



Chemia ogólna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Komputerowo Wspomagana Inżynieria Materiałów Budowlanych 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 CKWIS.li1.00157.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
Koordynator przedmiotu	Juliusz Leszczyński	
Prowadzący zajęcia	Juliusz Leszczyński, Maria Rajska	
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 7

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i prawami chemii, z współczesnym modelem budowy atomu oraz teoriami wiązania chemicznego, z charakterystyką podstawowych stanów materii, podstawami teorii roztworów elektrolitów, równowagami w roztworach wodnych, odczynem środowiska i efektami związanymi z procesem wytrącania osadów.
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. Zna elementy chemii jądrowej oraz kwantowo-mechaniczny opis budowy atomów i wiązań chemicznych.	KWI1A_W01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Zaliczenie laboratorium
W2	Zna charakterystykę podstawowych stanów materii wraz z prawami rządzącymi tymi stanami.	KWI1A_W01	Kolokwium, Egzamin
W3	Zna podstawy teorii roztworów elektrolitów wraz z teorią dysocjacji elektrolitycznej i ilościowym opisem równowag w roztworach elektrolitów.	KWI1A_W01	Kolokwium, Egzamin, Zaliczenie laboratorium
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.	KWI1A_U01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Zaliczenie laboratorium
U2	Potrafi opisać podstawowe stany materii wraz z prawami rządzącymi tymi stanami.	KWI1A_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	KWI1A_U01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Zaliczenie laboratorium
U4	Potrafi pokazać związek między strukturą elektronową atomów a budową układu okresowego i właściwościami chemicznymi pierwiastków.	KWI1A_U01	Kolokwium, Egzamin
U5	Potrafi skorelować właściwości chemiczne substancji z występującymi w nich wiązaniami chemicznymi.	KWI1A_U01	Kolokwium, Egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu chemii. Student jest gotów do wykorzystania pozyskanej wiedzy chemicznej dla potrzeb zawodowych.	KWI1A_K01, KWI1A_K02	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Zaliczenie laboratorium
K2	Potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w grupie	KWI1A_K01, KWI1A_K02, KWI1A_K03	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

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 oraz budowy pasmowej ciała stałego. 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	30
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie do zajęć	38
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 175
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. Krótka historia rozwoju zasadniczych koncepcji w chemii. Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. 2. Modele budowy atomu. Model Bohra. Dualizm korpuskularno-falowy. Fale de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. 3. Podstawy mechaniki kwantowej. Równanie Schrodingera dla atomu wodoru. Budowa atomu wodoru; orbitale atomu wodoru – część radialna i część kątowna. Spin elektronowy. 4. Atom wodoropodobny. Przybliżenie jednoelektronowe. Atom wieloelektronowy. 5. Konfiguracje elektronowe pierwiastków. Układ okresowy. Właściwości pierwiastków a położenie w układzie okresowym. 6. Model standardowy. Jądro atomu. Izotopy. Trwałość jąder atomowych. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Reakcje jądrowe. 7. Klasyczne teorie wiązania chemicznego – wiązanie kowalencyjne i jonowe. Wiązanie koordynacyjne. Wiązanie metaliczne. Moment dipolowy; elektroujemność a rodzaj wiązania. 8. Współczesne teorie wiązania chemicznego (LCAO MO). Orbitale molekularne. Homojądrowe i heteroatomowe cząsteczki dwuatomowe. Hybrydyzacja. Model VSEPR. Spektroskopia w podczerwieni. 9. Budowa materii – podejście mikroskopowe i makroskopowe. Stany skupienia materii. Gaz doskonały i gazy rzeczywiste. 10. Stan ciekły. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Wiązanie wodorowe. Ciekłe kryształy. Surfactanty. Stan stały. Substancje amorficzne i krystaliczne. Szkło. 11. Rozpuszczalniki polarne i niepolarne. Stała dielektryczna. Elektrolity potencjalne i rzeczywiste. 12. Teorie kwasów i zasad. Iloczyn jonowy wody. Skala pH. 12. Dysocjacja elektrolityczna. Stała równowagi. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Reguła przekory. 13. Równowagi w roztworach elektrolitów. Bufory. Hydroliza 14. Siła jonowa. Teoria Debye'a-Hückla. 15. Iloczyn rozpuszczalności. Rozpuszczalność. Efekty solne.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1	Wykład

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	- Budowa atomu. Izotopy. Konfiguracja elektronowa - Nazewnictwo związków chemicznych. - Rodzaje reakcji chemicznych. Układanie i uzgadnianie równań reakcji. - Reakcje utlenienia i redukcji. Potencjały utleniająco-redukujące. - Wzory empiryczne i rzeczywiste związków. Obliczenia stechiometryczne. - Wydajność reakcji. - Sposoby wyrażania stężeń roztworów (molowe, procentowe, ułamek molowy). Przeliczanie stężeń roztworów. - Stechiometria reakcji a stężenia składników w roztworze. - Równowaga chemiczna. Reguła przekory. - Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity słabe. - Stopień dysocjacji i stała dysocjacji. - Równowagi dysocjacji w roztworach wodnych. pH i pOH. - Reakcje hydrolizy - pH soli. - Rozpuszczalność, iloczyn rozpuszczalności. - Efekty solne.	W1, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Ćwiczenia audytoryjne
3.	- Zasady pracy w laboratorium. Sprzęt i naczynia laboratoryjne. Odczynniki chemiczne. - Reakcje syntezy, analizy, wymiany, utleniania i redukcji, określanie odczynu roztworu. - Identyfikacja wybranych kationów w roztworach. - Identyfikacja wybranych anionów w roztworach. - Analiza wagowa: waga i ważenie, oznaczanie wody w hydratách. - Analiza wagowa: oznaczanie siarczanów - Analiza objętościowa: alkałymetria, oznaczanie chlorków. - Związki kompleksowe: barwy akwakompleksów i aminakompleksów. Maskowanie jonów. Związki kompleksowe żelaza(III) i wapnia. - Substancje trudno rozpuszczalne: kolejność wytrącania osadów, wpływ pH na rozpuszczalność soli.	W1, W3, U1, U3, U4, U5, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Wykład, Metoda ćwiczebna (np. wykonywanie zadań przy tablicy), Mini wykład, Kształcenie mieszane (ang. blended

learning), Demonstracja, instruktaż, Metoda warsztatowa (ang. workshop), Studium przypadku (ang. case study), Metoda problemowa (ang. Problem Based Learning), Debata oksfordzka, Design thinking, Praca grupowa, Dyskusja

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Egzamin	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych oraz laboratorium. Egzamin obejmuje materiał z wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych i laboratorium.
Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium	Uzyskanie minimum 50% punktów z kolokwium przewidzianych w trakcie semestru.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium	Uzyskanie minimum 50% punktów przewidzianych za oznaczenia chemiczne oraz kolokwia.

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, ćwiczeń audytoryjnych oraz laboratoriów.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest obecność na zajęciach oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnych (minimum 50 % punktów). 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 = $0,3 \times \text{średnia ocena z ćwiczeń} + 0,2 \times \text{średnia ocena z laboratorium} + 0,5 \times \text{średnia ocena z egzaminu}$
(oceny średnie to średnie arytmetyczne ocen ze wszystkich terminów)

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. Nieobecność usprawiedliwiona na laboratoriach może być odrobiona w sposób określony przez prowadzącego. Nie ma możliwości odrobienia nieobecności nieusprawiedliwionej.

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 nie jest obowiązkowa.

Ćwiczenia audytoryjne: 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. Dopuszczalna jest jedna nieobecność na zajęciach w semestrze (nie dotyczy to zajęć na których odbywa się kolokwium na których obecność jest obowiązkowa).

Ćwiczenia laboratoryjne: 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. Obecność obowiązkowa.

Literatura

Obowiązkowa

1. L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna, PWN Warszawa 2006.
2. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN Warszawa 2010.
3. F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, Chemia nieorganiczna – podstawy, PWN Warszawa 2002.
6. Obliczenia w chemii ogólnej, cz. I, A. Małecki (red.), Skrypt Uczelniany AGH Nr 1486, 1996.
7. Obliczenia w chemii ogólnej, cz. II, A. Kozłowska-Róg (red.), Skrypt Uczelniany AGH Nr 1487, 1996.
8. Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, red. Z. Galus, PWN Warszawa 2002.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
KWI1A_K01	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, krytycznie ocenia posiadaną wiedzę, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
KWI1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
KWI1A_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej, potrafi rozwiązywać najczęstsze problemy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, dokonuje oceny ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności
KWI1A_U01	Potrafi dobrać odpowiedni materiał budowlany do zdefiniowanego zastosowania stosując wiedzę z obszaru inżynierii chemicznej i materiałowej
KWI1A_W01	Ma wiedzę z obszaru nauk podstawowych (matematyka, fizyka, chemia) oraz przedmiotów kierunkowych potrzebną do zrozumienia budowy i właściwości materiałów budowlanych oraz powiązań pomiędzy budową i właściwościami materiałów