

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Chemia ogólna (BioAu>SI1CHO19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: General chemistry

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rch/course/view.php?id=369>

Skrócony opis:

Założenia przedmiotu: Przyswojenie przez studenta podstawowych pojęć i praw chemicznych, zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi budowy materii, objaśnienie metod otrzymywania i właściwości podstawowych związków chemicznych, objaśnienie podstawowych przemian chemicznych, Nabycie umiejętności rozwiązywania prostych zadań i wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.

Opis:

Treści programowe:

Wykład:

1. Podstawowe pojęcia chemiczne i prawa chemiczne: Substancja chemiczna, mieszanina jednorodna i niejednorodna, pierwiastek, związek chemiczny. Atom i cząsteczka. Masa i rozmiary atomu. Prawo zachowania masy, prawo stosunków stałych i wielokrotnych.

Budowa atomu, promieniotwórczość pierwiastków. Liczba atomowa, liczba masowa. Izotopy. Względna i bezwzględna masa atomowa. Liczba Avogadra. Mol.

Prawo stosunków objętościowych Gay-Lussaca.

2. Współczesne poglądy na budowę atomu.

Kwantowanie energii. Dualizm korpuskularno-falowy. Fala de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Równanie Schrödingera. Liczby kwantowe. Orbitale atomowe Zasady rozbudowy powłok.

3. Układ okresowy pierwiastków. Metale. Niemetale. Podział na bloki s, p, d, f. Okresowość własności chemicznych (wartościowość względem atomu tlenu, wartościowość względem atomu wodoru, kwasowo-zasadowe tlenków) i własności fizycznych (rozmiar atomów, energia jonizacji, powinowactwo elektronowe). Konfiguracje elektronowe atomów.

4. Wiązanie chemiczne (teoria wiązań walencyjnych VB). Odległość międzyjądrowa. Energia wiązania cząsteczki. Teoria wiązania jonowego i kowalencyjnego w ujęciu teorii Lewisa i Kossela. Wiązania jonowe. Elektroujemność w skali Paulinga. Energia sieci krystalicznej. Właściwości związków jonowych. Wzory strukturalne Lewisa. Reguła oktetu i wyjątki od reguły oktetu. Ładunek formalny. Struktury rezonansowe.

Metoda VSEPR (reguły i przykłady wykorzystania tej metody do przewidywania kształtu cząsteczki).

5. Wiązanie chemiczne w ujęciu chemii kwantowej (teoria orbitali molekularnych MO). Konfiguracje elektronowe oraz konstruowanie i obsadzanie orbitali w prostych cząsteczkach. Rząd wiązania. Przewidywania teorii dotyczące istnienia cząsteczek dwuatomowych.

Hybrydyzacja orbitali atomu węgla, azotu, tlenu, boru. Wiązanie σ i π . Określanie typu hybrydyzacji w poszczególnych atomach i struktury cząsteczki.

6. Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane. Polaryzowalność. Moment dipolowy. Polarność cząsteczek. Wiązania słabsze niż wiązania kowalencyjne. Oddziaływania dyspersyjne (Londona), dipol-dipol, wiązanie wodorowe. Wpływ powyższych oddziaływań na temperaturę topnienia i wrzenia oraz rozpuszczalność związków chemicznych. Porównanie temperatur wrzenia alkanów liniowych i rozgałęzionych.

7. Stany skupienia materii. Gazy. Pojęcie gazu doskonałego. Podstawowe prawa gazowe: równanie gazu doskonałego, objętość molowa gazu, prawo Daltona, prawo Henry'ego.

Ciecze. Napięcie powierzchniowe. Siły kapilarne. menisk wklęsły i wypukły. Pojęcie fazy. Mieszanie cieczy. Układy z ograniczoną mieszalnością. LCST i UCST. Lepkość.

Ciała stałe. Substancje bezpostaciowe a krystaliczne. Temperatura topnienia. Kryształy o wiązaniu metalicznym. Kowalność i przewodnictwo elektryczne metali. Ciekłe kryształy. Faza nematyczna, smektyczna, cholesterolowa. Rozpuszczalność związków. Wykresy fazowe. Sublimacja, topnienie, parowanie, punkt potrójny, punkt krytyczny. Przewidywanie zachowania się materii w różnych zestawieniach ciśnienia i temperatury. Wykres fazowy wody. Ciecz w stanie nadkrytycznym.

8. Prawo działania mas. Równowagi jonowe w wodnych roztworach elektrolitów. Stopień dysocjacji. Moc elektrolitów. Równowaga chemiczna. Prawo równowagi chemicznej. Stężeniowa stała równowagi. Efektywne stężenie jonów (aktywność jonów). Stała równowagi dysocjacji. Prawo rozcieńczeń Ostwalda. Dysocjacja wody. pH, pOH. metody wyznaczania pH. Bufory. Hydroliza soli. Równowagi w roztworach trudno rozpuszczalnych soli. Iloczyn rozpuszczalności. Efekt wspólnego jonu. Efekt solny. Kwasy i zasady w ujęciu Arrheniusa, Brønsteda-Lowryego (sprężona para kwas-zasada, pKa, pKb), Lewisa. Teoria miękkich i twardych kwasów i zasad Pearsona (przykłady miękkich i twardych kwasów). Wpływ promienia jonowego na moc kwasów i zasad.

9. Podstawy kinetyki chemicznej. Szybkość reakcji chemicznej. Teoria zderzeń aktywnych. Kompleks aktywny. Rzędowość reakcji chemicznej. Energia aktywacji. Katalizator. Wpływ temperatury na szybkość reakcji (równanie Arrheniusa).

10. Elementy termodynamiki chemicznej. Układ otwarty, zamknięty, izolowany. Energia wewnętrzna. Entalpia tworzenia. Entalpia spalania. Entalpia reakcji chemicznej. Cykl Borna-Habera. I zasada termodynamiki. Procesy egzo i endotermiczne. Entropia. II i III zasada termodynamiki. Entalpia swobodna. Wpływ zmian entropii i entalpii swobodnej na kierunek przemiany.

11. Redukcja. Utlenianie. Reakcje utleniania-redukcji (redox) Elektrochemia. Szereg napięciowy metali. Ogniwo galwaniczne. Potencjał standardowy elektrody. Siła elektromotoryczna ogniwa. Elektroliza. I prawo Faradaya. Akumulator ołowiowy. Korozja.

12. Woda i jej cechy fizyczne i chemiczne. Twardość wody. Zmiękczenie i odsalanie wody.

Ćwiczenia:

1. Wielkości podstawowe, wielkości pochodne i ich jednostki. Przeliczanie jednostek. Cyfry znaczące i zaokrąglanie.

2. Sprawdzian z umiejętności posługiwania się kalkulatorem. Bezwzględna, względna masa atomowa i cząsteczkowa. Liczba Avogadro.

Mol. Objętość molowa. Warunki normalne. Gaz doskonały, równanie stanu gazu doskonałego, równanie Clapeyrona. Udział molowy, udział wagowy. Skład mieszanin. Stechiometria równań chemicznych. Obliczenia stechiometryczne z uwzględnieniem czystości reagentów. Stopień konwersji, wydajność reakcji.

3. Roztwory. Stężenie procentowe i molowe. Przeliczanie stężeń. Mieszanie roztworów o różnych stężeniach. Kontrakcja objętości. Obliczenia stechiometryczne uwzględniające stężenia roztworów i czystość reagentów

4. Dysocjacja, elektrolity mocne i słabe, prawo rozcieńczeń Ostwalda, hydroliza, pH, pKa, wskaźniki i przykłady, reakcje zobojętniania, iloczyn jonowy wody, rozpuszczalność, iloczyn rozpuszczalności, bufor.

5. Struktury Lewisa.

6. Podstawowe zasady nomenklatury związków nieorganicznych i organicznych.

WSKAŹNIKI:

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

Wykład: 30

Ćwiczenia: 30

Liczba godzin zajęć, przeznaczonych na pracę własną studenta/ECTS 60/2,4

Przygotowanie do ćwiczeń 25/1

Przygotowanie do egzaminu 25/1

Konsultacje 10/0,4

Całkowita liczba godzin: 120

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć: 5

Literatura:

Literatura podstawowa:

[1] L. Jones, P. Atkins, Chemia Ogólna: cząsteczki, materia, reakcje. Wydaw. Naukowe PWN, 2020

[2] L. Pajdowski, Chemia Ogólna, Wydaw. Naukowe PWN, 2002 [3] A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, t. 1

[3] K.M. Pazdro, A. Rola-Noworyta „Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej” Oficyna Edukacyjna-Krzysztof Pazdro 2013.

Literatura uzupełniająca:

[1] K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, Nowoczesne Kompendium Chemii, Wydaw. Naukowe PWN, 2020

[2] W. Kołos, Elementy chemii kwantowej sposobem niematematycznym wyłożone, Państwowe Wydaw. Naukowe, 1984

[3] A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, t. 1

Efekty uczenia się:

K1A_W08 (zna i rozumie zagadnienia z zakresu biologii, biologii molekularnej, biochemii, biofizyki dotyczącą funkcjonowania organizmów oraz ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, fizycznej i analitycznej)

K1A_W25 (zna i rozumie zagadnienia z zakresu technik i metod rozdziału, charakteryzowania i identyfikacji związków chemicznych (naturalnych i syntetycznych))

K1A_U04 (potrafi wykazać umiejętność samokształcenia się)

K1A_U28 (potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku angielskim)

K1A_K01 (jest gotów to uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych)

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Egzamin pisemny w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wyboru.

Ćwiczenia

Zaliczenie z ćwiczeń tablicowych uzyskuje się na podstawie napisanych kartków (do uzyskania oceny pozytywnej wymagana jest co najmniej połowa z możliwych do uzyskania punktów).

OK=04·OC+0.60·OE,

gdzie OK – ocena końcowa,

OC – ocena za ćwiczenia,

OE – ocena z egzaminu.

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
Biotechnologia S1 semestr 1 (BioAu>SI1-19)	2020/2021-Z	

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	5	2020/2021-Z	