



Предмет: **Физичка хемија макромолекула**

Студент:

## **Вежба бр. 5. Електрохемијска синтеза и електрохромизам полианилина**

### **ЦИЉ ВЕЖБЕ**

1. Синтетисати танак филм полианилин (ПАНИ) хидроген хлорид на Pt електроди електрохемијском полимеризацијом мономера анилина у воденом раствору хлороводоничне киселине.
2. Испитајте промену боје филма ПАНИ са променом напона извора једносмерне струје.

### **ХЕМИКАЛИЈЕ, ПОСУЂЕ И ЛАБОРАТОРИЈСКИ ПРИБОР**

**Хемикалије:** раствор 2 М HCl(aq) укупно 25 ml, раствор за испитивање електрохромизма (0,5 М HCl + 0,5 М KCl), анилин (течан,  $\rho = 1,02 \text{ g/cm}^3$ ,  $M_r = 93,13 \text{ g/mol}$ ), апсолутни етанол, дестилована вода, 35% или 37% HCl.

**Посуђе:** стаклене чаше од 50 ml (2 комада), мензура од 25 ml (2 комада), пипета од 5 ml, нормални суд од 25 ml (2 комада).

**Прибор:** радна електрода (Pt електрода), помоћна електрода (Си електрода), 2 електрична кабла са алигаторкама, извор једносмерног напона, сталак, две клеме, шпатула за мање масе од 1 g, фломастер, маказе, пропипета, вага на две децимале.



**НАПОМЕНА:** За извођење ове вежбе неопходно је коришћење рукавица и мантила. Растворе правити у капели (дигестору). Сви судови у којима је био ПАНИ, анилин или НМП се обавезно на крају рада перу најпре водом и детерџентом, а затим хромсумпорном киселином у капели.



### **Теоријски увод:**

Последњих година уложен је велики напор да се развију полимери који проводе електричну струју као метали, па су тако добијени полимери који се по електричној проводљивости могу упоредити са бавром.



Својства редокс активног полимера могу да се модификују применом електричног потенцијала. Електрохромни полимери попут ПАНИ су веома важни јер је њихову боју, или уопштено електрооптичка својства, могуће контролисати електричним путем, што има значајне примене у савременим технологијама.

Овде је описан један од начина синтезе електрохромног полимерног филма – електрохемијска синтеза, као и испитивање његовог електрохромног понашања.

## ПОСТУПАК

### Припрема раствора:

**Раствор за електрохемијску синтезу ПАНИ:** 2 М раствор HCl у води

У нормални суд од 25 ml сипати 20 ml дестиловане воде. Затим пипетом од 5 ml додати 4,41 ml HCl (35 mas.%,  $\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3$ ) или 4,14 ml HCl (37 mas.%,  $\rho = 1,19 \text{ g/cm}^3$ ). Нормални суд допунити до марке.

**Раствор за испитивање електрохромизма:** 0,5 М HCl и 0,5 М KCl раствор у води

У нормални суд од 25 ml сипати 10 ml дестиловане воде. Затим пипетом од 5 ml додати 1,10 ml HCl (35 mas.%,  $\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3$ ) или 1,04 ml HCl (37 mas.%,  $\rho = 1,19 \text{ g/cm}^3$ ) и додати 0,9389 g KCl. Допунити нормални суд до марке.

### Електрохемијска синтеза ПАНИ:

У чашу од 50 ml сипати 25 ml 2М HCl и додати 2 ml анилина. Добро промешати стакленим штапићем док се анилин не раствори. Након тога у раствор уронити Pt и Cu електроду, а затим их помоћу каблова везати за изводе извора једносмерног напона: платинску на + пол, а бакарну на – пол. Укључити извор и полако повећавати напон на 2 V између електрода до тренутка када се платинска електрода нагло прекрије тамно зеленим филмом (слика 1). Задржати напон на истој вредности још 10 s, а потом искључити извор. На овај начин је синтетисан филм ПАНИ на Pt електроди оксидативном електрополимеризацијом анилина.

### Електрохромизам ПАНИ:

У чашу од 50 ml сипати 25 ml раствора за испитивање електрохромизма, и у исту уронити Pt електроду са претходно синтетисаним филмом ПАНИ. Након тога уронити и бакарну електроду и везати их опет на извор једносмерног напона као у претходној вежби. Полако мењати напон између Pt и Cu електроде и пратити промену боје ПАНИ филма на површини Pt електроде.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА