

Abstract

The synthesis of α,β -unsaturated carbonyl compounds is of significant importance in organic chemistry due to their wide applicability in synthesis, industry, and natural processes. In this work, an electrochemical method for the dehydrogenation of aldehydes was investigated as a sustainable alternative to conventional approaches that rely on stoichiometric oxidants or transition metal catalysts. Instead, the transformation utilizes electrons as reagents, making it aligned with the principles of green chemistry.

The methodology is based on the electrochemical generation of electrophilic iodine species at the anode, which react with the aldehyde to form an α -iodinated intermediate that subsequently undergoes β -elimination to afford the corresponding α,β -unsaturated product. The reaction proved effective for 3-phenylpropanal when using a stoichiometric amount of the iodide source, giving a yield of 81%. When catalytic amounts of the iodide source were used, the reaction was less efficient and less reproducible, affording an average yield of $48 \pm 8\%$. The transformation was unsuccessful in the case of the aliphatic substrate octanal, where only the α -iodinated intermediate was formed.

Lühikokkuvõte

α,β -küllastumata karbonüülühendite süntees on orgaanilises keemias väga oluline nende laialdase rakendatavuse tõttu sünteesis, tööstuses ja looduslikes protsessides. Käesolevas töös uuriti aldehydide elektrokeemilist dehüdrogeenimist kui jätkusuutlikumat alternatiivi tavapärastele meetoditele, mis tuginevad stöhhiomeetrilistele oksüdeerijatele või siirdemetallkatalüsaatoritele. Selle asemel kasutatakse reaktsioonis reagentidena elektrone, mistõttu on meetod kooskõlas rohelise keemia põhimõtetega.

Metoodika põhineb elektrofiilsete joodiliikide elektrokeemilisel genereerimisel anoodil, mis reageerivad aldehydiga, moodustades α -jodeeritud vaheühendi, mis seejärel läbib β -eliminatsiooni ning annab vastava α,β -küllastumata produkti. Reaktsioon osutus efektiivseks 3-fenüülpropanaali korral, kui kasutati stöhhiomeetrilist kogust jodiidiallika, andes saagiseks 81%. Katalüütilise koguse jodiidiallika kasutamisel oli reaktsioon vähem efektiivne ja vähem reprodutseeritav, andes keskmiseks saagiseks $48 \pm 8\%$. Alifaatse substraadi oktanaali korral reaktsioon soovitud produktini ei viinud ning moodustus ainult α -jodeeritud vaheühend.