

## **Szczegółowe zagadnienia weryfikacji efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8PRK w dyscyplinie nauki chemiczne**

### **I. Procesy przeniesienia ładunku**

1. Omówić podstawy teorii Marcusa
2. Omówić podobieństwa i różnice pomiędzy heterogenicznymi a homogenicznymi procesami przeniesienia ładunku
3. Omówić podobieństwa i różnice pomiędzy promienistymi a bezpromienistymi procesami przeniesienia ładunku
4. Omówić teorie solwatacji Borna i Onsagera
5. Omówić wpływ rozpuszczalnika na kinetykę procesów przeniesienia ładunku

### **II. Chemia koordynacyjna w zastosowaniach**

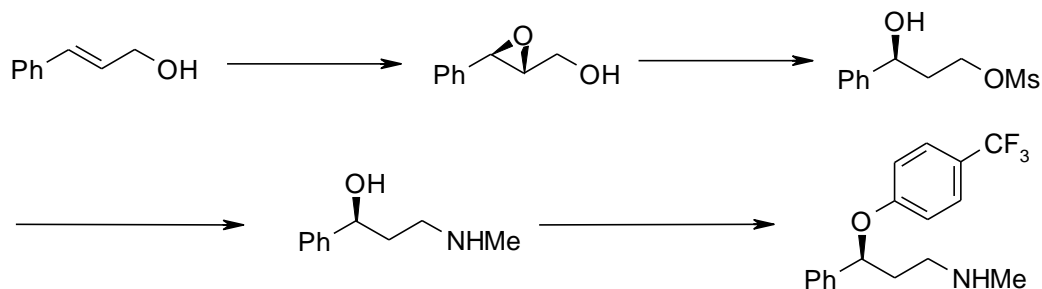
1. Związki koordynacyjne metali jako leki przeciwnowotworowe (leki przeciwnowotworowe oparte na związkach Pt(II) i Pt(IV), potencjalne leki przeciwnowotworowe oparte na związkach Ru(III), możliwość zastosowania związków koordynacyjnych innych metali w chemioterapii nowotworów).
2. Zastosowanie związków koordynacyjnych w diagnostyce medycznej (radiofarmaceutyki, związki kontrastowe).
3. Związki koordynacyjne jako leki w chorobach innych niż nowotworowe (kompleksy bizmutu w terapii przeciwzrutowej, kompleksy wanadu w walce z cukrzycą, kompleksy żelaza w leczeniu chorób układu krążenia i anemii, kompleksy srebra w terapii oparzeniowej, kompleksy metali w leczeniu chorób przeciwwirusowych i przeciwbakteryjnych).
4. Zastosowania związków koordynacyjnych w przemyśle chemicznym (katalizatory, fotosensybilizatory w barwnikowych ogniwach fotowoltaicznych DSSC, luminofory w diodach emitujących światło LED, emitery w organicznych diodach emitujących światło OLED i w emitujących światło ogniwach elektrochemicznych LEC).
5. Kompleksy metali jako detektory śladów – zastosowanie związków koordynacyjnych w kryminalistyce.

### III. Spektroskopowe metody identyfikacji związków chemicznych.

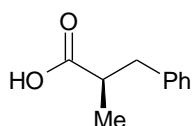
1. Omówić wpływ metod jonizacji na widmo MS leucyny.
2. Na podstawie widm MS, IR,  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  NMR określić strukturę związku. Podać przypisania sygnałów.
3. ESI MS: m/z 189.
4. IR: 1736; 1182  $\text{cm}^{-1}$ .
5.  $^1\text{H}$  NMR  $\delta$ : 4.13 (kwartet); 2.36 (t); 1.97 (kwintet); 1.26 (t).
6.  $^{13}\text{C}$  NMR  $\delta$  172.8; 60.3; 33.4; 20.3; 14.3.
7. Jak rozróżnić metodami spektroskopowymi 4-etylo-1-metylo-1*H*-1,2,3-triazol od 5-etylo-1-metylo-1*H*-1,2,3-triazolu.
8. Omówić zastosowanie widm NOESY do wyznaczenia struktury peptydów.
9. Jaki wpływ wywiera efekt sprzężenia na położenie pasm absorpcji w IR.

### IV. Synteza asymetryczna

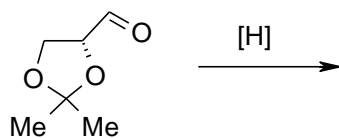
1. Uzupełnić poniższy schemat syntezy (*S*)-fluoksetyny o potrzebne reagenty i warunki reakcji.



2. Zaproponować stereoselektywną syntezę poniższego związku metodą Evansa wychodząc z kwasu propionowego:



- Wyjaśnić stereochemiczny przebieg reakcji dla redukcji a) borowodorkiem sodu b) borowodorkiem cynku.



- Jak można kontrolować stereochemię produktu reakcji aldolowej.
- Jak wykorzystać rozdział kinetyczny do syntezy związków enancjomerycznie wzbogaconych.

## V. Modelowanie molekularne

- Omówić przybliżenie adiabatyczne i Borna-Oppenheimera oraz podział metod obliczeniowych wynikający z tych przybliżeń.
- Parametry energetyczne, geometryczne i elektronowe układów molekularnych uzyskiwane z obliczeń teoretycznych i krótka charakterystyka jednego z nich.
- Obliczanie stałych siłowych i częstości drgań normalnych, energia drgań zerowych; obliczanie widm IR.
- Dokowanie molekularne jako przykład modelowania oddziaływań ligand - układ makrocząsteczkowy dla związków biologicznie czynnych.
- Metody modelowania układów molekularnych oraz krótka charakterystyka źródeł danych strukturalnych do modelowania molekularnego.

## VI. Metodologia badań naukowych w chemii

- Cele, rodzaje i charakterystyka prac naukowych, determinanty prac naukowych.
- Pojęcie i istota metodologii, wiedzy, badań naukowych. Rola i znaczenie pomiaru w badaniach naukowych, etapy badań naukowych.
- Typy badań naukowych i ich znaczenie, znaczenie i rodzaje metod badawczych.
- Zasady etyki w badaniach naukowych.
- Kryteria przygotowywania pracy naukowej, rodzaje, koncepcja, układ.

## VII. Chemia radiacyjna i radiobiologia

1. Radioaktywność i jego źródła.
2. Hormeza radiacyjna.
3. Mechanizmy oddziaływania wysokoenergetycznego promieniowania z materią.
4. Bomba kobaltowa i jej zastosowanie.
5. Chemia radiacyjna wody.

## VIII. Reakcje pericykliczne

1. Reakcja Dielsa-Aldera: zasada zachowania symetrii orbitali molekularnych i reguły Woodwarda-Hoffmanna, regioselektywność, stereoselektywność, wpływ kwasów Lewisa na regioselektywność i stereoselektywność. Reakcja D-A z odwróconymi wymaganiami elektronowymi.
2. Reakcje elektrocykliczne termiczne i fotochemiczne: zasada zachowania symetrii orbitali molekularnych i reguły Woodwarda-Hoffmanna, stereochemia, obrót konrotacyjny i dysrotacyjny, wpływ rodzaju podstawnika na stereochemię (torquoselectivity).
3. Przegrupowania sigmatropowe  $[m,n]$  i  $[1,n]$  atomu wodoru i grup alkilowych: zasada zachowania symetrii orbitali molekularnych i reguły Woodwarda-Hoffmanna, stereochemia, nakładanie suprafacjalne i antarafacjalne.
4. Reakcje chelotropowe: zasada zachowania symetrii orbitali i reguły Woodwarda-Hoffmanna, stereochemia. Przykłady zastosowań w syntezie organicznej.
5. Reakcje cykloaddycji  $[2+2]$  i addycji dipolarnej: zasada zachowania symetrii orbitali i reguły Woodwarda-Hoffmanna, nakładanie suprafacjalne/suprafacjalne i suprafacjalne/antarafacjalne, stereochemia. Przykłady zastosowań w syntezie organicznej.

## IX. Chemiczne podstawy życia i śmierci

6. W wewnętrznej błonie mitochondrialnej zachodzi cały szereg reakcji chemicznych. Proszę je krótko opisać i omówić, do czego doprowadzają.

7. Co to są rodniki, wolne rodniki, reaktywne formy tlenu, antyoksydanty oraz zmiatacze wolnych rodników? Proszę krótko omówić ich szkodliwe i prozdrowotne właściwości.
8. Jak struktura DNA wpływa na nieśmiertelność organizmów żywych?
9. Pod koniec tzw. eonu prekambryjskiego nastąpiło masowe wymieranie wszystkich organizmów żywych na Ziemi. Powstały nowe organizmy o innej budowie oraz o innej budowie komórkowej. Proszę omówić jakie związki były za to odpowiedzialne.
10. Co to są telomery i jak są one powiązane z limitem Hayflicka?