

**Zagadnienia na EGZAMIN z przedmiotu „Chemia Organiczna”  
kierunek Farmacja, rok akademicki 2025/2026**

1. Rodzaje wiązań chemicznych. Teoria elektronowa Lewisa. Orbitalowa koncepcja wiązań chemicznych (wiązania  $\pi$  i  $\sigma$ ). Hybrydyzacja atomów węgla.
2. Elektryczność i moment dipolowy. Polarność w grupach funkcyjnych.
3. Struktury rezonansowe. Reguły dotyczące struktur rezonansowych.
4. Teoria kwasów i zasad. Definicja Brønsteda-Lowry'ego. Moc kwasów i zasad. Przewidywanie przebiegu reakcji kwas-zasada na podstawie wartości stałej kwasowej. Kwasy i zasady: definicja Lewisa.
5. Typy reakcji organicznych. Reakcje substytucji, eliminacji, addycji i przegrupowania. Mechanizm, czynniki wpływające na kinetykę reakcji. Przykłady reakcji. Reakcje substytucji nukleofilowej ( $S_N1$  i  $S_N2$ ) mechanizm, przykłady, szybkość reakcji, czynniki wpływające na kinetykę reakcji. Wpływ struktury substratu, rozpuszczalnika, grupy opuszczającej i nukleofila na przebieg reakcji  $S_N1$  i  $S_N2$ . Związek między zasadowością a nukleofilowością.
6. Pojęcia: elektrofil, nukleofil, reakcja stereoselektywna, reakcja stereospecyficzna, energia aktywacji. Reakcje polarne i rodnikowe (mechanizmy).
7. Chiralność i stereoizomery. Centrum chiralności. Płaszczyzna symetrii. Aktywność optyczna związku organicznego. Skręcalność właściwa. Konfiguracja i system *R-S*. Reguły pierwszeństwa w określaniu konfiguracji. System *E-Z* a izomeria *cis-trans*. Reguły pierwszeństwa w określaniu konfiguracji *E-Z*. Enancjomery a diastereoizomery.
8. Struktura alkanów. Reguły nazewnictwa alkanów wg IUPAC. Podstawniki alkilowe i halogenowe. Właściwości fizyczne alkanów i oddziaływania międzycząsteczkowe. Konformacja alkanów. Charakterystyczne reakcje alkanów. Utlenianie i spalanie. Fluorowcowanie alkanów. Wolnorodnikowy mechanizm fluorowcowania. Reakcje rodnikowe i ich przebieg. Trwałość rodników.
9. Struktura cykloalkanów. Reguły nazewnictwa cykloalkanów. Podstawniki alkilowe i halogenowe. Właściwości fizyczne cykloalkanów. Konformacja cykloalkanów.
10. Alkeny: struktura i reaktywność. Otrzymywanie alkenów. Nazewnictwo alkenów. Trwałość alkenów. Reakcje addycji elektrofilowej do alkenów. Struktura i trwałość karbokationu. Reguła Markownikowa. Reakcje charakterystyczne: addycja, redukcja, utlenianie alkenów, rozszczepienie alkenów alifatycznych i cyklicznych oraz alkenów terminalnych i wewnętrznych, uwodornienie, addycja karbenów.
11. Dieny (izolowane, sprzężone, skumulowane). Addycja elektrofilowa do sprzężonych dienów. Alleny. Reakcje charakterystyczne. Reakcje eliminacji  $E1$  i  $E2$ . Reguła Zajcewa.

12. Alkiny. Nazewnictwo alkinów. Otrzymywanie, reakcje charakterystyczne (m.in. utlenianie alkinów terminalnych i wewnętrznych).
13. Węglowodory aromatyczne. Otrzymywanie. Nazewnictwo. Struktura i trwałość benzenu. Aromatyczność i reguła Hückla  $4n+2$ . Właściwości chemiczne benzenu: reakcje aromatycznej substytucji elektrofilowej. Reakcje charakterystyczne wraz z ogólnym mechanizmem. Efekt podstawnikowy w jednopodstawionych pierścieniach aromatycznych. Aktywacja i dezaktywacja pierścienia aromatycznego.
14. Alkohole. Nazewnictwo. Otrzymywanie. Właściwości fizyczne i chemiczne. Fenole. Przykłady. Porównywanie właściwości kwasowych alkoholi i fenoli. Otrzymywanie. Właściwości fizyczne fenoli. Reakcje charakterystyczne fenoli.
15. Etery i epoksydy. Otrzymywanie. Etery jako rozpuszczalniki. Odczynniki Grignarda.
16. Aldehydy i ketony. Nazewnictwo. Otrzymywanie. Reakcje charakterystyczne – addycja nukleofilowa wraz z uwzględnieniem mechanizmu. Kondensacja aldolowa.
17. Kwasy karboksylowe i ich pochodne. Nazwy systematyczne i zwyczajowe. Otrzymywanie kwasów karboksylowych. Pochodne kwasów karboksylowych: bezwodniki kwasowe, estry, laktony, amidy. Reakcje charakterystyczne.
18. Aminy i azotowe związki pokrewne. Podział i budowa amin. Nazewnictwo. Właściwości fizyczne. Otrzymywanie amin. Zasadowość amin – porównanie zasadowości i kwasowości amin i amidów. Reakcje charakterystyczne.
19. Związki heterocykliczne. Heterocykle pięciocłonowe i sześciocłonowe. Zasadowość związków heterocyklicznych w odniesieniu do innych związków organicznych, przykładowo benzen (teoria orbitali molekularnych). Reakcje charakterystyczne.
20. Węglowodany i lipidy. Monosacharydy. Estrowe i eterowe pochodne monosacharydów. Reakcje charakterystyczne. Disacharydy i polisacharydy. Kwas askorbinowy. Lipidy. Kwasy tłuszczowe. Triestry glicerolu. Zmydlanie tłuszczów.
21. Aminokwasy. Struktury aminokwasów. Kwasowo-zasadowe właściwości aminokwasów. Punkt izoelektryczny. Reakcje charakterystyczne. Peptydy. Wiązania kowalencyjne w peptydach. Białka. Klasyfikacja białek. Struktura białek.
22. Rodzaje polimeryzacji: łańcuchowa i stopniowa. Podstawowe różnice pomiędzy polimeryzacją stopniową a polimeryzacją łańcuchową. Struktura fizyczna polimerów. Monomery stosowane w polimeryzacji rodnikowej. Inicjatory.
23. Polimery naturalne i syntetyczne (przykłady). Oddziaływania międzycząsteczkowe w polimerach. Nazewnictwo. Biopolimery – przykłady.