

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Chemia

Rok akademicki: 2017/2018 Kod: JFT-1-204-s Punkty ECTS: 6

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Fizyka Techniczna Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: <http://www.ftj.agh.edu.pl/~Fiedor/>

Osoba odpowiedzialna: dr Fiedor Joanna (Joanna.Fiedor@fis.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr Fiedor Joanna (Joanna.Fiedor@fis.agh.edu.pl)
dr hab. Rudnik Ewa (erudnik@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Luty-Błocho Magdalena (mlb@agh.edu.pl)
Zawal Piotr (zawal@agh.edu.pl)

Krótką charakterystyka modułu

Wprowadzenie do chemii ogólnej i nieorganicznej.

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student zna podstawowe pojęcia i prawa chemiczne	FT1A_W02, FT1A_W01, FT1A_W07, FT1A_W02, FT1A_W01, FT1A_W07	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_W002	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych obliczeń stosowanych w chemii	FT1A_W02, FT1A_W04, FT1A_W06, FT1A_W04, FT1A_W02, FT1A_W06	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_W003	Student dysponuje wiedzą z zakresu nomenklatury wybranych związków chemicznych	FT1A_W02, FT1A_W04, FT1A_W04, FT1A_W02	Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach

M_W004	Student zna i rozumie podstawowe operacje i procesy realizowane w ramach praktyki laboratoryjnej oraz zasady bezpiecznej pracy z substancjami chemicznymi	FT1A_W02, FT1A_W01, FT1A_W03, FT1A_W03, FT1A_W07, FT1A_W02, FT1A_W01, FT1A_W07, FT1A_W11	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi przewidywać właściwości chemiczne pierwiastków na podstawie struktury elektronowej powłoki walencyjnej atomów	FT1A_U06, FT1A_U04, FT1A_U06, FT1A_U02, FT1A_U04, FT1A_U02	Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_U002	Student potrafi wskazać ogólne właściwości najważniejszych grup związków chemicznych	FT1A_U06, FT1A_U04, FT1A_U06, FT1A_U02, FT1A_U04, FT1A_U02	Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_U003	Student umie posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i przeprowadzać podstawowe operacje i procesy w laboratorium chemicznym wraz z obliczeniami im towarzyszącymi	FT1A_U08, FT1A_U01, FT1A_U01, FT1A_U07, FT1A_U05, FT1A_U09, FT1A_U07, FT1A_U05, FT1A_U02, FT1A_U02	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Aktywność na zajęciach
M_U004	Student potrafi podać nazwy systematyczne lub zwyczajowe wybranych związków chemicznych	FT1A_U06, FT1A_U04, FT1A_U06, FT1A_U02, FT1A_U04, FT1A_U02	Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student potrafi współpracować w zespole wykonując a także opracowując ćwiczenia laboratoryjne	FT1A_K09, FT1A_K06, FT1A_K01, FT1A_K01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Udział w dyskusji, Sprawozdanie

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytorne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student zna podstawowe pojęcia i prawa chemiczne	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych obliczeń stosowanych w chemii	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student dysponuje wiedzą z zakresu nomenklatury wybranych związków chemicznych	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W004	Student zna i rozumie podstawowe operacje i procesy realizowane w ramach praktyki laboratoryjnej oraz zasady bezpiecznej pracy z substancjami chemicznymi	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi przewidywać właściwości chemiczne pierwiastków na podstawie struktury elektronowej powłoki walencyjnej atomów	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi wskazać ogólne właściwości najważniejszych grup związków chemicznych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student umie posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i przeprowadzać podstawowe operacje i procesy w laboratorium chemicznym wraz z obliczeniami im towarzyszącymi	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Student potrafi podać nazwy systematyczne lub zwyczajowe wybranych związków chemicznych	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student potrafi współpracować w zespole wykonując a także opracowując ćwiczenia laboratoryjne	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Moduł składa się z 28 godzin wykładów, 28 godzin ćwiczeń laboratoryjnych oraz 14 godzin ćwiczeń rachunkowych. Zagadnienia poruszane na wykładach:

- Podstawowe prawa chemiczne i budowa materii (podstawowe prawa chemiczne i pojęcia chemiczne; budowa atomu; układ okresowy; budowa cząsteczki)
- Stany skupienia materii (stan gazowy, prawa gazów doskonałych, prawo Boyle'a-Mariotte'a, prawo Gay-Lussaca, równanie stanu gazu, uniwersalna stała gazowa R, prawo Daltona, dyfuzja gazów, elementy teorii kinetycznej gazów, energia gazu doskonałego, gazy rzeczywiste; stan ciekły, napięcie powierzchniowe, lepkość cieczy; ciała stałe; ciekłe kryształy)
- Kinetyka i statyka chemiczna (wpływ stężenia, równanie kinetyczne, rzędowość, wpływ temperatury, teoretyczne podstawy kinetyki chemicznej, teoria zderzeń aktywnych, mechanizm reakcji, szybkość reakcji wieloetapowej, teoria kompleksu aktywnego, kataliza; stan równowagi, prawo działania mas, reguła przekory, wpływ zmiany stężenia na stan równowagi, wpływ zmiany ciśnienia na stan równowagi, wpływ temperatury na stan równowagi, katalizator a równowaga)

- Klasyfikacja i nazewnictwo związków nieorganicznych (tlenki, wodorki, wodorotlenki, kwasy, sole)
- Reakcje chemiczne (reakcje syntezy, reakcje analizy, reakcje wymiany, reakcje redoks, inne kryteria podziału reakcji)
- Obliczenia chemiczne (chemiczne jednostki masy, obliczenia stechiometryczne, stężenia roztworów)
- Chemia roztworów (układy homogeniczne i heterogeniczne, dysocjacja elektrolityczna, dysocjacja wody, pH roztworów wodnych, reakcje w roztworach wodnych, iloczyn rozpuszczalności)
- Elektrochemia (elektroliza, ogniwa galwaniczne, szereg napięciowy metali, równanie Nernsta, akumulatory, korozja elektrochemiczna)
- Metody instrumentalne wykorzystywane w chemii; potencjometria, elektrogravimetria, konduktometria, spektrofotometria UV/VIS; elementy analizy ilościowej i jakościowej
- Pierwiastki i związki chemiczne (metale, chemia niektórych typowych metali, pierwiastki d-elektronowe, chemia niemetalii)
- Elementy chemii organicznej (alkany, alkeny, alkiny, węglowodory aromatyczne, grupy funkcyjne, wpływ grup funkcyjnych na właściwości związków, nomenklatura związków organicznych)

Ćwiczenia audytoryjne

Chemiczne jednostki masy; obliczenia stechiometryczne

Efekty kształcenia:

- Student potrafi zastosować stałą Avogadra do przeliczania liczby moli na liczbę atomów, cząsteczek lub jonów w próbce
- Student potrafi obliczyć masy molowe i gramorównoważniki związków chemicznych
- Student potrafi wyznaczyć średnią masę molową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego
- Student potrafi zastosować prawo zachowania masy, prawo stosunków stałych, prawo stosunków wielokrotnych, prawo stosunków objętościowych i prawo Avogadra do przeprowadzenia prostych obliczeń chemicznych
- Student potrafi obliczyć skład procentowy związku
- Student potrafi obliczyć skład wagowy związku
- Student potrafi prawidłowo napisać równanie reakcji poprzez dobór odpowiednich współczynników stechiometrycznych
- Student potrafi wykonać proste obliczenia oparte na prawach gazowych

Stężenia roztworów

Efekty kształcenia:

- Student potrafi wyznaczyć procent wagowy i objętościowy substancji
- Student potrafi obliczyć stężenie molowe i ułamek molowy substancji
- Student dysponuje wiedzą pozwalającą przygotować roztwór o odpowiedniej molowości
- Student potrafi przeliczać wzajemnie stężenia

Kinetyka i statyka chemiczna

Efekty kształcenia:

- Student potrafi zinterpretować energetyczny profil reakcji
- Student potrafi zastosować prawo równowagi chemicznej w obliczeniach
- Student potrafi zastosować regułę przekory w obliczeniach chemicznych

Elektrochemia

Efekty kształcenia:

- Student potrafi obliczyć ilość produktu utworzonego w wyniku elektrolizy
- Student potrafi obliczyć czas elektrolizy, który jest potrzebny do wytworzenia

określonej masy produktu

- Student potrafi przewidzieć względną zdolność utleniającą na podstawie szeregu napięciowego
- Student potrafi wyznaczyć siłę elektromotoryczną ogniwa w warunkach niestandardowych na podstawie równania Nernsta
- Student potrafi wydedukować standardowy potencjał elektrody

Nazewnictwo w chemii

Efekty kształcenia:

- Student potrafi podać nazwy systematyczne lub zwyczajowe wybranych związków nieorganicznych i organicznych

Ćwiczenia laboratoryjne

Alkacymetria

Efekty kształcenia:

- Student potrafi przeprowadzić proste obliczenia stechiometryczne
- Student potrafi przygotować roztwór o zadanej molowości
- Student potrafi ustalić dokładne stężenie kwasów lub zasad poprzez miareczkowanie roztworów z użyciem odpowiednio zasad lub kwasów

Analiza jakościowa kationów

Efekty kształcenia:

- Student potrafi podać kryteria klasyfikacji kationów do poszczególnych grup analitycznych
- Student zna podstawowe reakcje charakterystyczne pozwalające na wykrycie wybranych kationów

Spektrofotometria

Efekty kształcenia:

- Student zna zasadę działania spektrofotometru UV/VIS
- Student potrafi wyznaczyć doświadczalnie zależność stałej szybkości reakcji od siły jonowej roztworu
- Student potrafi zaprezentować wyniki obliczeń w postaci wykresów

Elektrogravimetria

Efekty kształcenia:

- Student potrafi w sposób ilościowy oznaczyć pierwiastki metaliczne, które w drodze elektrolizy ulegają wydzieleniu na katodzie
- Student potrafi eksperymentalnie wyznaczyć liczbę Avogadro na drodze elektrolizy wody

Potencjometria

Efekty kształcenia:

- Student zna zasadę działania elektrody jonoselektywnej
- Student wie na czym polega miareczkowanie potencjometryczne i umie zastosować je w praktyce laboratoryjnej
- Student zna i umie zastosować w praktyce metodę krzywej kalibracji, metodę dodatku wzorca, metodę dodatku próbki do wzorca
- Student potrafi zaprezentować wyniki doświadczalne w postaci wykresów

Konduktometria

Efekty kształcenia:

- Student potrafi wyznaczyć przewodnictwo właściwe i molowe wodnych roztworów elektrolitów
- Student potrafi określić stałą i stopień dysocjacji słabych elektrolitów

Sposób obliczania oceny końcowej

Oceny z ćwiczeń rachunkowych ©, laboratoryjnych (L) oraz z egzaminu (E) obliczane są następująco: procent uzyskanych punktów przeliczany jest na ocenę zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

Ocena końcowa (OK) obliczana jest jako średnia ważona ocen z egzaminu (E), ćwiczeń audytoryjnych © i laboratoryjnych (L):

$$OK = 0,6 \cdot E + 0,2 \cdot C + 0,2 \cdot L$$

Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (OK) wymaga uzyskania pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych © i egzaminu (E).

Ocena wyliczana po zaliczeniu w drugim terminie:

$$E = 0,3 \cdot (\text{pierwszy termin}) + 0,7 \cdot (\text{drugi termin})$$

Ocena wyliczana po zaliczeniu w trzecim terminie:

$$E = 0,2 \cdot (\text{pierwszy termin}) + 0,3 \cdot (\text{drugi termin}) + 0,5 \cdot (\text{trzeci termin})$$

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Wiedza i umiejętności z chemii na poziomie szkoły średniej.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- L. Pauling: „Chemia” PWN, Warszawa 1998
- L. Jones, P. Atkins: „Chemia ogólna” PWN, Warszawa 2004
- P. A. Cox: „Chemia nieorganiczna” PWN, Warszawa 2003
- G. Patrick: „Chemia organiczna” PWN, Warszawa 2009
- D. Kealey, P. J. Haines: „Chemia analityczna” PWN, Warszawa 2009
- B. Jasińska, Z. Było, K. Jarońska: „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej”, Wyd. AGH 1991
- A. Bielański: „Chemia ogólna i nieorganiczna” PWN, Warszawa 1975

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Według bazy WoS.

Informacje dodatkowe

Sposób i tryb wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Ćwiczenia audytoryjne: Nieobecność na jednych ćwiczeniach audytoryjnych wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału. Nieobecność na więcej niż jednych ćwiczeniach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie pisemnej w wyznaczonym przez prowadzącego terminie, lecz nie później jak w ostatnim tygodniu trwania zajęć. Student, który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa ćwiczenia i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony przez prowadzącego zajęcia możliwości wyrównania zaległości.

Ćwiczenia laboratoryjne: Pod koniec semestru przewidziany jest dodatkowy termin zajęć (ogłaszany 2 tygodnie wcześniej przez prowadzących), w którym można wykonać pomiary, których student z przyczyn losowych nie mógł wykonać w pierwotnym terminie. Studenci mogą wówczas odrabiać ćwiczenia laboratoryjne po uprzednim uzyskaniu zgody prowadzącego zajęcia w jego grupie oraz odpowiedzi z części teoretycznej.

Zasady zaliczania zajęć:

Ćwiczenia audytoryjne: Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Student może dwukrotnie przystąpić do poprawkowego zaliczania.

Student, który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczania zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego moduł lub Dziekana.

Ćwiczenia laboratoryjne: Zaliczenie laboratorium wymaga zaliczenia wszystkich ćwiczeń podanych w treści modułu.

Warunkiem uzyskania zaliczenia z pojedynczego ćwiczenia jest:

-uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowania teoretycznego

-poprawnie wykonane pomiary

-zaliczone sprawozdanie z opracowaniem wyników

Obecność na wykładzie: zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoriów.

Egzamin przeprowadzany jest zgodnie z Regulaminem Studiów AGH § 16.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30 godz
Przygotowanie do zajęć	60 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	177 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS