



Chemia ogólna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria Materiałowa Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/2025 Kod przedmiotu CIMAS.li1.00157.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
Koordynator przedmiotu	Ewa Drożdż	
Prowadzący zajęcia	Ewa Drożdż, Karolina Zazakowny, Paweł Nieroda, Agnieszka Łącz	
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 60	Liczba punktów ECTS 8

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i prawami chemii w szczególności w zakresie kwantowo-mechanicznego opisu budowy materii, charakterystyki podstawowych stanów materii, stanu równowagi chemicznej oraz podstaw teorii roztworów elektrolitów.
C2	Znaczące poszerzenie oraz uzupełnienie wiedzy z chemii ogólnej wyniesionej ze szkoły średniej.
C3	Wykształcenie umiejętności praktycznego wykorzystania swojej wiedzy z zakresu chemii do rozwiązywania problemów chemicznych ujętych w zadaniach.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zna podstawowe pojęcia i prawa chemii.	IMT1A_W01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin
W2	Zna elementy chemii jądrowej oraz kwantowo-mechaniczny opis budowy atomów i wiązań chemicznych.	IMT1A_W01	Egzamin
W3	Zna charakterystykę podstawowych stanów materii oraz prawa rządzące tymi stanami. W ramach ciekłego stanu materii zna i rozumie procesy zachodzące w roztworach elektrolitów.	IMT1A_W01	Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Posługuje się poprawnie nazewnictwem związków chemicznych, opisuje poprawnie właściwości pierwiastków i związków chemicznych, wykonuje obliczenia chemiczne, których podstawy teoretyczne są mu dobrze znane.	IMT1A_U01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin
U2	Potrafi pokazać związek między strukturą elektronową atomów a budową układu okresowego i właściwościami chemicznymi pierwiastków. Potrafi scharakteryzować poszczególne rodzaje wiązań chemicznych i skorelować je z właściwościami substancji w których one występują. Potrafi opisać podstawowe stany materii wraz z prawami rządzącymi tymi stanami.	IMT1A_U01	Egzamin
U3	Potrafi prowadzić złożone obliczenia z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów i równowag w roztworach elektrolitów wraz z umiejętnością układania równań reakcji chemicznej przy uwzględnieniu przewidywanych możliwych produktów reakcji.	IMT1A_U01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu chemii.	IMT1A_K01, IMT1A_K02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin
K2	Student jest gotów do wykorzystania pozyskanej wiedzy chemicznej dla potrzeb zawodowych.	IMT1A_K01, IMT1A_K02	Kolokwium, Egzamin
K3	Potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w grupie	IMT1A_K01, IMT1A_K02, IMT1A_K03	Kolokwium, Egzamin

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach modułu student będzie mógł na wykładach zapoznać się z podstawowymi pojęciami i prawami chemii oraz z kwantowo-mechanicznym opisem budowy atomów i współczesnym podejściem do wiązania chemicznego. Ponadto pozna charakterystykę podstawowych stanów materii oraz podstawy teorii roztworów elektrolitów (w tym pojęcie pH, elektrolity słabe i mocne, dysocjacja, bufory, hydroliza). W ramach ćwiczeń audytoryjnych będzie mógł w praktyce weryfikować swoją wiedzę na temat podstawowych praw chemicznych oraz procesów równowagowych w roztworach wodnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia audytoryjne	60
Przygotowanie do zajęć	80
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	60
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 237
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. 2. Modele budowy atomu. Promieniowanie ciała doskonale czarnego, efekt fotoelektryczny, widmo emisyjne atomu wodoru. Spektroskopia absorpcyjna i emisyjna. 3. Model Bohra. Dualizm korpuskularno-falowy. Fale de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. 4. Podstawy mechaniki kwantowej. Równanie Schrodingera dla atomu wodoru. Budowa atomu wodoru; orbitale atomu wodoru – część radialna i część kątowna. Spin elektronowy. 5. Atom wodoropodobny. Przybliżenie jednoelektronowe. Atom wieloelektronowy. 6. Konfiguracje elektronowe pierwiastków. Układ okresowy. Właściwości pierwiastków a położenie w układzie okresowym. 7. Model standardowy. Jądro atomu. Izotopy. Trwałość jąder atomowych. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Reakcje jądrowe. 8. Klasyczne teorie wiązania chemicznego – wiązanie kowalencyjne i jonowe. Wiązanie koordynacyjne. Wiązanie metaliczne. Moment dipolowy; elektroujemność a rodzaj wiązania. 9. Współczesne teorie wiązania chemicznego (LCAO MO). Orbitale molekularne. Homojądrowe i heterojądrowe cząsteczki dwuatomowe. Hybrydyzacja. Model VSEPR. Spektroskopia w podczerwieni. 10. Budowa materii – podejście mikroskopowe i makroskopowe. Stany skupienia materii. Gaz doskonały i gazy rzeczywiste. 11. Stan ciekły. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Wiązanie wodorowe. Ciekłe kryształy. Surfactanty. Stan stały. Substancje amorficzne i krystaliczne. Szkło. 12. Rozpuszczalniki polarne i niepolarne. Stała dielektryczna. Elektrolity potencjalne i rzeczywiste. Teorie kwasów i zasad. 13. Iloczyn jonowy wody. Skala pH. Dysocjacja elektrolityczna. Stała równowagi. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Reguła przekory. 14. Równowagi w roztworach elektrolitów. Siła jonowa. Teoria Debye'a-Hückla. 15. Hydroliza, roztwory buforowe.	W1, W2, W3, U2, K1, K2, K3	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	1. Budowa atomu. Izotopy. 2. Nazewnictwo związków chemicznych. Rodzaje reakcji chemicznych. 3. Układanie i uzgadnianie równań reakcji. Reakcje utlenienia i redukcji. Potencjały utleniająco-redukujące. 4. Wzory empiryczne i rzeczywiste związków. Obliczenia stechiometryczne. Wydajność reakcji. 5. Sposoby wyrażania stężeń roztworów (molowe, procentowe, ułamek molowy). Przeliczanie stężeń roztworów. 6. Stechiometria reakcji a stężenia składników w roztworze. 7. Równowaga chemiczna. Reguła przekory. 8. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity słabe. Stopień dysocjacji i stała dysocjacji. 9. Teoria elektrolitów mocnych. 10. Równowagi dysocjacji w roztworach wodnych. pH i pOH. 11. Hydroliza. 12. Roztwory buforowe.	U1, U3, K1, K2, K3	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Praca grupowa, Kształcenie zdalne, Dyskusja, Mini wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Egzamin	Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych. Egzamin obejmuje materiał z wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych. Egzamin składa się z dwu części - pierwsza ma formę pytań otwartych, druga pytań testowych.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest obecność na zajęciach oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnych (minimum 50 % punktów z ocen kolokwium). Dopuszczalne są trzy nieobecności. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na kolokwium student ma możliwość napisania zaległego kolokwium w terminie uzgodnionym z prowadzącym zajęcia. W przypadku nieusprawiedliwionej nieobecności na kolokwium student otrzymuje za nie zero punktów i nie ma możliwości napisania zaległego kolokwium. Student, który uczęszczał na zajęcia lecz otrzymał ocenę negatywną ma możliwość przystąpienia do zaliczenia w terminie poprawkowym.

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

Wykład: Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych. Egzamin obejmuje materiał z wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych. Ćwiczenia audytoryjne:

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest obecność na zajęciach oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnych (minimum 50 % punktów z ocen kolokwium). Dopuszczalne są trzy nieobecności na zajęciach. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na kolokwium student ma możliwość napisania zaległego kolokwium w terminie uzgodnionym z prowadzącym zajęcia. W przypadku nieusprawiedliwionej nieobecności na kolokwium student otrzymuje za nie zero punktów i nie ma możliwości napisania zaległego kolokwium. Student, który uczęszczał na zajęcia lecz otrzymał ocenę negatywną ma możliwość przystąpienia do zaliczenia w terminie poprawkowym.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = $0,4 \times \text{średnia ocena z ćwiczeń audytoryjnych} + 0,6 \times \text{średnia ocena z egzaminu}$
(oceny średnie oblicza się jako średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach).

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Nieobecność na ćwiczeniach audytoryjnych wymaga od studenta samodzielnego opanowania materiału omawianego na tych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza z zakresu chemii, fizyki i matematyki na poziomie licealnym.

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

Wykład: 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.

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa.

Ćwiczenia audytoryjne: Dopuszczalne są trzy nieobecności. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na kolokwium student ma możliwość napisania zaległego kolokwium w terminie uzgodnionym z prowadzącym zajęcia. W przypadku nieusprawiedliwionej nieobecności na kolokwium student otrzymuje za nie zero punktów i nie ma możliwości napisania zaległego kolokwium. Student, który uczęszczał na zajęcia lecz otrzymał ocenę negatywną ma możliwość przystąpienia do zaliczenia w terminie poprawkowym.

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.

Literatura

Obowiązkowa

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. 6. Obliczenia w chemii ogólnej, cz. I, A. Małecki (red.), Skrypt Uczelniany AGH Nr 1486, 1996
5. 7. Obliczenia w chemii ogólnej, cz. II, A. Kozłowska-Róg (red.), Skrypt Uczelniany AGH Nr 1487, 1996
6. 8. Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, red. Z. Galus, PWN Warszawa 2002
7. 9. Ralph Petrucci, F. Herring, Jeffery Madura, Carey Bissonnette, General Chemistry: Principles and Modern Applications, PEARSON Education Limited 2023
8. 10. F. Albert Cotton, Geoffrey Wilkinson, Carlos A. Murillo, Manfred Bochmann, Advanced Inorganic Chemistry, Wiley 2007

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMT1A_K01	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, krytycznie ocenia posiadaną wiedzę, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
IMT1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
IMT1A_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.
IMT1A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje w języku polskim i języku obcym z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji, formułować i uzasadniać opinie dotyczące zadań inżynierskich.
IMT1A_W01	Ma wiedzę z zakresu nauk podstawowych (matematyki, fizyki oraz chemii) niezbędną do opisu właściwości fizykochemicznych materiałów oraz do zrozumienia zjawisk występujących w materiałach przy ich wytwarzaniu i użytkowaniu.