

Chemia ogólna i środowiska I

Definicje i pojęcia wstępne – materia, prawa chemiczne, mieszaniny i roztwory.

definicje i pojęcia wstępne: materia i jej formy - substancje czyste, mieszaniny, roztwory, stany skupienia materii, faza, mol, wartościowość, stężenie roztworu - definicja i sposoby wyrażania, atom, cząsteczka, przeliczanie jednostek i krotności jednostek;

Budowa atomu, pierwiastki chemiczne, układ okresowy.

Teorie budowy materii - atomistyczna, współczesne, cząstki elementarne i nukleony: proton, neutron, elektron, pozyton, kwarki, mezony, neutrina, budowa jądra - trwałość jądra, warunki trwałości, izotopy, pierwiastki promieniotwórcze, budowa strefy poza jądrowej - liczby kwantowe, orbitale atomowe, konfiguracja ostatniej powłoki (walencyjnej), podział pierwiastków (reprezentatywne, gazy szlachetne, przejściowe, wewnątrzprzejściowe), układ okresowy pierwiastków, prawa okresowości, elektroujemność/elektrododatniość, skala elektroujemności Pauling'a;

Cząsteczka i wiązania chemiczne. Związki chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe Budowa cząsteczki - wiązania jonowe, metaliczne, atomowe, atomowe spolaryzowane, koordynacyjne, hybrydyzacja, teorie wiązań (VB, LCAO), wiązania międzycząsteczkowe, wodorowe, oddziaływania; dipol-dipol, jon-dipol, jon- dipol indukowany, dipol – dipol indukowany, dipol indukowany – dipol indukowany, van der Waalsa. Struktura wody (budowa cząsteczki i oddziaływania między cząsteczkami), cząsteczka wzbudzona, rodnik, jon, wzory i nazewnictwo związków chemicznych; związki kompleksowe; pojęcie kompleksu, wiązania w kompleksach, jon centralny i ligandy, typy związków kompleksowych, liczba koordynacyjna, stała trwałości i nietrwałości kompleksu, przykłady związków kompleksowych;

reakcje chemiczne odwracalne i nieodwracalne (kinetyka i statyka chemiczna) - zapis reakcji, stechiometria, prawo zachowania masy, reakcje syntezy, analizy, wymiany, zobojętniania, redox, cząsteczkowe, jonowe, atomowe, rodnikowe, łańcuchowe – przykłady,

termochemia i elementy termodynamiki – efekt cieplny reakcji, energia wewnętrzna układu, entalpia, entropia, prawo Hessa, I i II zasada termodynamiki;

Kinetyka i statyka chemiczna. Szybkość reakcji - definicja i wzór, od czego zależy szybkość reakcji (w jaki sposób i dlaczego), cząsteczkowość i rzędowość, podstawy katalizy - katalizator, inhibitor, teoria kompleksu przejściowego, reakcje odwracalne i nieodwracalne, równowaga chemiczna i od czego zależy, prawo działania mas (prawo równowagi chemicznej), reguła przekory;

Stany skupienia materii - stan gazowy: równanie stanu gazu doskonałego, hipoteza Avogadro, gaz doskonały a gaz rzeczywisty, równanie Van der Waalsa, prawo ciśnień parcyjnych Daltona, dyfuzja; stan ciekły: powierzchnia swobodna cieczy, napięcie powierzchniowe; stan stały: ciała krystaliczne i amorficzne, polimorfizm i alotropia, wiązania w kryształach; fazy i przemiany fazowe: topnienie, krzepnięcie, krystalizacja, parowanie, skraplanie, wrzenie, sublimacja, punkt potrójny, wykresy fazowe, reguła faz Gibbs'a, stopień swobody, faza a stan skupienia;

roztwory nieelektrolitów - roztwór doskonały i rzeczywisty, efekt cieplny powstawania roztworu, solwatacja, hydratacja, liczba solwatacyjna, roztwory nienasycone, nasycone, przesycone, rozpuszczalność, rozpuszczalność nieograniczona i ograniczona, zależność

rozpuszczalności od temperatury (dla roztworów gazy, cieczy i ciał stałych), temperatura krytyczna rozpuszczania, prawo Henry'ego, prawa Raoult'a (I i II), odchylenia od praw Raoult'a, zeotropy i azeotropy, azeotrop dodatni i ujemny, stała ebulioskopowa i krioskopowa.

Roztwory elektrolitów: woda jako rozpuszczalnik – solwatacja, hydratacja, teorie dysocjacji, moc jonowa roztworu, stężenie i aktywność jonu, teorie kwasów i zasad, dysocjacja, stała i stopień dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwald'a, autodysocjacja wody, iloczyn jonowy wody, pH mocnych i słabych kwasów i zasad, obliczanie pH, hydroliza, stała i stopień hydrolizy, pH soli, roztwory buforowe, pojemność buforowa, pH buforu, Roztwory nasycone, nienasycone, przesycone, iloczyn rozpuszczalności, rozpuszczalność, obliczanie rozpuszczalności;

elektrochemia i ogniwa galwaniczne - procesy redox, stopnie utlenienia, reakcje redox, przykłady utleniaczy i reduktorów, elektroliza, przykłady, prawa Faraday'a, ogniwa galwaniczne, półogniwo, elektroda, potencjał półogniwa, SEM, wzory Nernst'a, elektrody I i II rodzaju, szereg napięciowy metali, elektroda wodorowa, elektroda kalomelowa, elektrody jonoselektywne, korozja elektrochemiczna, fotoogniwa;

pierwiastki bloku „s i p”: wodór i woda, litowce, berylłowce, borowce, węglowce, azotowce, tlenowce, fluorowce, helowce - elektroujemność, zasado- lub kwasotwórczość, tendencje do tworzenia związków i jonów, typowe stopnie utlenienia, typowe kwasy, zasady, sole, rozpuszczalność soli;

metale bloku 'd': Cu, Zn, Cd, Hg, Ag, Fe, Co, Ni, V, W, Mo, Cr, Mn - tendencje do tworzenia kationów / anionów, stopnie utlenienia, kwasy, zasady, tendencje do tworzenia kompleksów, sole, rozpuszczalność, hydroliza soli pierwiastków bloku 'd'.

Klasyfikacja i nomenklatura związków organicznych. Węglowodory alifatyczne i aromatyczne, WWA. Chlorowcopochodne (halogenopochodne) w tym freony, halony, PCBs, etc. Organiczne związki tlenu – alkohole, aldehydy, ketony, kwasy, estry, etery, cukry. Organiczne związki siarki, azotu i fosforu. Specyficzne grupy związków organicznych (aminokwasy, peptydy, pestycydy, detergenty, polimery – tworzywa sztuczne i żywice jonowymienne, TZO.) Ligandy organiczne, chelaty, NTA i EDTA

Układy dwufazowe. Koloidy i zawiesiny.

Zjawiska na granicy faz: napięcie międzyfazowe, napięcie powierzchniowe cieczy i roztworów, adsorpcja. Wymiana jonowa. Substancje obniżające napięcie powierzchniowe. Ekstrakcja. Metody membranowe.

REKOMENDOWANA LITERATURA

1. Brzyska W., Podstawy Chemii, Wyd. UMCS, Lublin 2001
2. Lee J.D., Związła chemia nieorganiczna, PWN, W-wa, 1994.
3. Pauling L., Pauling P., Chemia, PWN, W-wa, 1997
4. Szperliński Z., Chemia w ochronie i inżynierii środowiska, tomy 1-3, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa 2002.
5. Sienko M.J., Plane R.A., Chemia – podstawy i zastosowania, WNT, W-wa, 1999.
6. Whittaker A.G., Mount A.R., Heal M.R., Krótkie wykłady, Chemia fizyczna, PWN S.A., W-wa 2003.
7. Cox P.A., Krótkie wykłady. Chemia nieorganiczna, PWN S.A., W-wa 2003.
8. Cox P.A. Krótkie wykłady. Chemia organiczna, PWN S.A., W-wa 2003.
9. Persona A. (red.), Chemia Analityczna dla studentów kierunku ochrona środowiska, Wyd. UMCS, Lublin 1995