj

Druhý Faradayův zákon

- látkové množství vyloučená stejným nábojem pro všechny látky stejné
- elektrolytický ekvivalent A přímo úměrný molární hmotnosti látky
-

$$A = \frac{M_m}{Fz}$$

- $F = 9,6485 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ – Faradayova konstanta
- z - počet elektronů potřeba při vyloučení molekuly ($\text{Cu}^{2+} \Rightarrow z = 2$)

Obr. 19.1: Elektrolýza vodného roztoku CuSO_4

19.1.3 Galvanický článek

- chemický zdroj elektrického napětí
- zdroj stejnosměrného proudu, několik voltů
- využití ionizace
- vznik napětí z rozdílu potenciálů na elektrodách
 - el. potenciál důsledkem chem. reakce
 - * samovolné reakce
 - * reakce vyvolané el. proudem
- typy
 - primární články – jednorázové, reakce nevratná
 - sekundární články / akumulátory – znovupoužitelné, reakce vratná
- svorkové napětí nižší než celkové kvůli vnitřnímu odporu: $U = U_e - R_i I$
 - U_e – elektromotorické napětí

Stavba

- záporná elektroda – anoda
 - Zn, Li, Cd, hybridy kovů
- kladná elektroda – katoda
 - MnO_2 , $\text{NiO}(\text{OH})$ (oxid-hydroxid hlinitý), Ag_2O
- elektrolyt
 - roztoky alkalických hydroxidů (KOH), silné kyseliny nebo jejich soli

Elektrolytická polarizace

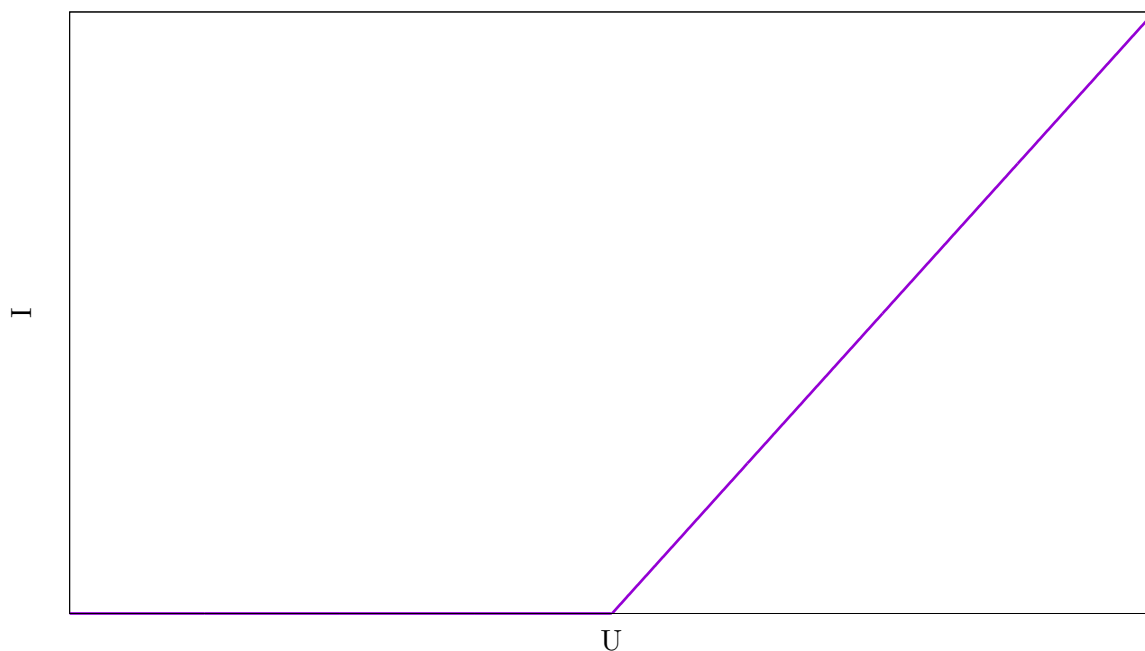
- vznik elektrické dvojvrstvy
 - uvolnění iontů z elektrody, ty zbylým nábojem přitahovány
 - vznik elektrického pole, brání vylučování iontů
 - elektroda se polarizovala
- vznik elektrického potenciálu
 - hodnota určena vzhledem k vodíkové elektrodě (u ní $\varphi = 0$)

Druhy

- existují různé druhy článků podle použitý materiálů
- jiné vlastnosti (náboj, výdrž, životnost...)

Název	Elektrody	Elektrolyt	Poznámka
Voltův článek	+ Cu, -Zn	H ₂ SO ₄	první galvanický článek
zinko-uhlíkový článek (Leclancheův) článek	+MnO ₂ , -Zn	NH ₄ Cl	obyčejné baterie
alkalický článek	+MnO ₂ , -Zn	KOH	nejběžnější
lithiový článek	+MnO ₂ , -Li	lithiová sůl v organickém rozpuštědle	dlouhá životnost

Tab. 19.1: Různé druhy galvanických článků



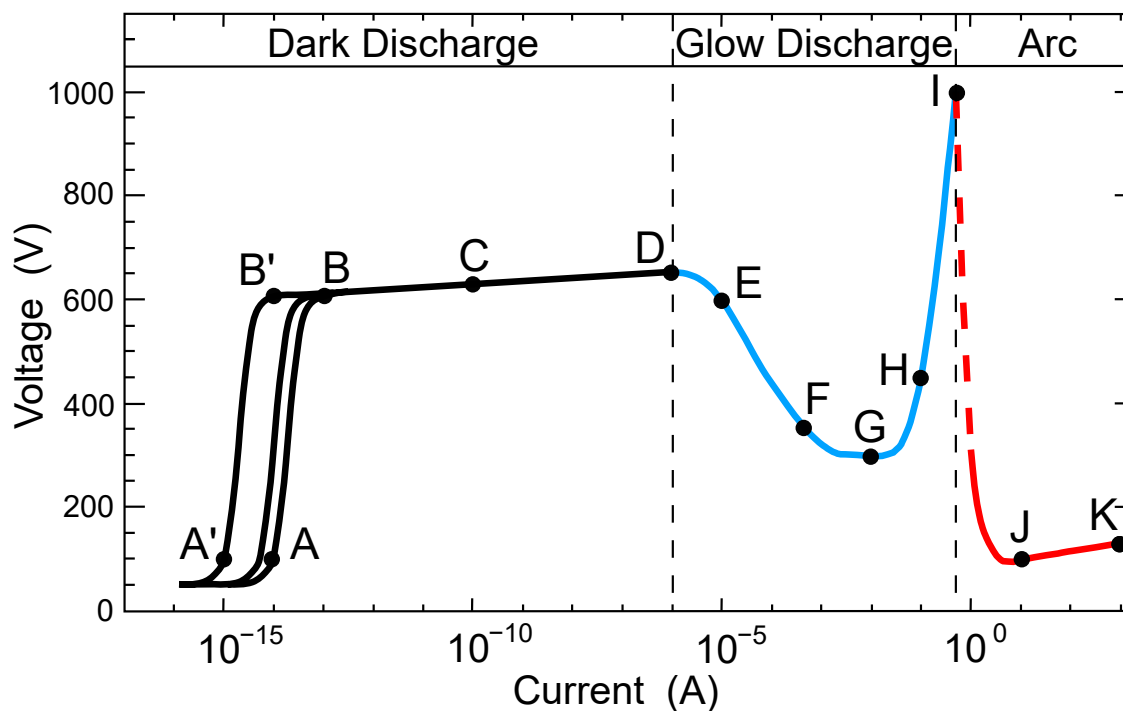
Obr. 19.2: Voltampérová charakteristika roztoku

19.1.4 Využití

- elektrolýza
 - výroba prvků a sloučenin
 - rozklad chemických látek
 - pokovování / čištění
 - leptání
- galvanický článek
 - baterie (hodinky, senzory, kuchyňská váha...)
 - akumulátory (auto, telefony, notebooky, dobíjecí baterie...)

19.2 Výboj plynu

- nosičem proudu e^- a ionty
- plyn se stává vodivým *ionizací*
 - vnější zásah, vyrazení elektronů z molekul plynu \rightarrow volné elektrony a ionty
- opakem *rekombinace* – slučování elektronů a iontů
- plynem prochází proud – elektrický výboj



Obr. 19.3: Voltampérová charakteristika plynu

19.2.1 Elektrický výboj

- při ionizovaném plynu mezi elektrodami
 - elektrony(-) \rightarrow anoda(+)
 - kationty(+) \rightarrow katoda(-)

Nesamostatný výboj

- potřeba vnější ionizátor (ionizační komora, elektronky)

Samostatný výboj

- vytváří si vlastní ionty a elektrony
- není třeba ionizátor
- dodání zápalného napětí $U_z \rightarrow$ samovolné vyražení elektronů z atomů \rightarrow řetězová reakce \rightarrow prudké zvýšení napětí
- dosažené dostatečné energie \rightarrow *elektrický průraz*
 - z nesamostatného náboje se stává samostatný

19.2.2 Výboj podle doby trvání

- jiskrový výboj
 - krátké dosažení $U > U_z$, zdroj není schopen udržet, rychlé zhasnutí
 - blesk, zážehový motor
- obloukový výboj
 - dosažení a udržení $U > U_z$, vysoká teplota, dlouhé trvání
 - sváření, výbojky veřejného osvětlení
- koróna
 - trsovitý výboj v nehomogenním poli
 - na hranách a hrotech
- doutnavý výboj
 - dlouhodobý výboj za sníženého tlaku plynu
 - ve výbojkách či zářivkách
 - barva výboje ovlivněna plynem vyplňujícím trubici

19.2.3 Využití

- sváření, řezání plazmou
- oblouková lampa v projektorech
- oblouková pec

19.3 Proud ve vakuu

- nositele náboje elektrony z elektrod
- použití skleněné trubice se dvěma elektrodami – *výbojka*
- nepozorujeme světlo, pouze slabé záření u katody
 - emise elektronů \rightarrow katodové záření

19.3.1 Elektronka

- zařízení pracující na bázi proudu ve vakuu
- katoda, anoda, mřížka
- amplifikace napětí, vytváření záření...