Vilniaus universitetas

Chemijos ir geomokslų fakultetas

Biochemijos studijų programos IV kurso studentė

Greta Vaitkutė

Dirbtinių elektronų pernašos mediatorių reaktingumo ir pritaikymo tirpios nuo PQQ priklausomos gliukozės dehidrogenazės katalizuojamose reakcijose tyrimas

Bakalauro darbas

Darbo vadovas:

Dr. Lidija Tetianec

Vilnius, 2018

Vilniaus universitetas

Chemijos ir geomokslų fakultetas

Biochemijos studijų programos IV kurso studentė

Greta Vaitkutė

Baigiamasis bakalauro darbas

Dirbtinių elektronų pernašos mediatorių reaktingumo ir pritaikymo tirpios nuo PQQ priklausomos gliukozės dehidrogenazės katalizuojamose reakcijose tyrimas

Santrauka

Nuo PQQ priklausoma tirpi gliukozės dehidrogenazė (PQQ-sGDH) pasižymi geru kataliziniu aktyvumu, atsparumu deguoniui bei plačiu specifiškumu sacharidiniams substratams. Dėl potencialiai naudingų savybių šis fermentas gali būti panaudojamas daugybėje sričių, įskaitant sacharidų biojutiklių konstravimą bei bioreaktoriuose naudingų junginių sintetinimui biokonversijos reakcijose. Tokiam efektyviam fermento pritaikymui bei veikimui yra reikalingi geri elektronų akceptoriai, todėl šio bakalaurinio darbo tikslas buvo ištirti dirbtinių elektronų pernašos mediatorių reaktingumą ir pritaikymą PQQ-sGDH katalizuojamose reakcijose.

Darbo metu spektrofotometriniais metodais buvo patikrinti keturi dirbtiniai elektronų akceptoriai ir nustatyta, jog geriausi PQQ-sGDH reoksidacijos procesai vyksta su AMB ir MPD elektronų akceptoriais. Fermento optimalus reaktingumo pH su AMB yra ties 6,5, o su MPD- ties pH 7,0. Taip pat paaiškėjo, jog laktozės oksidacijos slopinimo efektas substratu laktoze ir produktu laktobiono rūgštimi yra žymiai sumažinamas terpės pH padidinus nuo 7,0 iki 8,0, o elektrocheminių tyrimų metu didžiausia elektroenzimatinės laktozės biokonversijos išeiga ir didžiausias vidutinis PQQ-sGDH virsmų skaičius pasiekiamas esant pH 8,0, kai elektronų pernašos mediatorius AMB oksiduojamas ant didelio ploto anglies pluošto elektrodo.

Vilnius, 2018

Vilnius University

Faculty of Chemistry and Geosciences

IVth year student of Biochemistry Bsc

Greta Vaitkutė

Bachelor thesis

Artificial Electron Transfer Mediators Reactivity and Application for Soluble PQQ-Dependent Glucose Dehydrogenase Catalysed Reactions Research

Summary

Soluble PQQ-dependent glucose dehydrogenase (PQQ-sGDH) exhibits high catalytic activity, insensitivity to atmospheric oxygen and broad sacharidic substrate specificity. Because of potential qualities, this enzyme can be applied in many fields including sacharidic biosensor creation and for useful compound synthesis during bioconversion reactions in bioreactors. Efficient PQQ-sGDH application and action requires effective electron acceptors that is why the purpose of this bachelor thesis was to investigate the reactivity and application of artificial electron transfer mediators for PQQ-sGDH enzyme catalyzed reactions.

During this work four artificial electron transfer mediators were tested spectrophotometrically. It was found that the best PQQ-sGDH reoxidation processes are reached with AMB and MPD electron acceptors. Enzyme optimal reactivity pH with AMB is at 6,5 and with MPD is at pH 7,0. It was also shown that lactose oxidation rate inhibition effect with substrate lactose and product lactobionic acid can be considerably reduced when pH is increased from 7,0 to 8,0. During electrochemical research it was shown that the best electroenzimatic lactose bioconversion yield and biggest average PQQ-sGDH turnover number is reached when buffer solution pH is 8,0 and AMB is used as an electron acceptor, which is oxidised on a carbon fiber electrode of large surface area.

Vilnius, 2018