**Výukový materiál projektu  
„Dejme zelenou aplikované chemii“  
(CZ.1.07/1.1.24/01.0006)**

**Elektrochemie 2**

**Mgr. Ing. Pavel Míka, 2013**

# Obecná pravidla pro práci:

1. Jednotlivá měření vždy připravte, nechte schválit vyučujícím a pak s ním zapněte!
2. Pracujte s manuály použitých přístrojů, se štítkovými údaji!
3. Pro Princip vycházejte z učebnic Fyziky, Elektrotechniky ev. jiných citovaných zdrojů.
4. U každého měření bude schéma zapojení a náčrtek (od ruky, tužkou).
5. Protokol je zpracován ručně, písmo hůlkové, propisovačkou. Grafy, tabulky, schemata, náčrtky tužkou.
6. Udržujte pořádek na pracovišti, pracujte na filtračním papíře, mokré pomůcky osušujte a smirkem udržujte původní povrch.

# Název úlohy: Elektrochemie 2

## Princip:

Přenosná zařízení napájíme elektrochemickými články - primární mají po sestavení napětí a nedají se nabíjet, sekundární naopak. Vždy jde o dvě různé elektrody a mezi nimi elektrody. Napětí je dáno rozdílem elektrochemických (redukčních) potenciálů - viz též Beketovova řada kovů a jejich elektrodových potenciálů.

## Zadání:

Seznamte se, odzkoušejte a proměřte - viz Postup.

## Pomůcky: (zde příklady, uveďte dle skutečnosti)

Různé články vcelku i rozebrané, digitální multimetr, vodiče, magnet, kádinka, plechy - elektrody z různých materiálů, kousek ovoce, stará nabíječka z mobilu, žárovičky, chemikálie viz Postup.

## Postup:

1. Běžně používané "nenabíjecí" tedy primární (ireverzibilní) články

1.1 Porovnejte (potěžkejte) dva články AA. Ten těžší je alkalický, má 1.5V, anoda je Zn, katoda MnO2, elektrolyt je KOH. Je dražší, déle vydrží, je schopen dávat větší proudy (pro motory, foťáky). Prohlédněte si jej v řezu. Vybíjení zjednodušeně: Zn + MnO2 + 2 H2O  →  2 Mn(OH)2 +  2 Zn(OH)2

1.2 Ten lehčí je zinkouhlíkový, má též 1.5V, anoda je uhlíková tyčinka s Mn02, katoda je Zn a elektrolytem je kyselý NH4Cl. Rozebírání: odstranili jsme ocelový plech s potiskem, jinak brání vypařování agresivních výparů elektrolytu do okolí, spotřebuje-li se Zn nádoba = katoda. Tu když rozřízneme, vidíme papír nasycený elektrolytem. Pod ním je již černá vrstva Mn02 a uvnitř uhlíková tyčinka.

Chemie:

Katodický děj: NH4+ + e- →redukce→ NH3 + 1/2 H2

Anodický děj: Zn(Hg) →oxidace→ Zn2+ + 2e-

1.2.1 Změřte, jestli má rozříznutý článek ještě nějaké napětí.

1.2.2 Sestavte takový článek, koncentraci elektrolytu odhadněte - cca 1 malou lžičku

1.2.3 Sestavte další různé články s různými elektrodami a elektrolyty, napište jejich napětí a porovnejte je s vypočítaným napětím z Beketovovy řady.

1.2.4 Vyhledejte v učebnici (FYZ, CET), tabulkách či na Internetu elektrochemický potenciál pro cca 10 prvků či látek a vepište do tabulky.

## Náčrtek: Galvanický článek . . . Schema: Zapojení V-metru k článku

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

## Tabulka: Některé látky a jejich elektrochemické potenciály

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| látka |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| E (V) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 

2. Sekundární články, nabíjecí, akumulátory

2.1.1 Prostudujte složení Li-ION článku z mobilního telefonu, pokuste se najít jednotlivé vrstvy jak jsou na přiloženém obrázku

2.1.2 Zjistěte základní parametry článku z vašeho mobilu a vysvětlete.

2.2 Rovněž velmi rozšířený je olověný akumulátor v motorových vozidlech - je schopen dodat velký proud při startování auta či motorky. Desky jsou olověné, elektrolyt je cca 35% H2SO4. Koncentrace se mění v průběhu nabíjení a vybíjení, takže hustoměrem můžeme stav kontrolovat

(1140 až 1280 kg.m-3). Chemie:

při nabíjení: anoda: PbSO4 + SO4 -- + 2 H2O → PbO2 + 2 H2SO4

katoda: PbSO4 + 2 H+ → Pb + H2SO4

při vybíjení: anoda: PbO2 + 2H+ + H2SO4 → PbSO4 + 2 H2O

katoda: Pb + SO4 -- → PbSO4

2.2.1 Připomeňte základní parametry Pb accu z předešlých úloh.

2.2.2 S asistencí vyučujícího článek sestavte,

2.2.2.1 změřte jeho napětí po složení (kdyby byly elektrody čistě z Pb, bylo by nepětí . . . ?)

2.2.2.2 článek nabijte, použijte starou nabíječku z mobilu; zapojte přes žárovičku, ať se zmenší proud, nechte několik minut

2.2.2.3 poté změřte a zapište napětí

2.2.2.4 připojte žárovičku 2.5V a odhadněte, kolik sekund svítila (vybíjení)

## Náčrtek: Aparatura - Pb článek- nabíjení Náčrtek: Vybíjení

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Pozn.: Podle časových možností - seznamte se s hustoměry (areometry) používanými v motorismu.

3.1 Změřte teplotu tuhnutí předložené chladící kapaliny. Je vhodná pro provoz v našich zeměpisných šířkách? Na bázi kterých chemikálií se antifreeze kapaliny používají?

3.2 Změřte hustotu kyseliny sírové akumulátorové a odečtěte, jakému nabití odpovídá

## Náčrtek: Použití hustoměru Náčrtek: Plováky obou hustoměrů

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

## Graf: V této úloze není

## Závěr: (celkové shrnutí průběhu měření, vyhodnocení výsledků)

## Prohlášení: Tato práce je mým autorským dílem. Podpis: . . . . . . . . . . . . . . . . . . .