

**ZAGADNIENIA DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO DLA KIERUNKU CHEMIA**  
**STUDIA: II STOPNIA NIESTACJONARNE**  
**SPECJALNOŚĆ: CHEMIA STOSOWANA**

**Analityka chemiczna:**

1. Przebieg i znaczenie walidacji metod analitycznych, parametry walidacyjne (zakres liniowości, czułość, granica wykrywalności, precyzja, prawdziwość, selektywność, specyficzność, odporność), sposoby weryfikacji prawdziwości wyników analitycznych (certyfikowane materiały odniesienia, materiały odniesienia, metody odniesienia, badanie odzysku).
2. Próbką reprezentatywna. Zasady pobierania próbek środowiskowych, żywności i leków do analizy. Metody stabilizacji próbek oraz procedury przygotowania próbek laboratoryjnych i analitycznych (suszenie, mielenie, homogenizacja, ...).
3. Wady i zalety różnych sposobów przygotowania próbek do pomiaru w analitycznej spektrometrii atomowej (rozkład mokry w układzie otwartym i zamkniętym wspomaganym energią mikrofalową, ekstrakcja w układzie ciało stałe-ciecz ze wspomaganiami i bez, ekstrakcja sekwencyjna, ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, inne).
4. Ekstrakcyjne techniki izolacji analitów z próbek ciekłych i stałych – charakterystyka metod i sposób prowadzenia procesów i ich zastosowania.
5. Chromatograficzne techniki rozdziału analitów – chromatografia gazowa, chromatografia cieczowa w tym: wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) – charakterystyka metod.
6. Zasady zielonej chemii w laboratorium analitycznym; zielone techniki ekstrakcyjne – charakterystyka, cele stosowania, sposoby wdrażania do praktyki laboratoryjnej.
7. Techniki analitycznej spektrometrii atomowej i mas (F-AAS, GF/ET-AAS, ICP OES, ICP-MS, AFS) – zasada działania, budowa aparatury, charakterystyka analityczna, zastosowanie.
8. Sposoby wprowadzania próbek w spektrometrii atomowej (rozpylanie pneumatyczne, generowanie wodorków, układ podwójny, ablacja laserowa).
9. Metody kalibracyjne w analitycznej spektrometrii atomowej (w tym metoda krzywej wzorcowej, dodatku wzorca, wzorca wewnętrznego).
10. Charakterystyka spektroskopii cząsteczkowej (UV-Vis, spektrofluorymetria) – zasada działania, zastosowanie.

**Chemia organiczna:**

1. Procedura analizy nieznanej substancji organicznej: Jakie są podstawowe etapy analizy nieznanej substancji organicznej oraz metody stosowane w tym procesie? Jakie techniki spektroskopowe są najczęściej używane do identyfikacji nieznanymi substancjami organicznymi (podstawy ich działania) i jakich informacji dostarczają?
2. Spektroskopia  $^1\text{H}$  oraz  $^{13}\text{C}$  NMR oraz techniki dwuwymiarowe (COSY, HSQC/HMQC, NOESY/ROESY, TOCSY, HMBC, INADEQUATE), określanie rzędowości atomu węgla (DEPT, APT).
3. Układy spinowe pierwszego rzędu (notacja Pople'a, wyznaczanie/obliczanie stałej sprzężenia, analiza multipletów metodą „drzewka”).

4. Określanie masy cząsteczkowej i wzoru sumarycznego z wykorzystaniem spektrometrii masowej. Metody jonizacji w spektrometrii masowej (EI, ESI, CI, APCI, FAB).
5. Fragmentacja wybranych grup związków organicznych w z wykorzystaniem jonizacji EI (ketony, aldehydy, estry, aminy, alkohole, eter).
6. Metody rozbudowy szkieletów cząsteczek organicznych (praktyczne zastosowania różnych typów reakcji):
  - tworzenie nowych wiązań C-C,
  - tworzenie nowych wiązań C=C,
  - tworzenie układów cyklicznych.
7. Syntetyczny potencjał odczynników lito-, magnezo- lub miedzioorganicznych oraz mechanizmy ich działania.
8. Transformacje dotyczące grup funkcyjnych (odczynniki stosowane w różnych procedurach utleniania i redukcji). Przykłady „równoważności” wprowadzanych grup i sposoby wzajemnego ich przekształcania.
9. Analiza retrosyntetyczna – omówienie metody i wyjaśnienie stosowanych pojęć. Reguły dyskoneksji.
10. Synteza związków chiralnych w postaci enancjomerycznej. Stosowane metody otrzymywania związków chiralnych oraz techniki służące do określania konfiguracji absolutnej syntezowanego związku.

#### **Chemia teoretyczna:**

1. Jak wygląda równanie Schrödingera. W jaki sposób konstruujemy operator Hamiltona w tym równaniu ?
2. Jaki sens fizyczny ma funkcja falowa będąca rozwiązaniem równia Schrödingera?
3. Jak wygląda krzywa energii potencjalnej dla stanu podstawowego cząsteczki dwuatomowej? Jak w oparciu o tę krzywą definiujemy energię wiązania i energię dysocjacji cząsteczki?
4. Jak definiujemy poziomy oscylacyjna cząsteczki dwuatomowej w ramach przybliżenia oscylatora harmonicznego?
5. Jak można zdefiniować kowalencyjne wiązanie chemiczne? Co decyduje o trwałości cząsteczki?
6. Jak można pokazać strukturę elektronową cząsteczki dwuatomowej w oparciu o metodę liniowej kombinacji orbitali atomowych? Jak klasyfikujemy orbitale molekularne w ramach tego przybliżenia?