

Jednym z podstawowych zadań współczesnej chemii organicznej jest opracowanie nowych metod tworzenia wiązań węgiel-węgiel. W literaturze pojawia się wiele nowych doniesień dotyczących tego zagadnienia, przy czym duże zainteresowanie wzbudza zastosowanie strategii związanej z katalizą fotoredoks indukowanej światłem widzialnym¹. Umożliwia ona szybką oraz wydajną syntezę zarówno prostych związków organicznych, jak i takich o złożonym szkielecie węglowym. Rozwój reakcji fotokatalitycznych indukowanych światłem widzialnym jest ekonomicznie uzasadniony, a metodologia ta stanowi bezpieczne i łatwo dostępne narzędzie syntetyczne przyjazne dla środowiska – wolne rodniki są tworzone w sposób kontrolowany, w łagodnych i nietoksycznych warunkach.

Ostatnio fotokataliza indukowana światłem widzialnym została rozszerzona o strategię pozwalającą na enancjoselektywną syntezę związków chemicznych². Kataliza asymetryczna jest szybko rozwijającą się dziedziną współczesnej chemii organicznej i służy jako narzędzie do stereokontrolowanej syntezy ważnych biologicznie związków, produktów naturalnych i ich analogów³. Utworzone na drodze asymetrycznej katalizy enancjomerycznie czyste związki mogą znaleźć zastosowanie w różnych dziedzinach, w tym także w przemyśle farmaceutycznym. Powszechnie wiadomo, że właściwości związku są ściśle związane z jego konfiguracją absolutną. Produkt o określonej konfiguracji może wykazywać efekt terapeutyczny, podczas gdy ten sam związek o przeciwnej konfiguracji może nie wykazywać działania farmakologicznego lub nawet powodować negatywne skutki dla organizmu człowieka. I faktycznie, zdecydowana większość leków syntetycznych zatwierdzonych w 2010 roku przez FDA (Food and Drug Administration) była chiralna i, co ważniejsze, enancjomerycznie czysta⁴. Z tego właśnie względu rozwój metod syntezy związków czystych enancjomerycznie ma ogromne znaczenie.

Podczas gdy kataliza asymetryczna jest znana ze swoich zalet ekonomicznych w generowaniu nieracemicznych związków chiralnych, światło widzialne może wspomagać takie przemiany jako przyjazne dla środowiska źródło energii do indukowania lub aktywowania reakcji chemicznych. Połączenie katalizy asymetrycznej ze światłem widzialnym oferuje obiecujące możliwości zrównoważonej syntezy. Pozwala na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz sprzyja wydajnym i selektywnym reakcjom, zmniejszając tym samym ilość odpadów i zwracając uwagę na ekonomię atomową procesu. Celem projektu jest połączenie potencjału asymetrycznej katalizy z narzędziem jakim jest fotochemia, co może doprowadzić do odkrycia nowych transformacji i umożliwić syntezę złożonych cząsteczek z zachowaniem kontroli stereochemicznej. Dodatkowo zaproponowane w projekcie metodologie syntetyczne stwarzają nowe możliwości rozwoju unikalnych schematów reakcji, otwierając dostęp do związków, których nie można otrzymać klasycznymi metodami.

References

¹ Xuan, J., & Xiao, W. J. *Angewandte Chemie International Edition*, **2012**, 51(28), 6828-6838

² (a) Narayanam, J. M., & Stephenson, C. R. *Chemical Society Reviews*, **2011**, 40(1), 102-113. (b) Prier, C. K., Rankic, D. A., & MacMillan, D. W. *Chemical reviews*, **2013**, 113(7), 5322-5363. (c) Shaw, M. H., Twilton, J., & MacMillan, D. W. *The Journal of organic chemistry*, **2016**, 81(16), 6898-6926. (d) Romero, N. A., & Nicewicz, D. A. *Chemical reviews*, **2016**, 116(17), 10075-10166. (e) Garrido-Castro, A. F., Maestro, M. C., & Aleman, J. *Tetrahedron Letters*, **2018**, 59(14), 1286-1294. (f) Rigotti, T., & Alemán, J. *Chemical Communications*, **2020**, 56(76), 11169-11190

³ Reyes, E., Uria, U., Vicario, J. L., & Carrillo, L. *Organic Reactions*, **2004**, 1-898

⁴ Data taken from the FDA's database of new drugs by searching in "Original New Drug Approvals (NDAs and BLAs) by Month"