

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO DLA KIERUNKU CHEMIA I INŻYNIERIA MATERIAŁÓW – STOPIEŃ I

Podstawy chemii i budowa materii

1. Modele budowy atomu: Rutherforda, Bohra, kwantowy model atomu, zakaz Pauliego.
2. Układ okresowy pierwiastków – właściwości chemiczne i elektroujemność.
3. Wiązania chemiczne: jonowe, kowalencyjne, metaliczne, koordynacyjne.
4. Oddziaływania międzycząsteczkowe, wiązanie wodorowe i ich znaczenie.
5. Elektroujemność, powinowactwo elektronowe, energia jonizacji, skala Paulinga: aktywność chemiczna i elektrochemiczna metali, szereg elektrochemiczny.
6. Kinetyka reakcji: równanie kinetyczne, stała szybkości, rząd reakcji, równanie Arrheniusa.
7. Równowaga chemiczna: stała równowagi, wpływ temperatury i ciśnienia.
8. Definicje kwasów i zasad: Arrheniusa, Brønsteda-Lowry'ego, Lewisa
9. Iloczyn jonowy wody i pH, chemiczne wskaźniki pH roztworów, bufony
10. Związki koordynacyjne – nazewnictwo, izomeria, trwałość kompleksów.
11. Izomeria konstytucyjna i konfiguracyjna – konfiguracja względna i absolutna.

Krystalografia i materiały krystaliczne

1. Kryształy – definicja, budowa sieci przestrzennej, komórki elementarne.
2. Układy krystalograficzne i ich podstawowe właściwości, grupy punktowe i przestrzenne.
3. Symetria wewnętrzna i zewnętrzna kryształów, kwazikryształy.
4. Przemiany fazowe pierwszego i drugiego rodzaju.
5. Wykresy fazowe, reguła faz i ich zastosowanie w materiałach.
6. Kalorymetria i krzywe ostygnięcia w układach z eutektykiem.
7. Entropia – definicja i znaczenie dla odwracalności procesów.
8. Podstawowe funkcje termodynamiczne: U, H, S, F, G.
9. Absorpcja promieniowania elektromagnetycznego (IR, UV-Vis).
10. Luminescencja, fluorescencja i fosforescencja – diagram Jabłońskiego.
11. Mechanizmy przewodnictwa w polimerach, przykłady polimerów przewodzących.
12. Stopień krystaliczności polimerów a ich właściwości makroskopowe.
13. Polimeryzacja rodnikowa i polikondensacja – mechanizmy i przykłady.

Inżynieria materiałowa i nanotechnologia

1. Korozja metali (ogólna i lokalna: międzykrystaliczna, wżerowa, stykowa, naprężeniowa, selektywna) oraz metody ochrony przez korozją,
2. Ogniwia elektrochemiczne, wzór Nernsta, pasywność metali.
3. Przewodnictwo elektryczne różnych materiałów: metale, półprzewodniki, izolatory.
4. Magnetyczne właściwości materii: diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm.
5. Metody spektroskopowe oraz dyfrakcyjne w badaniu materiałów.
6. Powłoki ochronne – rodzaje i mechanizmy działania.
7. Twardość, udarność, zmęczenie i pełzanie materiałów inżynierskich.
8. Transport ciepła w materiałach – przewodnictwo i izolacja.
9. Współczynnik załamania światła materiałów optycznych, pomiary optyczne materiałów.

Fizyka ciała stałego i termodynamika

1. Pole elektryczne i grawitacyjne – podstawowe wielkości.
2. Siła Lorenza i jej wpływ na ładunki w ruchu.
3. Hydrodynamika i statyka płynów – podstawowe prawa, napięcie powierzchniowe.
4. Przewodnictwo elektryczne elektrolitów – ruchliwość jonów.
5. Prawo Faradaya, Ohma, Gaussa ich zastosowania.
6. Kompozyty – klasyfikacja, właściwości, zastosowania.
7. Oddziaływania wewnątrz- i międzycząsteczkowe w polimerach i ich wpływ na właściwości materiałów polimerowych i kompozytów.