

**Zagadnienia z chemii do egzaminu na studia II stopnia**  
**kierunek RADIOGENOMIKA**

- 1. Układ okresowy pierwiastków.**
- 2. Właściwości wybranych pierwiastków i ich związków.** Wodór, litowce, berylłowce, węgiel i krzem, azot, fosfor, tlen, siarka, fluorowce, pierwiastki bloku d i f.
- 3. Związki kompleksowe.** Liczby koordynacyjne, przykłady kompleksów. Teoria pola krystalicznego i pola ligandów.
- 4. Podstawy analizy chemicznej.** Teorie kwasów i zasad. pH roztworów słabych i mocnych kwasów, zasad, soli. Roztwory buforowe. Pojęcie iloczynu rozpuszczalności. Wpływ wspólnego jonu, obcych jonów, protonowania i kompleksowania na rozpuszczalność osadów.
- 5. Podstawy analizy jakościowej.** Podstawa podziału kationów na grupy analityczne, reakcje charakterystyczne.
- 6. Elementy analizy ilościowej.** Analiza wagowa, miareczkowa. Elementy analizy instrumentalnej. Metody optyczne, woltamperometryczne i potencjometryczne. Atomowa spektrometria emisyjna i absorpcyjna.
- 7. Węglowodory: alkany, alkeny, alkiny, węglowodory aromatyczne** Podział na klasy. Hybrydyzacja atomu węgla. Struktura węglowodorów. Reguła Hückla. Izomeria. Właściwości i otrzymywanie, reakcje charakterystyczne.
- 8. Chlorowc pochodne, alkohole, aminy.** Właściwości i otrzymywanie. Substytucja nukleofilowe, mechanizmy SN1 i SN2. Reakcje eliminacji, mechanizmy E1 i E2.
- 9. Aldehydy i ketony.** Właściwości i otrzymywanie. Reakcje utleniania i redukcji. Addycja nukleofilowa (AdN) do grupy karbonylowej. Reakcje Cannizzaro i kondensacji aldolowej (mechanizmy).
- 10. Kwasy karboksylowe i ich pochodne.** Właściwości i otrzymywanie. Sole. Otrzymywanie chlorków i bezwodników kwasowych oraz estrów i amidów, porównanie ich reaktywności. Estry: mechanizm estryfikacji i hydrolizy, mechanizm kondensacji Claisena. Redukcja kwasów karboksylowych i ich pochodnych.
- 11. Związki heterocykliczne.** Heterocykliczne układy pięcio- i sześciocłonowe z jednym heteroatomem.
- 12. Związki wielofunkcyjne.** Hydroksyketony, hydroksyaldehydy, chlorowcokwasy, aminokwasy, związki dwukarbonylowe – otrzymywanie i reakcje.
- 13. Identyfikacja związków organicznych** metodami spektralnymi. Interpretacji prostych widm  $^1\text{H}$ -NMR,  $^{13}\text{C}$ NMR oraz widm w podczerwieni.
- 14. Podstawy biochemii.** Budowa i funkcja błon biologicznych. Budowa białek. Budowa enzymów, ich klasyfikacja, funkcja i mechanizm działania. Podstawowe pojęcia metabolizmu. Fotosynteza i utlenianie biologiczne. Budowa DNA i RNA.

- 15. Gazy doskonałe i gazy rzeczywiste.** Równania gazów.
- 16. Termodynamika.** Podstawowe pojęcia, funkcje stanu, zasady termodynamiki.
- 17. Termochemia.** Efekty cieplne reakcji. Prawo Hessa, prawo Kirchhoffa.
- 18. Stan równowagi chemicznej.** Stała równowagi reakcji chemicznej ( $K$ ). Związek między  $\Delta G^\circ$  i  $K$ . Wpływ różnych czynników na stan równowagi - reguła przekory.
- 19. Przemiany fazowe w układach jedno- i wieloskładnikowych.** Diagramy fazowe substancji czystych i układów dwuskładnikowych. Punkt potrójny. Reguła faz Gibbsa. Prawo Raoult'a.
- 20. Podstawy elektrochemii.** Roztwory elektrolitów. Współczynnik aktywności. Prawo graniczne Debye'a-Hückela.
- 21. Potencjały elektrodowe i ogniwa galwaniczne.** Pojęcie elektrody i jej potencjału. Równanie Nernsta. Elektrody I i II rodzaju. Ogniwa galwaniczne. Obliczanie i eksperymentalne wyznaczanie siły elektromotorycznej (SEM).
- 22. Elektroliza i procesy transportu.** Prawo Faradaya. Dyfuzja. I prawo Ficka. Gradient stężenia i współczynnik dyfuzji. Prąd dyfuzyjny i kinetyczny.
- 23. Koloidy.** Potencjał elektrokinetyczny. Elektroforeza i ruchliwość elektroforetyczna.
- 24. Kinetyka** - szybkość reakcji chemicznej. Rząd reakcji. Równania kinetyczne. Czas połowicznej przemiany. Energia aktywacji i równanie Arrheniusa. Pojęcie i rola katalizatora.
- 25. Elektryczne i magnetyczne właściwości substancji.** Trwałe i indukowane momenty dipolowe cząsteczki. Względna przenikalność elektryczna. Paramagnetyzm, diamagnetyzm, ferromagnetyzm. Podatność magnetyczna. Prawo Curie.
- 26. Krystalografia.** Podstawowe pojęcia: cechy kryształów, projekcja sferyczna, i stereograficzna, sieć przestrzenna, układy krystalograficzne, typy komórek Bravais. Podstawy rentgenowskiej analizy strukturalnej kryształów.
- 27. Chemia kwantowa.** Funkcja falowa. Poziomy energetyczne, funkcje falowe oraz liczby kwantowe dla następujących układów kwantowych: jednowymiarowe pudło potencjału, jednowymiarowy oscylator harmoniczny, rotator sztywny, atomu wodoru i jony wodoropodobne. Przybliżenie jednoelektronowe. Orbitale i spinorbitale. Funkcja falowa dla układu wieloelektronowego. Zakaz Pauliego. Metoda Hartree-Focka. Konfiguracje elektronowe atomów i jonów wieloelektronowych. Reguły Hunda. Przybliżenie Borna-Oppenheimera. Metoda orbitali molekularnych (MO). Hybrydyzacja orbitali.
- 28. Spektroskopia.** Kwantowanie energii stanów rotacyjnych, oscylacyjnych i elektronowych molekuly. Zakres widma promieniowania a typ przejść widmowych. Reguły wyboru w absorpcyjnej spektroskopii rotacyjnej i oscylacyjnej. Nieelastyczne rozpraszanie promieniowania: pasma stokesowskie i antystokesowskie. Reguły wyboru w oscylacyjnej spektroskopii ramanowskiej. Idea spektroskopii EPR. Spektroskopia NMR.
- 29. Podstawy technologii chemicznej.** Zasady technologiczne. Wymiana masy i ciepła. Zagadnienia kinetyki. Przemysłowe procesy wydzielania i oczyszczania.