

Ministerstwo Korepetycji

Zakres materiału rozszerzonego kursu z chemii (pełny kurs z omówieniem wszystkich poniższych elementów rozłożony jest na II semestry i obejmuje około 60 godzin zajęć.

1. Budowa Atomu

- **1.1. Budowa atomu i układ okresowy**
 - 1.1.1. Historia koncepcji budowy atomu
 - 1.1.2. Składniki atomu
 - 1.1.3. Liczba atomowa i liczba masowa
 - 1.1.4. Izotopy
 - 1.1.5. Ustalanie liczby cząstek elementarnych
 - 1.1.6. Nuklidy
 - 1.1.7. Średnia masa atomowa
 - 1.1.8. Budowa układu okresowego
 - 1.1.9. Trendy w układzie okresowym
- **1.2. Konfiguracja elektronowa**
 - 1.2.1. Liczby kwantowe
 - 1.2.2. Orbitale atomowe
 - 1.2.3. Konfiguracja elektronowa
 - 1.2.4. Powłokowa konfiguracja elektronowa
 - 1.2.5. Podpowłokowa konfiguracja elektronowa
 - 1.2.6. Skrócony zapis konfiguracji elektronowej
 - 1.2.7. Klatkowy zapis konfiguracji
 - 1.2.8. Promocja elektronowa

2. Wiązania chemiczne

- **2.1. Rodzaje wiązań i opis wiązania jonowego**
 - 2.1.1. Wiązanie chemiczne
 - 2.1.2. Reguła helowca
 - 2.1.3. Elektroujemność
 - 2.1.4. Rodzaje wiązań
 - 2.1.5. Wzory elektronowe Lewisa

- 2.1.6. Wiązanie jonowe
- 2.1.7. Energia jonizacji
- 2.1.8. Powinowactwo elektronowe
- 2.1.9. Bilans energetyczny
- 2.1.10. Jonowa sieć krystaliczna
- 2.1.11. Budowa kryształów
- 2.1.12. Promień atomowy a jonowy
- 2.1.13. Właściwości substancji jonowych
- **2.2. Wiązania kowalencyjne**
 - 2.2.1. Wiązanie kowalencyjne
 - 2.2.2. Wiązanie niespolaryzowane
 - 2.2.3. Wiązanie spolaryzowane
 - 2.2.4. Wiązanie koordynacyjne
 - 2.2.5. Rodniki
 - 2.2.6. Dipol elektryczny
 - 2.2.7. Moment dipolowy
 - 2.2.8. Określanie polarności cząsteczki
 - 2.2.9. Budowa sieci krystalicznej
 - 2.2.10. Właściwości substancji kowalencyjnych
 - 2.2.11. Związki kompleksowe – nazewnictwo i budowa
- **2.3. Pozostałe typy wiązań oraz oddziaływania międzycząsteczkowe**
 - 2.3.1. Sieć metaliczna
 - 2.3.2. Wiązanie metaliczne
 - 2.3.3. Właściwości substancji metalicznych
 - 2.3.4. Stopy metali
 - 2.3.5. Rodzaje wiązań
 - 2.3.6. Trójkąt wiązań
 - 2.3.7. Oddziaływanie jon-dipol
 - 2.3.8. Wiązania wodorowe
 - 2.3.9. Siły van der Waalsa
 - 2.3.10. Siły dyspersyjne Londona

- 2.3.11. Wiązania σ i π
- 2.3.12. Typy wiązań i oddziaływań wybranych substancji
- **2.4. Hybrydyzacja i teoria VSEPR**
 - 2.4.1. Metoda VSEPR
 - 2.4.2. Liczba przestrzenna
 - 2.4.3. Kształty cząsteczek
 - 2.4.4. Hybrydyzacja sp , sp^2 i sp^3
 - 2.4.5. Określanie typu hybrydyzacji

3. Stechiometria i roztwory wodne

- **3.1. Stechiometria**
 - 3.1.1. Prawo stałości składu
 - 3.1.2. Wzory empiryczny i rzeczywisty
 - 3.1.3. Mol i liczba Avogadra
 - 3.1.4. Interpretacja molowa wzoru sumarycznego
 - 3.1.5. Masa molowa
 - 3.1.6. Objętość molowa
 - 3.1.7. Stała gazowa
 - 3.1.8. Warunki normalne i standardowe
 - 3.1.9. Równanie Clapeyrona
 - 3.1.10. Prawo zachowania masy
 - 3.1.11. Stosunek stechiometryczny
 - 3.1.12. Stosunek niestechiometryczny
 - 3.1.13. Wydajność reakcji
- **3.2. Mieszaniny**
 - 3.2.1. Cechy mieszaniny
 - 3.2.2. Rodzaje mieszanin
 - 3.2.3. Koloidy
 - 3.2.4. Emulsje
 - 3.2.5. Koagulacja
 - 3.2.6. Peptyzacja
 - 3.2.7. Składniki kosmetyków

- 3.2.8. Piany
- 3.2.9. Detergenty
- 3.2.10. Aerozole
- 3.2.11. Rozdzielanie mieszanin niejednorodnych
- 3.2.12. Rozdzielanie mieszanin jednorodnych
- 3.2.13. Rodzaje układów
- **3.3. Rozpuszczanie substancji**
 - 3.3.1. Roztwór
 - 3.3.2. Rozpuszczanie
 - 3.3.3. Rozpuszczalność substancji
 - 3.3.4. Czynniki wpływające na rozpuszczalność
 - 3.3.5. Krzywa rozpuszczalności
 - 3.3.6. Budowa i wzory hydratów
 - 3.3.7. Nazewnictwo hydratów
 - 3.3.8. Właściwości hydratów
 - 3.3.9. Rozpuszczanie hydratów
 - 3.3.10. Woda hydratacyjna
- **3.4. Stężenie roztworu**
 - 3.4.1. Procent masowy i objętościowy
 - 3.4.2. Stężenie procentowe i molowe
 - 3.4.3. Gęstość
 - 3.4.4. Przeliczanie stężeń
 - 3.4.5. Zmiany stężeń roztworów
 - 3.4.6. Schemat krzyżowy
 - 3.4.7. Metoda kubeczkowa
 - 3.4.8. Stężenie roztworów hydratów
 - 3.4.9. Rozpuszczalność hydratów

4. Chemia fizyczna

- **4.1. Termochemia**
 - 4.1.1. Wymiana energii między układem a otoczeniem
 - 4.1.2. Energia wewnętrzna i jej zmiana

- 4.1.3. Funkcje i parametry stanu
- 4.1.4. Entalpia i jej zmiana
- 4.1.5. Równanie termochemiczne
- 4.1.6. Efekt energetyczny reakcji
- **4.2. Kinetyka reakcji chemicznej**
 - 4.2.1. Reakcja chemiczna
 - 4.2.2. Średnia i chwilowa szybkość reakcji
 - 4.2.3. Równanie kinetyczne
 - 4.2.4. Stała szybkości reakcji
 - 4.2.5. Rząd reakcji
 - 4.2.6. Czynniki wpływające na szybkość reakcji
 - 4.2.7. Energia aktywacji
 - 4.2.8. Katalizator i inhibitor
- **4.3. Równowaga w przemianach chemicznych**
 - 4.3.1. Teoria kinetyczna
 - 4.3.2. Reakcja odwracalna
 - 4.3.3. Stan równowagi
 - 4.3.4. Prawo działania mas
 - 4.3.5. Stała równowagi chemicznej
 - 4.3.6. Równowaga homogeniczna i heterogeniczna
 - 4.3.7. Reguła przekory
 - 4.3.8. Diagramy fazowe

5. Reakcje jonowe

- **5.1. Dysocjacja jonowa**
 - 5.1.1. Dysocjacja elektrolityczna
 - 5.1.2. Przewodnictwo elektryczne
 - 5.1.3. Moc elektrolitów
 - 5.1.4. Stopień dysocjacji
 - 5.1.5. Stała dysocjacji
 - 5.1.6. Prawo rozcieńczeń Ostwalda
- **5.2. Teorie kwasów i zasad**

- 5.2.1. Kwasy i zasady według Arrheniusa
- 5.2.2. Teoria kwasów i zasad Brønsteda i Lowry'ego
- 5.2.3. Odczyn roztworu
- 5.2.4. pH i pOH roztworu
- 5.2.5. Wskaźniki kwasowo-zasadowe
- 5.2.6. Iloczyn jonowy wody
- 5.2.7. Podsumowanie teorii kwasów i zasad
- 5.2.8. Właściwości gleby
- **5.3. Reakcje jonowe w roztworach wodnych**
 - 5.3.1. Reakcje cząsteczkowe i jonowa
 - 5.3.2. Reakcje zobojętniania
 - 5.3.3. Miareczkowanie
 - 5.3.4. Punkt równoważnikowy
 - 5.3.5. Reakcje strąceniowe
 - 5.3.6. Iloczyn rozpuszczalności
 - 5.3.7. Rozpuszczalność molowa
 - 5.3.8. Hydroliza soli
 - 5.3.9. Odczyn wodnego roztworu soli
 - 5.3.10. Roztwory buforowe

6. Elektrochemia i chemia środowiska

- **6.1. Reakcje redoks**
 - 6.1.1. Stopień utlenienia – zasady wyznaczania wartości
 - 6.1.2. Minimalny i maksymalny stopień utlenienia
 - 6.1.3. Utleniacz i reduktor
 - 6.1.4. Reakcje redoks
 - 6.1.5. Równania półokowe
 - 6.1.6. Bilans elektronowy
 - 6.1.7. Bilans jonowo-elektronowy
 - 6.1.8. Reakcja dysproporcjonowania i synproporcjonowania
 - 6.1.9. Laboratoryjne wykorzystanie reakcji redoks
- **6.2. Ogniwa galwaniczne**

- 6.2.1. Ogniwo galwaniczne
- 6.2.2. Schemat ogniwa
- 6.2.3. Równania reakcji elektrodowych
- 6.2.4. Rodzaje półogniw
- 6.2.5. Potencjał półogniwa
- 6.2.6. Przewidywanie kierunku reakcji zachodzących w ogniwie
- 6.2.7. Zdolności redukująco-utleniające półogniw
- 6.2.8. Wyznaczanie potencjału standardowego
- 6.2.9. Szereg napięciowy
- 6.2.10. Ogniwa nieodwracalne
- 6.2.11. Ogniwa odwracalne
- 6.2.12. Siła elektromotoryczna ogniwa
- **6.3. Chemia a środowisko**
 - 6.3.1. Korozja
 - 6.3.2. Ochrona przed korozją
 - 6.3.3. Zanieczyszczenia powietrza i gleby
 - 6.3.4. Wpływ zanieczyszczeń na zmiany klimatu i środowiska naturalnego
 - 6.3.5. Sposoby ochrony środowiska
 - 6.3.6. Zasady zrównoważonego rozwoju
 - 6.3.7. Procesy chemiczne a środowisko
 - 6.3.8. Gospodarka odpadami szkodliwymi
 - 6.3.9. „Zielona chemia”

7. Chemia związków nieorganicznych

- **7.1. Tlenki i wodorki**
 - 7.1.1. Budowa, nazewnictwo i właściwości tlenków
 - 7.1.2. Metody otrzymywania tlenków
 - 7.1.3. Charakter chemiczny tlenków
 - 7.1.4. Nadtlenki
 - 7.1.5. Budowa, nazewnictwo, właściwości i otrzymywanie wodorków
 - 7.1.6. Występowanie i zastosowanie wodorków
- **7.2. Wodorotlenki i kwasy**

- 7.2.1. Budowa, nazewnictwo, właściwości, zastosowanie i reakcje chemiczne wodorotlenków
- 7.2.2. Budowa, nazewnictwo, właściwości, zastosowanie, otrzymywanie, właściwości i reakcje chemiczne kwasów
- 7.2.3. Wzory strukturalne kwasów i wodorotlenków
- **7.3. Sole**
 - 7.3.1. Podział związków nieorganicznych
 - 7.3.2. Budowa, nazewnictwo, otrzymywanie, właściwości, zastosowanie i reakcje chemiczne soli
 - 7.3.3. Hydroksosole i wodorosole
 - 7.3.4. Hydraty

8. Przegląd pierwiastków i ich związków chemicznych

- **8.1. Pierwiastki grup 1., 2. i 13.**
 - 8.1.1. Charakterystyka i właściwości pierwiastków: wodoru, litowców, berylowców, borowców
 - 8.1.2. Zjawiska krasowe i twardość wody
- **8.2. Pierwiastki grup 14-18.**
 - 8.2.1. Charakterystyka i właściwości pierwiastków: węglowców, azotowców, tlenowców, fluorowców, helowców
 - 8.2.2. Obieg węgla w przyrodzie, szkło
 - 8.2.3. Obieg azotu w przyrodzie
 - 8.2.4. Odmiany alotropowe tlenu
- **8.3. Pierwiastki bloków d i f oraz ich związki**
 - 8.3.1. Charakterystyka i właściwości pierwiastków bloku d, chromu, manganu, żelaza, miedziowców, cynkowców
 - 8.3.2. Reakcje manganianu(VII) potasu oraz chromianów(VI)
 - 8.3.3. Roztworzenie złota
 - 8.3.4. Charakterystyka i właściwości pierwiastków bloku f

9. Węglowodory

- **9.1. Węglowodory nasycone**
 - 9.1.1. Węgiel, ropa naftowa, benzyna, gaz ziemny
 - 9.1.2. Szereg homologiczny alkanów, nazewnictwo alkanów
 - 9.1.3. Właściwości fizyczne i chemiczne alkanów

- 9.1.4. Substytucja rodnikowa
- 9.1.5. Rzędowość atomów węgla
- 9.1.6. Zasady rysowania wzorów związków organicznych
- **9.2. Węglowodory nienasycone**
 - 9.2.1. Wiązania wielokrotne
 - 9.2.2. Szereg homologiczny alkenów i alkinów, nazewnictwo
 - 9.2.3. Metody otrzymywania węglowodorów nienasyconych
 - 9.2.4. Reakcja eliminacji
 - 9.2.5. Właściwości chemiczne i fizyczne alkenów i alkinów
 - 9.2.6. Polimeryzacja
- **9.3. Węglowodory pierścieniowe**
 - 9.3.1. Cykloalkany, cykloalkeny, cykloalkiny
 - 9.3.2. Aromatyczność
 - 9.3.3. Związki aromatyczne
 - 9.3.4. Właściwości chemiczne i fizyczne benzenu
 - 9.3.5. Wpływ kierujący podstawników
 - 9.3.6. Właściwości chemiczne pochodnych benzenu
 - 9.3.7. Identyfikacja węglowodorów
 - 9.3.8. Spektrometria mas
 - 9.3.9. Aromatyczne związki heterocykliczne
- **9.4. Izomeria**
 - 9.4.1. Izomeria, podział izomerii, stereoizomeria, chiralność
 - 9.4.2. Izomeria cis-trans
 - 9.4.3. Izomeria optyczna, projekcja Fishera
 - 9.4.4. Chiralność, konformacja, konfiguracja D i L

10. Jednofunkcyjne związki organiczne

- **10.1. Hydroksylowe pochodne węglowodorów**
 - 10.1.1. Grupa funkcyjna, alkohole, alkohole nienasycone i aromatyczne, alkohole polihydroksylowe
 - 10.1.2. Otrzymywanie alkoholi, właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi
 - 10.1.3. Fenole, właściwości chemiczne fenoli i ich otrzymywanie

- 10.1.4. Wyznaczanie stopni utlenienia w związkach organicznych
- **10.2. Związki karbonylowe**
 - 10.2.1. Grupa karbonylowa, aldehydy, ketony
 - 10.2.2. Właściwości fizyczne i chemiczne aldehydów i ketonów
 - 10.2.3. Próba Tollensa, Próba Trommera
 - 10.2.4. Nukleofilowa addycja alkoholi, próba jodoformowa
 - 10.2.5. Mechanizmy reakcji w chemii organicznej oraz zasady ich zapisu
- **10.3. Kwasy karboksylowe**
 - 10.3.1. Grupa karboksylowa, szereg homologiczny kwasów alkanowych
 - 10.3.2. Właściwości fizyczne kwasów karboksylowych
 - 10.3.3. Otrzymywanie kwasów karboksylowych, zastosowanie i występowanie kwasów
 - 10.3.4. Właściwości chemiczne kwasów karboksylowych
- **10.4. Pochodne kwasów karboksylowych**
 - 10.4.1. Mydła, właściwości mydeł
 - 10.4.2. Hydroliza soli kwasów karboksylowych
 - 10.4.3. Hydroksykwas, estry
 - 10.4.4. Otrzymywanie estrów, estry kwasów nieorganicznych
 - 10.4.5. Kwas acetylosalicylowy, tłuszcze, hydroliza tłuszczów
 - 10.4.6. Ciąg reakcji – chemografy

11. Wielofunkcyjne związki organiczne

- **11.1. Związki organiczne zawierające azot**
 - 11.1.1. Właściwości fizyczne i chemiczne, nazewnictwo i wzory amin
 - 11.1.2. Reaktywność aniliny
 - 11.1.3. Właściwości fizyczne i chemiczne, nazewnictwo i wzory amidów
 - 11.1.4. Aminokwas, właściwości białek
- **11.2. Węglowodany**
 - 11.2.1. Wzór ogólny węglowodanów, podział węglowodanów
 - 11.2.2. Monosacharydy, kondensacja monosacharydów
 - 11.2.3. Disacharydy, oligosacharydy, polisacharydy

- 11.2.4. Klasyfikacja węglowodanów, wykrywanie cukrów redukujących
- 11.2.5. Procesy fermentacyjne, właściwości lecznicze i szkodliwe substancji chemicznych
- 11.2.6. Działanie popularnych leków, składniki popularnych napojów