

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA			
Nazwa modułu/przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna			Kod xxx
Kierunek studiów Technologie Ochrony Środowiska		Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok/Semestr I/1
Specjalność –		Przedmiot oferowany w języku: polskim	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Godziny Wykłady: 45 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: – Projekty/seminaria: –			Liczba punktów 5
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne	Podział ECTS (liczba i %) 5 pkt ECTS/100%
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) xxx	
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca: dr inż. Andrzej Szymański e-mail: Andrzej.Szymanski@put.poznan.pl Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań tel.: (61) 665 2806			
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:			
1	Wiedza:	Student: W1) Ma teoretyczną wiedzę na poziomie szkoły średniej z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej, a w szczególności: zna podstawowe prawa, pojęcia i wielkości chemiczne, a także nazwy i symbole pierwiastków chemicznych W2) Ma wiedzę na poziomie szkoły średniej z zakresu fizyki, a szczególnie zna podstawy budowy materii i identyfikuje elementy składowe jądra atomowego oraz atomu W3) Ma wiedzę na poziomie szkoły średniej z matematyki, a szczególnie o budowaniu proporcji i wykorzystywaniu ich w prostych obliczeniach	
2	Umiejętności:	Student: U1) Pisze wzory sumaryczne prostych związków nieorganicznych U2) Pisze proste reakcje chemiczne z udziałem reagentów nieorganicznych U3) Wykonuje podstawowe obliczenia chemiczne, a w szczególności: potrafi liczyć i wzajemnie przeliczać procentowe i molowe stężenia roztworów; potrafi wykonać inne obliczenia oparte na umiejętności układania proporcji (procentowy skład związku chemicznego, czystość i stopień przereagowania substratów, wydajność produktów reakcji)	
3	Kompetencje społeczne	Student: K1) Jest zdeterminowany do zdobywania wiedzy z zakresu chemii, jako przedmiotu ścisłego, będącego podstawą gruntownego wykształcenia w wielu zawodach inżynierskich K2) Wykazuje wrażliwość na problemy ochrony środowiska, w tym głównie na problemy minimalizacji zanieczyszczenia substancjami chemicznymi	
Cel przedmiotu: Pokazanie chemii jako nauki w stałym, dynamicznym rozwoju. Poszerzenie i ugruntowanie umiejętności wykonywania obliczeń z zakresu stężeń roztworów i stechiometrii oraz podstawowych obliczeń termodynamicznych. Poszerzenie wiedzy z chemii ogólnej i nieorganicznej oraz jej usystematyzowanie w oparciu o typy reakcji chemicznych i prawo okresowości. Pokazanie zależności między właściwościami związków a rodzajem wiązań chemicznych w ich cząsteczkach. Usystematyzowanie wiedzy teoretycznej z zakresu chemizmu i efektów towarzyszących reakcjom charakterystycznym kationów i anionów. Poznanie chemizmu głównych procesów nieorganicznych o znaczeniu technologicznym. Zapoznanie z globalnymi efektami środowiskowymi.			

<p style="text-align: center;">Efekty kształcenia</p> <p style="text-align: center;">Po ukończeniu kursu przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna, student:</p>	<p style="text-align: center;">Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</p>
<p>Wiedza:</p>	
<p>1. Student ma rozszerzoną wiedzę o budowie materii; identyfikuje składniki materii oraz charakteryzuje oddziaływania między nimi; zna budowę atomów i genezę ich powstania; definiuje i objaśnia prawa rządzące oddziaływaniami składników materii zarówno na poziomie wewnątrzjądrowym jak i atomowym</p> <p>2. Wskazuje właściwości pierwiastków wynikające z konfiguracji elektronowej ich atomów i położenia w układzie okresowym, a zwłaszcza zna i tłumaczy zależność pomiędzy konfiguracją elektronową atomów a reaktywnością pierwiastków</p> <p>3. Wymienia reakcje z udziałem związków nieorganicznych, o dużym, praktycznym znaczeniu przemysłowym. Opisuje, objaśnia i charakteryzuje ich chemizm (sposób przebiegu i towarzyszące im efekty)</p> <p>4. Wymienia i opisuje najważniejsze szkodliwe efekty oddziaływania na środowisko naturalne niektórych pierwiastków oraz związków nieorganicznych, a także identyfikuje najważniejsze źródła, z których emitowane są one do środowiska</p>	<p>K_W02</p> <p>K_W07</p> <p>K_W06 K_W07</p> <p>K_W05 K_W07</p>
<p>Umiejętności:</p>	
<p>1. Student analizuje i interpretuje treści zadań obliczeniowych oraz wykonuje obliczenia chemiczne (głównie z zakresu przeliczania stężeń, stechiometrii oraz podstaw termodynamiki reakcji chemicznych)</p> <p>2. Posługuje się układem okresowym pierwiastków i potrafi wykorzystywać go jako podstawowe źródło informacji o właściwościach fizykochemicznych pierwiastków oraz ich związków</p> <p>3. Posługuje się aktualną nomenklaturą związków nieorganicznych, a zwłaszcza potrafi połączyć prawidłową nazwę związku z jego poprawnym wzorem sumarycznym (stechiometrycznym), który potrafi prawidłowo zapisać, a na tej podstawie sporządzić jego wzór strukturalny</p> <p>4. Zapisuje i poprawnie bilansuje reakcje chemiczne pomiędzy reagentami nieorganicznymi (także z udziałem prostych związków organicznych); przewiduje kierunek przebiegu reakcji chemicznych dowolnego typu (w tym reakcji utleniania i redukcji) oraz umie scharakteryzować ilościowo ustalający się stan równowagi reakcji (potrafi obliczać stałą równowagi reakcji chemicznej)</p>	<p>K_U01 K_U07</p> <p>K_U01</p> <p>K_U01</p> <p>K_U01 K_U07</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p>	
<p>1. Student ma świadomość ciągłego, szybkiego powiększania się wiedzy z zakresu chemii nieorganicznej, a na tym tle – poziomu swojej wiedzy z tej dziedziny, co wywołuje u niego zdeterminowanie i aktywną postawę w dalszym studiowaniu oraz przyswajaniu nowej wiedzy z własnej inicjatywy</p> <p>2. Jest świadomy, że wiedza z zakresu chemii nieorganicznej jest szeroko stosowana w przemyśle i gospodarce; rozumie w związku z tym i liczy się z koniecznością praktycznego wykorzystywania w przyszłości zdobytej wiedzy i umiejętności; ma świadomość związanej z tym odpowiedzialności</p>	<p>K_K01</p> <p>K_K02 K_K06</p>
<p style="text-align: center;">Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</p>	
<p>Kontrola postępu w przyswajaniu wiedzy z wykładów i ćwiczeń realizowana jest na bieżąco, w formie pisemnych sprawdzianów. Po zakończeniu określonej partii materiału, prowadzący ćwiczenia organizuje – w z góry ustalonych terminach – minimum dwie, duże, pisemne prace kolokwialne.</p>	

Treści programowe

Wykład:

- 1. Podstawy obliczeń chemicznych.** Sposoby wyrażania stężeń. Stężenie procentowe. Mol i stężenie molowe. Gramorównoważnik i stężenie normalne. Przeliczanie stężeń. Obliczenia stechiometryczne.
- 2. Budowa materii.** Wielki wybuch. Nukleony i pierwotna nukleosynteza. Izotopy. Procesy chemiczne w gwiazdach. Sztuczne reakcje jądrowe. Rozpowszechnienie pierwiastków. Pozajądrowa budowa atomu. Liczby kwantowe. Konfiguracje elektronowe atomów. Układ okresowy pierwiastków i okresowość zmian właściwości fizykochemicznych.
- 3. Wiązania chemiczne.** Elektroujemność. Wiązanie jonowe – cykl Habera-Borna. Wiązanie atomowe – struktury Lewisa. Moment dipolowy – polaryzacja wiązania atomowego. Wiązanie atomowe-koordynacyjne. Wiązanie metaliczne. Siły van der Waalsa. Wiązanie wodorowe. Wiązania chemiczne a właściwości związków.
- 4. Termodynamika i kinetyka reakcji chemicznych.** Efekty cieplne reakcji. Entropia i entalpia. Energia Gibbsa. Wpływ temperatury i ciśnienia na termodynamikę reakcji. Kinetyka reakcji. Katalizatory.
- 5. Kwasy i zasady.** Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. Stężenie a aktywność – współczynniki aktywności. Teorie kwasów i zasad. Iloczyn jonowy wody i skala pH. Moc kwasów i zasad. Roztwory buforowe. Amfolity. Reakcje w układzie kwas-zasada – alkacymetria. Odczyn roztworów wodnych kwasów, zasad i soli. Hydroliza. Pomiar pH.
- 6. Osady.** Budowa związków a rozpuszczalność (energia sieci krystalicznej a energia hydratacji jonów). Iloczyn rozpuszczalności. Rozpuszczalność. Efekt wspólnego jonu. Efekt solny. Wpływ pH na rozpuszczalność osadów - selektywne wytrącanie osadów. Wykorzystanie zmian pH w preparatyce związków nieorganicznych. Twardość wody i sposoby jej usuwania.
- 7. Reakcje tworzenia kompleksów.** Budowa związków kompleksowych. Stopniowe tworzenie kompleksów w roztworze – inwersja ładunku podczas tworzenia związku kompleksowego. Równowagi w roztworach związków kompleksowych. Wpływ pH na reakcje kompleksowania. Rozpuszczalność osadów a tworzenie kompleksów. Akwakompleksy – kationy metali jako kwasy. Hydroksykompleksy – amfoteryczność wodorotlenków.
- 8. Reakcje utleniania i redukcji.** Pojęcia podstawowe. Reakcje półokwowe, stała równowagi reakcji utleniania i redukcji, równanie Nernsta, potencjał normalny układu redoks, bilansowanie reakcji utleniania i redukcji. Wpływ pH na reakcje utleniania i redukcji. Wykresy potencjał-pH (wykresy Pourbaix). Wyznaczanie kierunku reakcji na podstawie wykresów Pourbaix. Zakres termodynamicznej trwałości wody. Silne utleniacze i reduktory w roztworach wodnych. Omówienie chemicznych właściwości żelaza na podstawie wykresu potencjał-pH. Korozja żelaza.
- 9. Analiza jakościowa pierwiastków.** Podział anionów i kationów na grupy analityczne – odczynniki grupowe. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów.
- 10. Przegląd pierwiastków i ich związków.** Ogólna charakterystyka pierwiastków bloków s, p, d oraz f. Niemetale i ich związki. Wodór. Tlen. Chlor i fluorowce. Siarka. Azot. Fosfor. Krzemiany. Glinokrzemiany. Metale. Tlenki, wodorotlenki i siarczki metali. Omówienie wykresów potencjał-pH dla metali. Otrzymywanie najważniejszych metali. Związki metaloorganiczne. Zastosowania technologiczne i gospodarcze najważniejszych związków nieorganicznych.
- 11. Związki nieorganiczne a środowisko naturalne.** Emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Kwaśne deszcze. Efekt cieplarniany. Ozon i dziura ozonowa. Zanieczyszczenia wody i gleby metalami ciężkimi.

Ćwiczenia:

1. Układ okresowy pierwiastków (nazwy i symbole pierwiastków, pisanie konfiguracji elektronowych, pisanie wzorów sumarycznych i strukturalnych związków chemicznych, nomenklatura związków chemicznych);
2. Przeliczanie stężeń (rodzaje stężeń, stężenie procentowe i molowe, przeliczenia z wykorzystaniem gęstości roztworu i masy molowej/cząsteczkowej);
3. Obliczenia stechiometryczne (wzór sumaryczny i skład procentowy związku, wydajność produktu, czystość substratu, pisanie reakcji chemicznych);
4. Roztwory elektrolitów (pisanie reakcji dysocjacji elektrolitycznej i hydrolizy, reakcje kationów jako kwasów (akwakompleksy) i anionów jako zasad, woda jako rozpuszczalnik – iloczyn jonowy wody i skala pH, obliczanie pH roztworów wodnych kwasów, zasad, soli i roztworów buforowych, stała i stopień dysocjacji);

5. Obliczanie wielkości termodynamicznych i kinetycznych z wykorzystaniem ciepła reakcji (entalpia, entropia, potencjał termodynamiczny, stała równowagi i stała szybkości reakcji);
6. Osady (zależność pomiędzy iloczynem rozpuszczalności i rozpuszczalnością – obliczanie rozpuszczalności związku oraz rozpuszczalności kationu i anionu);
7. Związki kompleksowe (budowa – umiejętność pisanie wzorów stechiometrycznych kompleksów, nomenklatura związków kompleksowych, obliczanie równowag w roztworach związków kompleksowych – stała trwałości i stała nietrwałości kompleksów);
8. Reakcje utleniania i redukcji (bilansowanie reakcji redoks, przewidywanie kierunku reakcji redoks na podstawie wartości potencjałów utleniająco-redukujących, diagramy Latimera, diagramy Frosta, rysowanie wykresów korozyjnych Pourbaix i omawianie na ich podstawie właściwości pierwiastków.

Literatura podstawowa:

1. A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, t.1-3, PWN, Warszawa 2005
2. L. Jones, P. Atkins, *Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje*, tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2009
3. L. Kolditz, *Chemia nieorganiczna*, PWN, Warszawa 1994
4. J.D. Lee, *Związła chemia nieorganiczna*, PWN, Warszawa 1999
5. F. Domka, J. Jasiczak, *Analiza jakościowa*, Wydawnictwo AE, Poznań 2004
6. K. M. Pazdro, *Zbiór zadań z chemii*, Oficyna Edukacyjna 2007
7. L. Pajdowski, *Chemia ogólna*, PWN, Warszawa 1992

Literatura uzupełniająca:

1. A. Ciszewski, M. Baraniak, *Aktywność chemiczna i elektrochemiczna pierwiastków w środowisku wody*, Wydawnictwo PP, Poznań 2006
2. F.A. Cotton, G. Wilkinson, C. Murillo, M. Bochmann, *Chemia nieorganiczna. Podstawy*, PWN, Warszawa 1995
3. G. Charlot, *Analiza nieorganiczna jakościowa*, PWN, Warszawa 1976
4. M.J. Sienko, R.A. Plane, *Chemia. Podstawy i zastosowania*, WNT, Warszawa 2002
5. W. Ufnalski, *Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi*, WNT, W-wa 1999
6. G.W. van Loon, S. J. Duffy, *Chemia środowiska*, PWN, Warszawa 2008

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas
1. Udział w wykładach	45
2. Udział w ćwiczeniach	30
3. Samodzielne studiowanie materiału wykładowego	20
4. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20
5. Konsultacje dotyczące materiału wykładowego	3
6. Konsultacje związane z przygotowaniem do ćwiczeń	7

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	85	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	57	2