

IV Nacionalna studentska konferencija

Kragujevac, 23 maj, 2013

Tematska radionica "Unapređenje studentskih praksi na Univerzitetima u Srbiji"



TEMPUS JP 510985-2010

Formiranje kompleksa hlorina e_6 sa jonima vanadijuma i kobalta: identifikacija i kinetika

Formation of chlorine e_6 complex with Co^{2+} and VO^{2+} ions: identification and kinetics

student: Boban Spalović, Marija Vasić, Prirodno-matematički fakultet u Nišu
(e-mail: marijavasic84@yahoo.com)

preduzeće/supervizor: Vodovod – Niš; PMF – Departman za hemiju - Niš

mentor prakse: Prof. dr Aleksandra Zarubica, Prirodno-matematički fakultet u Nišu
(e-mail: zarubica2000@yahoo.com)



fotografija studenta

ZADATAK: Izvršena je ekstrakcija hlorofila iz odabrane biljne vrste, a potom odgovarajućom hemijskom reakcijom izvedena konverzija u derivat hlorofila - hlorin e_6 . HPLC/DAD analiza je korišćena za identifikaciju derivata hlorofila i određivanje stepena njihove čistoće. Priložene su informacije o formiranju kompleksa hlorofilnog derivata sa prelaznim metalima/jonima Co^{2+} i VO^{2+} . Dobijeni derivati hlorofila se mogu upotrebiti kao foto-senzori ili foto-katalizatori, u bojenju tekstilnih vlakana. Osim toga, mogu se primeniti u obliku homogenih katalizatora i/ili kao heterogeni katalizatori kada su imobilisani na čvrsti nosač.

1. UVOD

Jedan od verovatno najbitnijih pigmenata za živi svet je hlorofil. Njegov značaj ogleda se u osobini da apsorbuje svetlost iz vidljivog dela spektra, pri čemu prelazi u pobuđeno stanje bogato energijom. Ova energija, transferom elektrona, kasnije služi za sintezu ugljenih-hidrata, koji su osnovni izvor energije za najveći deo živog sveta. U poslednjem periodu, hlorofil i njemu slični derivati, dobijaju sve veći značaj u hemiji. Ovi (makro)molekuli se mogu primeniti kao katalizatori u fotokatalizi i standardnoj katalizi, kao foto-senzori kod foto-električnih ćelija ili mogu imati brojne druge primene. Karakterišu se značajnim spektroskopskim, magnetnim i elektrohemijskim osobinama.

U ovoj stručnoj praksi, postavljeni cilj istraživanja podrazumeva izolovanje i određivanje koncentracije hlorofila, potom hlorina e_6 , derivata hlorofila. Osim toga, ispitana je njegova osobina vezivanja kao liganda u kompleksima sa jonima prelaznih metala prve serije, konkretno sa Co^{2+} i VO^{2+} . Posebna pažnja je posvećena kinetici formiranja kompleksa ovih jona sa hlorinom e_6 .

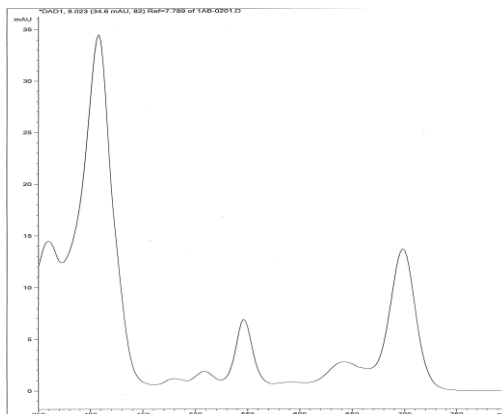
2. OPIS REALIZOVANIH AKTIVNOSTI

Postavljeni predmet ove studentske prakse je izolovanje hlorofila iz odabrane biljne vrste, a potom sinteza/dobijanje hlorina e_6 . Primenom HPLC instrumentalne tehnike utvrđivano je postojanje hlorina e_6 , a spektrofotometrijskim praćenjem, ispitivana je kinetika formiranja kompleksa hlorina e_6 sa vanadijumom i kobaltom.

Navedeno ispitivanje može dati bazične podatke u domenu primenjene hemije na osnovu poznatih podataka iz analitičkih istraživanja, te postavljanje osnova za primenu modifikovanog hlorofila i/ili hlorina e_6 u reakcijama organske sinteze kao homogenog katalizatora ili imobilisanog na izabrani nosač, ili aplikaciju kao modifikovane prirodne boje u obojavanju vlakana različitog porekla, ispitivanje tipa vezivanja za supstrat, kao i optimizaciju procesnih parametara.

3. OSTVARENI REZULTATI

Kao izvor hlorofila, korišćena je blitva (*Beta vulgaris*). Etanolni ekstrakt blitve je podvrgnut ekstrakciji *n*-heptanom u kome su najzastupljeniji karoteni i hlorofilni derivati. Zatim je izvršena saponifikacija derivata hlorofila. Ovaj proces ima i sporednu reakciju, koja u prisustvu kiseonika otvara ciklopentenonski prsten i dovodi do nastanka hlorina e_6 , koji je daleko rastvorljiviji u vodenoj fazi zbog postojanja tri karboksilne grupe, koje su u jonizovanom obliku. Iz vodenog rastvora, čist hlorin e_6 je izdvojen zakišeljavanjem do izdvajanja mrkog pahuljastog taloga hlorina e_6 koji je slabo rastvoran u vodi zbog prisustva protonovanog molekula, te je zbog toga ekstrahovan pomoću CH_2Cl_2 . Dalje je ovaj ekstrakt uparen i suvi ostatak je pripremljen za HPLC/DAD analizu. Podaci su sakupljeni i obrađeni. Na osnovu dobijenih hromatograma vidi se prisustvo glavnih komponenti. Komponenta, koje ima najviše predstavlja verovatno dve komponente koje se koeluiraju, i na osnovu spektara to su: hlorin e_6 i purpurin 18 (Slika 1.) Na osnovu spektara i redosleda kojim su eluirani, a koristeći se rezultatima H.A. Isakau-a i saradnika [1] izvršena je pretpostavka o identifikaciji dobijenih komponenti.



Slika 1 – Dobijeni HPLC hromatogram

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetih rezultata, mogu se izvući sledeći zaključci:

- moguće je izolovati različite vrste hlorofila iz odabranih biljnih vrsta optimizacijom uslova ekstrakcije (vrsta i odnos rastvarača);
- iz hlorofila se može dobiti hlorin e_6 nakon saponifikacije derivata hlorofila, uz prisustvo kiseonika i otvaranje ciklopentenonskog prstena, primenom odgovarajućih reakcionih parametara;
- HPLC/DAD analiza se uspešno koristi za identifikaciju derivata hlorofila i određivanje stepena njihove čistoće;
- date su informacije o formiranju kompleksa hlorofilnog derivata (hlorin e_6) sa prelaznim metalima/jonima (Co^{2+} i VO^{2+});
- hlorofilni derivati mogu biti lako dostupna helatirajuća sredstva sa specifičnim osobinama;
- derivati hlorofila se uz optimizaciju procesnih parametara, mogu koristiti kao homogeni katalizatori u reakcijama organske sinteze, ili kao heterogeni katalizatori nakon imobilizacije na odgovarajući nosač.

LITERATURA

- [1] H.A. Isakau, T.V. Trukhacheva, P.T. Petrov, Isolation and identification of impurities in chlorin e_6 , J. Pharm. Biomed. Anal. Vol. 45, 20-29, 2007.