

## Zaawansowana synteza i analiza – zajęcia laboratoryjne

Celem zajęć jest opanowanie podstaw projektowania i prowadzenia wieloetapowych syntez związków organicznych.

Zadaniem, z którym zmierzą się studenci będzie przeprowadzenie kilkuetapowe syntezy organicznej oraz wykonanie pełnej analizy uzyskanych wyników.

Studenci pracują nad projektem syntetycznym w dwuosobowych zespołach. Studenci dobierają się w pary według własnego uznania.

Każdy zespół wybiera z puli poniżej pokazanych cząsteczek jeden związek.

Przed rozpoczęciem pracy eksperymentalnej każdy zespół powinien przygotować (w formie papierowej) analizę retrosyntetyczną, a na jej podstawie zaproponować ścieżkę syntezy inną niż proponowana w dołączonym artykule. Dla każdego z etapów syntezy należy podać trzy alternatywne zestawy warunków reakcji umożliwiające otrzymanie produktu.

Proponowana przez studentów droga syntezy powinna zostać skonfrontowana z metodą proponowaną w *J. Chem. Educ.* oraz zaprezentowana (w formie prezentacji multimedialnej) i przedyskutowana z grupą i prowadzącym w trakcie zajęć wstępnych (Prezentacja I).

Po zajęciach wstępnych studenci przystępują do pracy syntetycznej w laboratorium (cztery 8 h bloki zajęć laboratoryjnych).

Uzyskane przez siebie w trakcie semestru wyniki studenci przedstawiają (Prezentacja II) przed grupą oraz prowadzącym, po zakończeniu zajęć laboratoryjnych. Poza prezentacją do zaliczenia zajęć wymagane jest dołączenie raportu z przeprowadzonej syntezy wraz z opisem procedur syntetycznych, oraz charakterystyką wszystkich produktów pośrednich i finalnego produktu syntezy według standardu *The Journal of Organic Chemistry*.

### Charakterystyka powinna obejmować:

- dla produktów pośrednich syntezy: analizę widm  $^1\text{H}$  NMR i (gdy będzie to możliwe) widm spektrometrii mas
- dla finalnego produktu: analizę widm 1D NMR ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  i innych zależnie od budowy związku), 2D NMR (COSY, NOESY, HSQC, HMBC) oraz widm MS.

### Sposób ewaluacji

Ocena końcowa będzie średnią ważoną ocen z **(1)** prezentacji planu syntetycznego (20%), **(2)** pracy laboratoryjnej (50%) i **(3)** końcowego raportu wraz z prezentacją wyników (30%)

Na ocenę prezentacji planu syntetycznego będzie wpływać:

- poprawność analizy retrosyntetycznej i proponowanych ścieżek syntezy,
- przeprowadzenie analizy zagrożeń,
- odpowiednie cytowanie literatury,
- przeprowadzenie analizy finansowej dla wybranych ścieżek syntezy i ocena kosztochłonności metody.

Na ocenę pracy laboratoryjnej będzie wpływać:

- przestrzeganie zasad Bezpieczeństwa i Higieny Pracy w laboratorium chemicznym,
- punktualność (przybycie na zajęcia i zakończenie pracy laboratoryjnej o czasie),
- przygotowanie do zajęć, teoretyczna znajomość wykorzystywanych technik laboratoryjnych,
- umiejętność rozplanowania pracy laboratoryjnej,

- schludność i utrzymywanie stanowiska pracy w porządku i czystości,
- sposób obchodzenia się ze szkłem i aparaturą,
- umiejętność samodzielnego montowania zestawów szklanych,
- wiedza o sposobach utylizacji odpadów poreakcyjnych,
- sposób prowadzenia notatek z pracy laboratoryjnej,

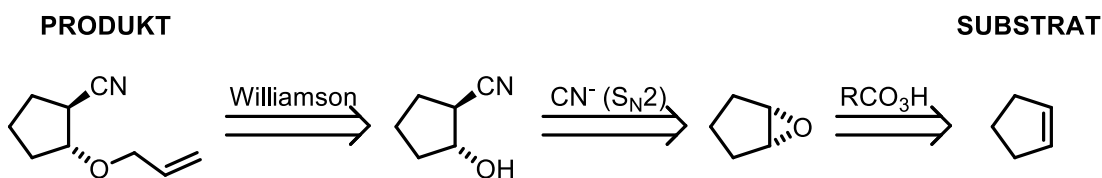
**Uwaga: Nieprzestrzeganie zasad BHP będzie skutkowało niską oceną pracy laboratoryjnej**

*Na ocenę raportu będzie wpływać:*

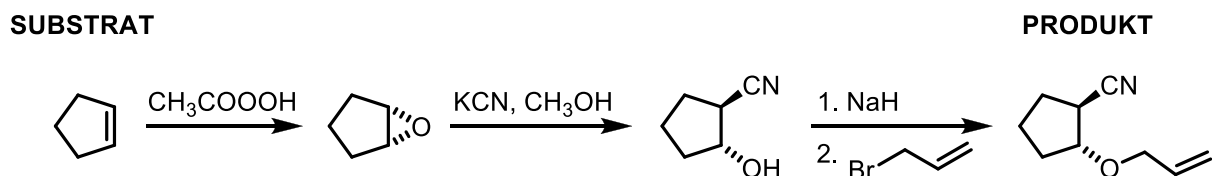
- terminowość – raport powinien zostać oddany (uzupełniony w wersji online) maksymalnie do przedostatniego dnia semestru,
- staranność przygotowania i kompletność raportu,
- poprawność analizy uzyskanych wyników: przypisanie sygnałów NMR, MS.

**Przykład retrosyntezy i proponowanej na jej podstawie drogi syntezy:**

### RETROSYNTEZA

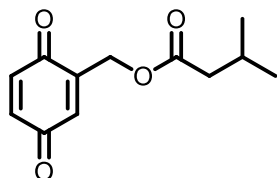


### DROGA SYNTETYCZNA

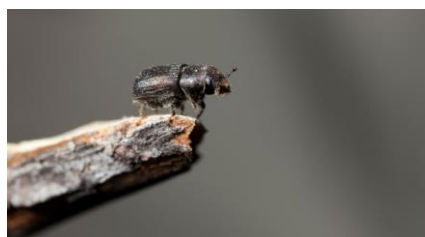
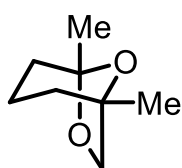


## Cele syntetyczne

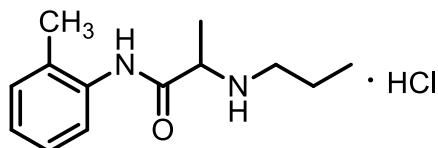
1. Blattellachinon – feromon karaczana prusaka ([J. Chem. Educ. 2008, 85, 1548-1549](#))



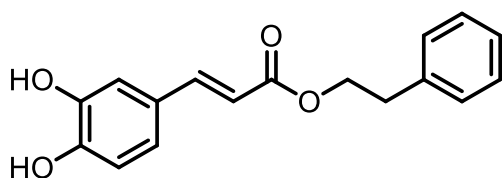
2. Frontalin - feromon agregacyjny żuka „sosnowego” ([J. Chem. Educ. 1984, 61, 816-817](#))



3. Chlorowoderek prilokainy – miejscowy anestetyk ([J. Chem. Educ. 2012, 89, 147-149](#))



4. CAPE – Inhibitor 5-lipooksygenazy ([J. Chem. Educ. 2011, 88, 473-475](#))



5. Prekursor katalizatora do sprzęgania Negishiego ([Org. Lett. 2007, 9, 4571-4574](#))

