

5/8 Elektrochemie

Co je to elektrochemie?

- obor zabývající se ději v soustavách s elektricky nabitými částicemi (ionty)

Vlastnosti kovů

- jsou podmíněny existencí kovové vazby, na jejíž tvorbě se podílejí elektrony (ty se volně pohybují mezi kationty kovu v krystalové mřížce)
- ponoříme-li do destilované vody krystal kovu, uvolní se část kationtů z jeho povrchu; povrch kovu se nabije záporně a roztok v okolí kovu se nabije kladně \Rightarrow vzniká tzv. elektrická dvojrstva a po určité době se ustaví dynamická rovnováha (další kationty se neodtrhují)
- obdobná situace nastane i když použijeme místo destilované vody roztok soli s kationty příslušného kovu – např. Zn ponoříme do roztoku ZnSO_4 : kationty Zn^{2+} se uvolní do roztoku, povrch Zn se nabije záporně a okolní roztok kladně – vytvoří se elektrická dvojrstva
- některé kovy ale mají jiné vlastnosti – jsou naopak schopny z roztoku přijímat své kationty \Rightarrow povrch kovu se nabije kladně a okolní roztok záporně – např. Cu: ponoříme-li měděný plech do roztoku CuSO_4 , vyloučí se na povrchu plechu kationty Cu^{2+} ; vytvořená elektrická dvojrstva má opačnou polaritu než v případě Zn

Poločlánek

- soustava vzniklá ponořením kovu do roztoku jeho soli ; vodivým propojením dvou poločlánků, získáme článek
- Danielův článek (slouží k popisu zařízení pro měření potenciálního rozdílu dvojrstvy; potenciál dvojrstvy není možno změřit, ale lze změřit jeho rozdíl)
 - skládá se ze zinkové a měděné elektrody, které jsou ponořeny do roztoku ZnSO_4 a CuSO_4 ; oba poločlánky jsou vodivě propojeny tzv. solným můstkem (to je trubice naplněná inertním elektrolytem, který nereaguje s elektrolyty poločlánků a slouží pouze k přenosu náboje; konce trubice jsou uzavřené porézní membránou a jsou ponořeny do roztoků elektrolytů)
 - potenciální rozdíl mezi poločlánky se změří voltmetrem (v tomto konkrétním případě má hodnotu 1,1 V; obdobně lze proměřovat i jiné články, ale výhodnější je pracovat s potenciály jednotlivých kovů)

Co je to elektrochemická řada napětí, co určuje a kým byla sestavena?

- určuje vzájemné redoxní chování prvků ve vodném prostředí
- první (neúplnou sestavil ruský chemik N. N. Beketov
 - Li – K – Ca – Na – Mg – Al – Zn – Fe – Sn – Pb – H – Cu – Hg – Ag – Au

Potenciály kovů

- měří se rozdíly mezi elektrodami dvou poločlánků – jeden poločlánek je tvořen daným kovem, druhý poločlánek tvoří standardní vodíková elektroda

Standardní vodíková elektroda

- skládá se z platinového plíšku zataveného ve skleněné trubičce, ve které je ještě vodič pro připojení elektrody do obvodu; plíšek je pokrytý platinovou černí (zrnitá platina – zvětšuje povrch), na které se dobře adsorbuje vodík; trubička je zasunuta do větší trubice, do které je přiváděn vodík
- poločlánek vznikne ponořením elektrody do roztoku kyseliny o jednotkové molární koncentraci kationtů H_3O^+ (potenciál je 0 V)

Standardní potenciál kovu (E^0)

- potenciální rozdíl mezi elektrodami článku sestaveného z poločlánku nějakého kovu (ponořeného do roztoku své soli o jednotkové molární koncentraci kationtů) a standardní vodíkové elektrody

Hodnoty standardních potenciálů některých kovů

- | | | |
|--|--|--|
| • Li^+/Li : - 3,045 | • Al^{3+}/Al : - 1,660 | • H^+/H : 0,000 |
| • Na^+/Na : - 2,714 | • Zn^{2+}/Zn : - 0,763 | • Cu^{2+}/Cu : + 0,337 |
| • Ca^{2+}/Ca : - 2,870 | • Fe^{2+}/Fe : - 0,440 | • Hg^{2+}/Hg : + 0,854 |