

1. **Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne:** Substancja chemiczna, pierwiastek, związek chemiczny. Atom i cząsteczka. Masa i rozmiary atomu. Pojęcie mola. Molowa masa atomowa i cząsteczkowa. Liczba Avogadro. Izotopy, liczba atomowa, liczba masowa. Prawo zachowania masy i energii. Prawo stosunków stałych i wielokrotnych. Objętość molowa gazu, prawo prostych stosunków objętościowych (Gay-Lussaca).
2. **Reakcje chemiczne:** Równania reakcji chemicznej. Typy reakcji chemicznej: synteza, analiza, reakcje wymiany pojedynczej i reakcje wymiany podwójnej. Reakcje utleniania i redukcji, stopień utlenienia. Reakcje samorzutne i wymuszone.
3. **Stechiometria, nomenklatura związków chemicznych:** Nomenklatura podstawowych związków nieorganicznych. Nazwy tradycyjne i nazwy systematyczne wodoroków, tlenków, wodorotlenków, kwasów i soli.
4. **Sposoby wyrażania ilości substancji (stężeń) w roztworach.** Stężenia procentowe i molowe obliczanie i przeliczanie.
5. **Elektronowa struktura atomu:** Widma absorpcyjne i widma emisyjne. Kwantowanie energii. Liczby kwantowe. Orbitale atomowe. Zasady rozbudowy powłok: reguła Hunda i zasada Pauliego. Atom wodoru. Atomy wodoropodobne. Konfiguracje elektronowe atomów.
6. **Układ okresowy:** Okresowość własności chemicznych. Powinowactwo elektronowe, elektroujemność wg. Paulinga. Zmiana własności chemicznych w grupach i okresach.
7. **Wiązania chemiczne:** Typy wiązań chemicznych. Polaryzacja wiązań. Wiązanie jonowe. Hybrydyzacja orbitali. Orbitale molekularne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Wiązanie wodorowe, van der Waalsa, wiązanie metaliczne, oddziaływania dipol-dipol. Woda i jej cechy fizyczne oraz chemiczne. Tlen i jego związki. Związki koordynacyjne, typy ligandów, nomenklatura kompleksów.
8. **Podstawy kinetyki chemicznej:** Definicja szybkości reakcji chemicznej. Rzędowość reakcji chemicznej. Energia aktywacji. Kataliza. Równowaga chemiczna. Prawo działania mas, reguła Le Chateliera-Brauna.
9. **Reakcje kwasowo-zasadowe w roztworach:** Roztwory wodne. Hydratacje jonów i cząsteczek w wodzie. Elektrolity i nieelektrolity. Dysocjacja elektrolityczna. Stała i stopień dysocjacji elektrolitycznej. Iloczyn rozpuszczalności. pH roztworu. Aktywność i współczynniki aktywności. Kwasy, zasady, sole. Teorie kwasowe: Arrheniusa, Brønsteda, Lewisa. Bufory i hydroliza. Wskaźniki pH. Związki amfoteryczne.
10. **Elektrochemia:** Potencjały red-oks. Równanie Nernsta. Elektrody i ogniwa galwaniczne. Pomiar SEM ogniwa. Uszeregowanie utleniaczy (jakościowo „szereg elektrochemiczny”). Przewidywanie kierunku reakcji red-oks na podstawie potencjałów redukcyjnych. Roztwarzanie metali w kwasach — metale szlachetne i nieszlachetne. Elektroliza.
11. **Chemia analityczna:** pojęcia podstawowe (analit, metoda analityczna, cechy metody analitycznej), podział metod analitycznych (ilościowe i jakościowe, klasyczne i instrumentalne), podział na grupy analityczne jonów, reakcje charakterystyczne, metody miareczkowe, metody instrumentalne optyczne, spektroskopowe, elektroanalityczne, rozdzielcze (GC, HPLC, elektroforeza, spektrometria mas, jądrowy rezonans magnetyczny (NMR)).

Do każdego z omawianych działów chemii (np. równowagi w roztworach wodnych) można i trzeba znaleźć zadania w "zielonej książeczce" lub innym źródle.

Jeśli chodzi o chemię analityczną, to ograniczymy się do ogólnych definicji (np. Na czym polegają klasyczne metody analizy chemicznej?) oraz do dokładniejszego omówienia klasycznych metod analizy anionów i kationów oraz metod miareczkowych (nazwanie ich i przedstawienie na czym generalnie polegają, np. Co to jest kompleksometria? Na czym polega Metoda Mohra oznaczania chlorków?). Będę oczekiwał znajomości reakcji charakterystycznych kationów I i IIA grupy analitycznej oraz anionów I i II grupy analitycznej (także z całym tokiem rozumowania prowadzącym do identyfikacji tego jonu w próbce).