

**Wykaz zagadnień określający obowiązujący zakres wiedzy do rozmowy kwalifikacyjnej dla kandydatów z dyplomem zagranicznym i dla cudzoziemców na studia II stopnia w języku polskim na kierunek Chemia**

**Analityka instrumentalna**

1. Podział metod analitycznych ze względu na rodzaj obserwowanych zjawisk fizycznych lub fizykochemicznych i sposób ich wywołania
2. Metody analizy ilościowej
3. Opis fali elektromagnetycznej, zakresy promieniowania elektromagnetycznego
4. Proces absorpcji promieniowania. Prawa absorpcji. Parametry pasma spektralnego
5. Podstawowe elementy przyrządów pomiarowych stosowanych w zakresie UV-Vis oraz IR. Spektrofotometry na zakres UV, Vis oraz IR
6. Zastosowanie spektroskopii UV-Vis w analizie jakościowej i ilościowej
7. Diagram Jabłońskiego
8. Zastosowanie metod fluorescencyjnych
9. Rodzaje drgań oscylacyjnych, oscylator harmoniczny i anharmoniczny
10. Zastosowanie spektroskopii w podczerwieni do analizy jakościowej związków chemicznych. Częstości grupowe. Reguły wyboru w spektroskopii oscylacyjnej
11. Główne techniki spektroskopii FT-IR.
12. Spektroskopia IR i spektroskopia Ramana jako techniki komplementarne.  
Zastosowanie spektroskopii Ramana
13. Absorpcyjna spektrometria atomowa i jej zastosowania analityczne
14. Emisyjna spektrometria atomowa i jej zastosowania analityczne
15. Typy ogniw elektrochemicznych, potencjał ogniwa, standardowy potencjał elektrody, równanie Nernsta
16. Elektrody odniesienia, elektrody wskaźnikowe, elektrody membranowe, kroplowa elektroda rtęciowa
17. pH-metria
18. Miareczkowanie potencjometryczne. Potencjometria bezpośrednia
19. Metody elektroważymetryczne
20. Charakterystyka metod kulometrycznych. Kulometria przy kontrolowanym potencjale (potencjostatyczna). Kulometria przy kontrolowanym natężeniu prądu (amperostatyczna): miareczkowanie kulometryczne

21. Metody woltamperometryczne. Elektrolit podstawowy
22. Przewodnictwo elektrolitów
23. Konduktometria jako metoda analityczna. Miareczkowanie konduktometryczne
24. Podstawy metody NMR i jej znaczenie w analizie struktury związków
25. Umiejętność korzystania z informacji naukowej

### **Chemia materiałów dla nowoczesnych technologii**

1. Metody pomiarów podstawowych wielkości: temperatura, ciśnienie, natężenie prądu, absorbcja, pH itp.
2. Metody spektroskopowe – rodzaje i informacje, które można uzyskać za ich pomocą. Widmo promieniowania elektromagnetycznego.
3. Równowagi kwasowo-zasadowe,  $pK_a/pK_b$ .
4. Metody określania właściwości materiałów: elektryczne, magnetyczne, optyczne i spektroskopowe.
5. Struktura krystaliczna – podstawowe informacje. Układy krystalograficzne, elementy symetrii.
6. Metody termiczne – podstawowe informacje – temperatura topnienia/rozkładu, diagramy fazowe dwuskładnikowe, kalorymetria.
7. Prawo Hessa i Kirchoffa
8. Podstawowe funkcje termodynamiczne, definicje i związki między funkcjami.
9. Podstawowe równania kinetyczne dla reakcji I-go, II-go i III-go rzędu. Parametry równania. Zależność stałej szybkości od temperatury.
10. Schemat ogniwa elektrochemicznego na dowolnym przykładzie. Zależność siły elektromotorycznej ogniwa od temperatury, wyznaczanie funkcji termodynamicznych reakcji w ogniwie.

## **Chemia organiczna**

1. Struktura i stereochemia związków organicznych (w tym struktury Lewisa, struktury rezonansowe, delokalizacja elektronów; projekcje Newmana, wzory Fischera; izomeria; chiralność)
2. Podstawowe klasy związków organicznych - ich synteza i podstawowa reaktywność, nomenklatura IUPAC
  - węglowodory (nasycone, cykliczne/acykliczne, nienasycone, aromatyczne)
  - halogenki alkilu
  - alkohole, fenole
  - aldehydy i ketony
  - kwasy karboksylowe i ich pochodne
  - aminy
3. Mechanizmy reakcji organicznych (w tym: produkty przejściowe, rodniki, karbokationy, karboaniony; pojęcia elektrofila, nukleofila, grupy opuszczającej).

## **Chemia nieorganiczna**

1. Budowa i właściwości związków jonowych.
2. Budowa i właściwości cząsteczek dwuatomowych według teorii orbitali molekularnych.
3. Klasyfikacja reakcji chemicznych, kinetyka reakcji.
4. Budowa kwasów i zasad i ich reakcje w roztworach wodnych.
5. Budowa związków kompleksowych pierwiastków przejściowych według teorii pola krystalicznego i teorii orbitali molekularnych.
6. Trwałość kinetyczna i termodynamiczna związków kompleksowych.
7. Reakcje wymiany ligandów i reakcje przeniesienia elektronu w związkach kompleksowych pierwiastków przejściowych.
8. Właściwości magnetyczne i spektroskopowe związków pierwiastków d- i f-elektronowych.

## **Chemia fizyczna**

1. Termodynamika fenomenologiczna (pojęcie ciepła i pracy, energia wewnętrzna, entalpia, entropia i opis procesów samorzutnych, entalpia swobodna, energia swobodna, opis równowagi chemicznej wykorzystanie termodynamiki do rozwiązywania prostych zadań i problemów fizykochemicznych)
2. Termochemia (obliczanie ciepł reakcji, zastosowanie cyklu termochemicznego)
3. Równowagi fazowe (termodynamika przemian fazowych, dyskusja przemian fazowych w układach 1,2 i 3 składnikowych)
4. Elektrochemia (przewodnictwo elektryczne i jego opis, wykorzystanie badań przewodnictwa w badaniach fizykochemicznych, ogniwa elektrochemiczne i ich opis termodynamiczny, klasyfikacja, zastosowanie ogniw elektrochemicznych, elektroliza)
5. Kinetyka Chemiczna (opis kinetyki reakcji, równanie kinetyczne, analiza reakcji o różnej rzędowości, reakcje równoległe, następcze, odwracalne, teoria stanu stacjonarnego i jej wykorzystanie, zależność szybkości reakcji od temperatury)