

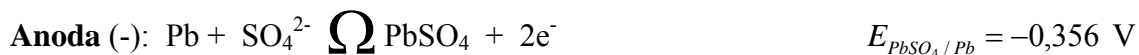
## Vježba 2. PRINCIP RADA OLOVNO KISELINSKIH AKUMULATORA

Prvi u praksi upotrebljivi akumulator konstruirao je Gaston Plante (1859. godine). Njegov olovni (kiselni) akumulator danas, iako znatno dotjeran, zauzima vodeće mjesto posebno u automobilske industriji. Izmjene su rađene s ciljem povećanja aktivne površine elektroda, radi postizanja što većeg kapaciteta, te što veće gustoće energije i snage.

Olovno-kiselinski akumulator sastoji se od više članaka čiji je nominalni napon 2,0 V.

Spajanjem članaka u seriju postiže se željeni napon (3, 6 ili 12 članaka daju napon od 6, 12 ili 24 V). Polučlanci akumulatora (kad je akumulator pun) su olovo i olovo(IV)oksid, a uronjeni su u 37% otopinu sumporne kiseline. Anoda i katoda se odjeljuju separatorom koji električki izolira susjedne ploče, ali je dovoljno porozan da omogućuje prolaz iona.

Prilikom **pražnjenja** olovnog akumulatora odvijaju se sljedeće reakcije:



Ukupna reakcija članka :



Prilikom pražnjenja oba polučlanka se prevode u olovo(II)sulfat pri čemu se troši sumporna kiselina i nastaje voda. Specifična energija olovnog akumulatora je 35-40 W h kg<sup>-1</sup>, a vijek trajanja je 300-1500 ciklusa.

Prilikom **punjenja** odvijaju se obratne reakcije.

Elektrokemijsko ponašanje olovno-kiselinskog akumulatora može se odrediti snimanjem cikličkog voltamograma olovne elektrode u sumporno-kiselom mediju (slika 1).

### ZADATAK:

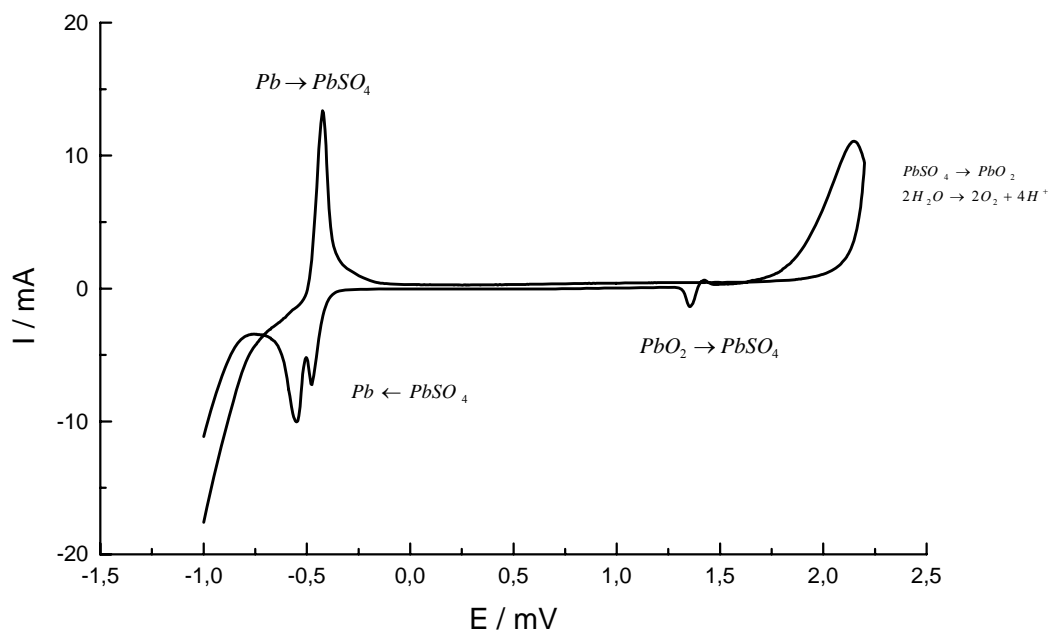
1. Snimiti ciklički voltamogram olovne elektrode u 1 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uz brzinu promjene potencijala  $v=20 \text{ mV s}^{-1}$ .
2. Na olovnoj elektrodi pet minuta formirati sloj PbO<sub>2</sub> konstantnom strujom od 10 mA. Odrediti napon između Pb elektrode i elektrode na kojoj je formiran PbO<sub>2</sub>.
3. Prazniti tako priređen članak konstantnom strujom od 0,5 mA te odrediti njegov kapacitet.

### IZVEDBA MJERENJA:

Elektrokemijsko ponašanje olovne elektrode određivat će se na aparaturi datoj na slici 2.

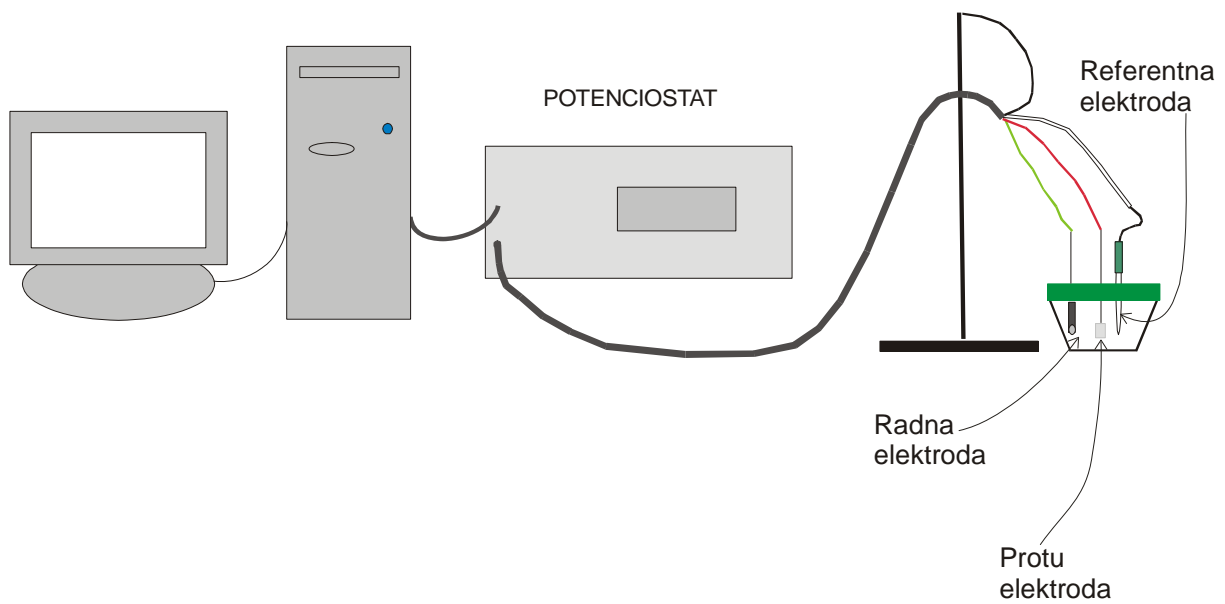
Najprije je potrebno sastaviti ćeliju kao na slici 3. Kao radna elektroda koristi se Pb disk elektroda, kao protuelektroda platina te Ag/AgCl kao referentna elektroda. U ćeliju se ulije 1 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> te se urone zadane elektrode. Elektrode je prethodno potrebno isprati vodom. Mjerenje započinje snimanjem cikličkog voltamograma u granicama potencijala od -1 V do 2,2 V, uz brzinu promjene potencijala od 20 mV s<sup>-1</sup>. Na slici 1 prikazan je ciklički voltamogram na kojem se mogu uočiti karakteristični strujni vrhovi Pb elektrode, svaki vrh karakterizira određena reakcija što je naznačeno na samoj slici. Pri ovom mjerenju koristi se program za cikličku voltametriju.

Formiranje PbO<sub>2</sub> sloja te pražnjenje Pb/PbO<sub>2</sub> članka se izvodi u ćeliji prikazanoj na slici 4. U ćeliju se ulije 1 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> te se urone dvije olovne elektrode. Jedna olovna elektroda se spoji kao radna elektroda (*zelena žica*) i na njoj se formira PbO<sub>2</sub>, a druga olovna elektroda se spoji na izlaz instrumenta za protu i referentnu elektrodu (*crvena i bijela žica*). Uz konstantnu struju od 10 mA tokom jedne minute formira se PbO<sub>2</sub>. Pri tome se pokreće program za kronopotencimetriju u koji se upisuju vrijednosti struje i vremena. Nakon što je formiran PbO<sub>2</sub>, članak se prazni konstantnom strujom od 0,5 mA. Pri tome se također pokreće program za kronopotencimetriju u koji se upisuju vrijednosti struje i vremena ( $I = -0,5 \text{ mA}$  i  $t = 1000 \text{ s}$ ).

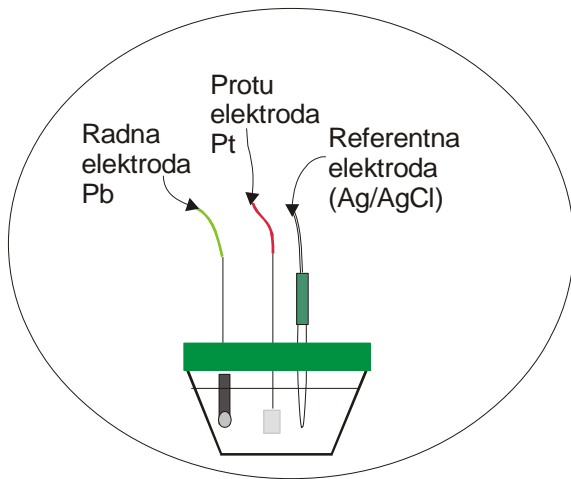


Slika 1. Ciklički voltamogram Pb elektrode u  $1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ H}_2\text{SO}_4$ ;  $v=20 \text{ mV s}^{-1}$ .

**Slika 2:**



**Slika 3**



**Slika 4**

