

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Chemia ogólna

Rok akademicki: 2019/2020    Kod: CIMT-1-106-s    Punkty ECTS: 9

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa    Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia    Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski    Profil: Ogólnoakademicki (A)    Semestr: 1

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. Łojewski Tomasz (lojewski@agh.edu.pl)

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Podstawowe informacje na temat budowy materii i stanów skupienia, wiązań chemicznych i struktury cząsteczek, własności i zjawisk charakterystycznych dla gazów, cieczy i ciał stałych, wybranych metod analizy pierwiastkowej i strukturalnej.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student zna i rozumie podstawy opisujące budowę materii, rodzaje oddziaływań dla różnych stanów skupienia, rodzaje wiązań chemicznych.	IMT1A_W01	Egzamin
M_W002	Student zna i rozumie wybrane metody analizy elementarnej, cząsteczkowej oraz analizy strukturalnej.	IMT1A_W01	Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi pokazać związek między strukturą elektronową atomów, a budową układu okresowego i właściwościami chemicznymi pierwiastków.	IMT1A_U06, IMT1A_U01	Kolokwium

M_U002	Student potrafi wykonać obliczenia chemiczne w zakresie podstawowych praw chemii, stężeń roztworów, stechiometrii oraz dla stanów równowagowych w roztworach elektrolitów.	IMT1A_U06, IMT1A_U01	Kolokwium
M_U003	Student umie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym oraz wykonać proste analizy chemiczne.	IMT1A_U06	Zaliczenie laboratorium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student jest gotów do ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu chemii.	IMT1A_K02, IMT1A_K01	Aktywność na zajęciach
M_K002	Student jest gotów do wykorzystania pozyskanej wiedzy chemicznej dla potrzeb zawodowych.	IMT1A_K02, IMT1A_K01	Zaangażowanie w pracę zespołu

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
75	30	30	15	0	0	0	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student zna i rozumie podstawy opisujące budowę materii, rodzaje oddziaływań dla różnych stanów skupienia, rodzaje wiązań chemicznych.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna i rozumie wybrane metody analizy elementarnej, cząsteczkowej oraz analizy strukturalnej.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												

M_U001	Student potrafi pokazać związek między strukturą elektronową atomów, a budową układu okresowego i właściwościami chemicznymi pierwiastków.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi wykonać obliczenia chemiczne w zakresie podstawowych praw chemii, stężeń roztworów, stechiometrii oraz dla stanów równowagowych w roztworach elektrolitów.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student umie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym oraz wykonać proste analizy chemiczne.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student jest gotów do ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu chemii.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Student jest gotów do wykorzystania pozyskanej wiedzy chemicznej dla potrzeb zawodowych.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	75 godz
Przygotowanie do zajęć	90 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	60 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	232 godz
Punkty ECTS za moduł	9 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

1. Metoda naukowa. Krótka historia rozwoju zasadniczych koncepcji w chemii.
2. Cząstki elementarne, przemiany promieniotwórcze, datowanie radiowęglowe.
3. Światło i barwa, ciało doskonale czarne, widma atomowe, fluorescencja rentgenowska.
4. Efekt fotoelektryczny i efekt Comptona, model Bohra, fala de Broglie'a.

5. Równanie Schrödingera, orbitale atomowe i liczby kwantowe.
6. Konfiguracje elektronowe i układ okresowy pierwiastków.
7. Wiązania chemiczne, cykl termochemiczny Borna-Habera. Rodniki.
8. Moment dipolowy, model VSEPR i budowa cząsteczek, hybrydyzacja i orbitale molekularne. Spektroskopia w podczerwieni.
9. Gaz doskonały i gazy rzeczywiste. Atmosfera.
10. Stan ciekły. Siły międzycząsteczkowe w cieczach. Wiązanie wodorowe. Surfaktanty. Ciekłe kryształy.
11. Stan stały. Szkło; metale – wiązanie metaliczne, pasmowa teoria przewodnictwa.
12. Ciała krystaliczne – układy krystalograficzne, defekty, dyfrakcja rentgenowska.
13. Roztwory wodne i niewodne, rozpuszczalność, własności koligatywne.
14. Teorie rozpuszczalników. Dysocjacja elektrolityczna. Pojęcie pH, bufory.
15. Hydroliza soli. Związki kompleksowe.

### **Ćwiczenia audytoryjne**

1. Nazewnictwo związków chemicznych.
2. Obliczenia wykorzystujące podstawowe pojęcia i prawa chemii.
3. Układanie i uzgadnianie równań reakcji chemicznych.
4. Wyprowadzanie wzorów empirycznych i rzeczywistych związków.
5. Sposoby wyrażania stężeń roztworów (molowe, procentowe, ułamek molowy).
6. Przeliczanie stężeń roztworów.
7. Obliczenia stechiometryczne.
8. Wydajność reakcji.
9. Zapisywanie i uzgadnianie równań reakcji utleniania i redukcji.
10. Dysocjacja elektrolityczna.
11. Dysocjacja wody. Wykładnik jonów wodorowych pH.
12. Obliczanie stężeń jonów w roztworach elektrolitów.
13. Hydroliza soli. Określanie odczynu roztworów hydrolizujących soli.
14. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

1. Zasady pracy w laboratorium. Sprzęt i naczynia laboratoryjne. Odczynniki chemiczne.
2. Reakcje syntezy, analizy, wymiany, utleniania i redukcji, określanie odczynu roztworu.
3. Identyfikacja wybranych kationów w roztworach.
4. Identyfikacja wybranych anionów w roztworach.
5. Analiza wagowa: waga i ważenie, oznaczanie wody w hydratách.
6. Analiza wagowa: oznaczanie siarczanów
7. Analiza objętościowa: alkacymetria, oznaczanie chlorków.
8. Związki kompleksowe: barwy akwakompleksów i aminakompleksów. Maskowanie jonów. Związki kompleksowe żelaza(III) i wapnia.
9. Substancje trudno rozpuszczalne: kolejność wytrącania osadów, wpływ pH na rozpuszczalność soli.
10. Właściwości wybranych tlenków: CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej

problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa =  $0,3 \times \text{średnia ocena z ćwiczeń} + 0,2 \times \text{średnia ocena z laboratorium} + 0,5 \times \text{średnia ocena z egzaminu}$  (oceny średnie oblicza się jako średnią arytmetyczną ocen uzyskanych w kilku terminach).

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

-

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Nie ma.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna, PWN Warszawa 20061.
2. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN Warszawa 2010
3. F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, Chemia nieorganiczna - podstawy, PWN Warszawa 2002
4. P. Cox, Chemia nieorganiczna- krótkie wykłady, PWN Warszawa 2003
5. J.D. Lee, Związła chemia nieorganiczna, PWN Warszawa 1997
6. Obliczenia w chemii ogólnej, cz. I, A. Małecki (red.), Skrypt Uczelni AGH Nr 1486, 1996
7. Obliczenia w chemii ogólnej, cz. II, A. Kozłowska-Róg (red.), Skrypt Uczelni AGH Nr 1487, 1996
8. Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, red. Z. Galus, PWN Warszawa 2002
9. Wybrane zagadnienia z chemii analitycznej. Analiza jakościowa. A. Kozłowska-Róg (red.), Skrypt Uczelni AGH Nr 1624, 2001
10. Wybrane zagadnienia z chemii analitycznej. Analiza ilościowa. A. Małecki (red.), Skrypt Uczelni AGH Nr 1649, 2003

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Nie ma.