

Katedra i Zakład Chemii Fizycznej
Wydział Farmaceutyczny
ul. Kurpińskiego 5, 85-096 Bydgoszcz
tel.: (052) 585-36-11
www.chemfiz.cm.umk.pl

REGULAMIN DYDAKTYCZNY

rok akademicki 2023/2024

Przedmiot: **CHEMIA OGÓLNA
I NIEORGANICZNA**
oraz
Ćwiczenia rachunkowe z chemii

Kierunek: ***ANALITYKA MEDYCZNA***
Wydział: **Wydział Farmaceutyczny**

Skład osobowy kadry dydaktycznej:

Wykład: **prof. dr hab. Piotr Cysewski**
Ćwiczenia: **dr hab. inż. Przemysław Krawczyk, prof. UMK**
dr inż. Maciej Przybyłek

1. Informacje ogólne oraz organizacja zajęć

Zajęcia z chemii ogólnej i nieorganicznej obejmują:

RODZAJ ZAJĘĆ	SUMA GODZIN W SEMESTRZE
<i>Wykłady z Chemii Ogólnej i Nieorganicznej</i>	15
<i>Ćwiczenia rachunkowe z chemii</i>	15
<i>Ćwiczenia laboratoryjne z Chemii Ogólnej i Nieorganicznej</i>	30

Tygodniowy rozkład zajęć

Zajęcia ćwiczeniowe odbywają się w semestrze zimowym. W pierwszej części zajęć realizowane są ćwiczenia rachunkowe (45 min.), a w następnej (90 min.) laboratoryjne.

GODZINA	PROWADZĄCY ZAJĘCIA	GRUPA
PONIEDZIAŁEK		
8.00 – 10.15	dr inż. Maciej Przybyłek	a
10.30 – 12.45	dr inż. Maciej Przybyłek	b
WTOREK		
8.00 – 10.15	dr hab. inż. Przemysław Krawczyk, prof. UMK	e
10.30 – 12.45	dr hab. inż. Przemysław Krawczyk, prof. UMK	f
13.00 – 15.15	dr hab. inż. Przemysław Krawczyk, prof. UMK	c
15.30 – 17.45	dr inż. Maciej Przybyłek	d
Środa		
11.00 – 13.15	dr inż. Maciej Przybyłek	g

Zajęcia odbywają się w sali nr 14

Poniższy schemat podsumowuje organizację zajęć:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	KR	Z
N0	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	KN	Z
W1 (135 min.) 04.10	W2 (135 min.) 11.10	W3 (135 min.) 18.10	W4 (135 min.) 25.10	W5 (135 min.) 08.11	Wykłady odbywają się w sali nr 35 ul. Jurasza 2 (budynek Farmacji) w godzinach 8.00 – 10.15									

Legenda: **W** – wykład, **R** – ćwiczenia rachunkowe; **N** – ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej i nieorganicznej; **W** – wykład z chemii ogólnej i nieorganicznej; **KN** – kolokwium z chemii ogólnej i nieorganicznej; **KR** – kolokwium z rachunków; **Z** – odrabianie zajęć, poprawa kolokwiów, zaliczenie przedmiotu;

Harmonogram realizacji laboratoriów z Chemii Ogólnej i Nieorganicznej dla poszczególnych par studentów:

TYDZ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
CHEMIA OGOLNA I NIEORGANICZNA																
ĆWICZENIA RACHUNKOWE (czas 45 min)																
PARA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	13	14	15
	1	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	KR	Z
	2	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	KR	Z
	3	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	KR	Z
	4	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	KR	Z
	5	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	KR	Z
	6	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	KR	Z
ĆWICZENIA LABORATORYJNE (czas 90 min)																
PARA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	13	14	15
	1	N0	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	KN	Z
	2	N0	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N1	KN	Z
	3	N0	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N1	N2	KN	Z
	4	N0	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N1	N2	N3	KN	Z
	5	N0	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N1	N2	N3	N4	KN	Z
	6	N0	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N1	N2	N3	N4	N5	KN	Z

Legenda:

R0 / N0 – zajęcia wprowadzające do przedmiotu; **R1 – R13** – zajęcia rachunkowe z chemii ogólnej i nieorganicznej; **N1 – N12** – zajęcia laboratoryjne z chemii ogólnej i nieorganicznej; **1 – 12** – numer ćwiczenia wykonywanego przez parę w kolejnym tygodniu zajęć; **KN** – kolokwium ćwiczeń laboratoryjnych; **KR** – kolokwium z rachunków; **Z** – odrabianie zajęć, poprawa kolokwium, zaliczenie przedmiotu;

Ustala się następujące reguły uczestnictwa w zajęciach:

- Obecność na ćwiczeniach rachunkowych i laboratoryjnych jest obowiązkowa.
- Każda nieobecność musi zostać usprawiedliwiona możliwie jak najszybciej (nie później jednak niż w ciągu dwóch tygodni od jej wystąpienia) na podstawie zwolnienia lekarskiego wystawionego lub aprobowanego przez przychodnię akademicką naszej Uczelni (indywidualne zwolnienia lekarskie nie będą honorowane). Jest to zgodne z regulaminem studiów.
- Na ćwiczeniach wprowadzających do przedmiotu nie są naliczane punkty i nie wchodzi one w skład maksymalnej ilości punktów do zdobycia.
- Każde zajęcia laboratoryjne rozpoczynają się od sprawdzenia stopnia przygotowania do zajęć, tzw. wejściówki. Obowiązującym materiałem, który podlega sprawdzeniu, są zagadnienia dotyczące tematyki ćwiczeń wykonywanych przez studenta w danym tygodniu zajęciowym. W sytuacji zerowego przygotowania do zajęć student otrzymuje zero punktów. W trakcie ćwiczeń oceniane będzie również stopień przygotowania do zajęć oraz raport z przeprowadzonego doświadczenia.
- Jednym z warunków zaliczenia przedmiotu jest zatwierdzenie przez prowadzącego poprawnie wypełnionych raportów z przeprowadzonych doświadczeń. Na zajęcia każdy student zobowiązany jest do przyścia z niewypełnionym drukiem raportu dotyczącym danego ćwiczenia. Podczas wykonywania doświadczeń student wpisuje uzyskane wyniki, co poświadcza swym podpisem prowadzący zajęcia, a w domu dokonuje ich analizy i interpretacji. Wypełniony raport należy oddać na kolejnych ćwiczeniach laboratoryjnych. W przypadku nieoddania raportu student otrzymuje zero punktów, jednakże istnieje konieczność oddania opracowania w późniejszym terminie. W sytuacji konieczności poprawy lub naniesienia korekt zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia, poprawa raportu nie zmienia ilości punktów uzyskanych w pierwszym terminie. W celu uzyskania zaliczenia z przedmiotu, student jest zobowiązany do oddania prowadzącemu zajęcia wszystkich raportów z przeprowadzonych doświadczeń.
- Kolokwium z przedmiotu Chemia Ogólna i Nieorganiczna odbywa się w formie pisemnej i obejmuje wszystkie ćwiczenia laboratoryjne (od N1 do N12). Składa się ono z 10 pytań zamkniętych o charakterze pytań testowych oraz 5 pytań otwartych (krótkich odpowiedzi). Maksymalna ilość punktów do zdobycia wynosi 50 punktów. Każda poprawna odpowiedź punktowana jest w skali 0 - 1, przy czym całkowita liczba punktów uzyskanych przez studenta obliczana jest na podstawie następującego schematu: $\frac{x}{15} \cdot 50$, gdzie x oznacza sumę punktów zdobytych na podstawie poprawności rozwiązywanych zadań / problemów. Punkty za kolokwium będą uznawane w przypadku zdobycia minimum 30% maksymalnej ilości punktów.

7. Otrzymanie premii w postaci dodatkowych punktów do egzaminu uzależnione jest od uzyskania wymaganego minimum 30% w pierwszym terminie.
8. Zaliczenie przedmiotu z rachunkowe z chemii odbywa się w 14 tygodniu zajęć. Obejmuje ono wszystkie 12 ćwiczeń rachunkowych. Przeprowadzone będzie w formie pisemnej i składa się ono z 5 pytań otwartych (do samodzielnego rozwiązania). Każde pytanie oceniane jest w systemie 0-1. Aby zaliczyć przedmiot należy zdobyć min 60 % wszystkich możliwych punkt do zdobycia (3 punkty).
9. Poprawa kolokwium możliwa jest w ostatnim tygodniu zajęć semestru zimowego na ćwiczeniach zaliczeniowych.
10. Konsultacje odbywają się na spotkaniach indywidualnych w siedzibie Katedry Chemii Fizycznej w godzinach uzgodnionych z prowadzącymi zajęcia dla poszczególnych grup.

2. Wymagania wobec studentów oraz warunki uzyskania zaliczenia z ćwiczeń

W przypadku spełnienia wymogów obecności (określonych w punkcie 1) podstawą zaliczenia będzie ilość zdobytych punktów naliczanych według następującego algorytmu:

2.1. Kryteria oceniania

a. ĆWICZENIA RACHUNKOWE Z CHEMII

Przedmiot i zakres oceny	Punktacja
Sprawdzian w postaci testu	0 – 5

Skala ocen (liniowa):

Oceny		
bardzo dobry	5,0	5
dobry	4,0	4
dostateczny	3,0	3
brak zaliczenia		0-2

b. LABORATORIUM Z CHEMII OGÓLNEJ I NIEORGANICZNEJ

Przedmiot i zakres oceny		Punktacja	Ilość	Suma	%
Ćwiczenia laboratoryjne	Stopień przygotowania do ćwiczenia (wejściówka)	0 – 4	12	48	28
	Ocena merytoryczna stopnia przygotowania do zajęć oraz jakość ich wykonywania	0 – 2	12	24	14
	Opracowanie wyników doświadczenia (raport)	0 – 4	12	48	28
Kolokwium		0 – 50	1	50	30
Suma				170	100%

Skala ocen (liniowa):

Oceny		Ilość punktów		Premia punktów na egzaminie
bardzo dobry	5,0	91 – 100 %	154,7 – 170,0	premia 7/20 punktów na egzaminie
dobry plus	4,5	81 – 90 %	137,7 – 154,6	premia 5/20 punkty na egzaminie
dobry	4,0	71 – 80 %	120,7 – 136,6	premia 3/20 punkty na egzaminie
dostateczny plus	3,5	61 – 70 %	103,7 – 120,6	uprzejme zaproszenie na egzamin
dostateczny	3,0	51 – 60 %	85,1 – 103,6	zaproszenie na egzamin
brak zaliczenia		0 – 50 %	0 – 85,0	brak zaliczenia

3. Zasady zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie przedmiotu Chemia Ogólna i Nieorganiczna odbywa się na podstawie egzaminu pisemnego składającego się z 15 pytań zamkniętych o charakterze pytań testowych oraz 5 pytań otwartych (krótkich odpowiedzi). Za każde poprawne rozwiązanie student otrzymuje 1 punkt. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest zdobycie minimum 30% punktów z części otwartej oraz łącznie minimum 50% wszystkich punktów do zdobycia na egzaminie. Skala ocen ma charakter liniowy zgodnie z poniższą tabelką:

Oceny		Ilość punktów	
bardzo dobry	5,0	91 – 100 %	18.1–20.0
dobry plus	4,5	81 – 90 %	16.1–18.0
doby	4,0	71 – 80 %	14.1–16.0
dostateczny plus	3,5	61 – 70 %	12.1–14.0
dostateczny	3,0	51 – 60 %	10.1–12.0
brak zaliczenia		0 – 50 %	< 10.1

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych.

4. Zakres merytoryczny przedmiotu

Treści merytoryczne przedmiotu, prezentacje przedstawiane w trakcie wykładu, przykładowe testy na kolokwium oraz egzamin oraz inne pomoce dydaktyczne są dostępne w ramach serwisu dydaktycznego Katedry Chemii Fizycznej znajdującego się pod adresem:

<http://www.chemfiz.cm.umk.pl/dydaktyka/>

Wymagana wiedza z zakresu: znajomości podstawowych pojęć oraz praw chemicznych.

Cele wykładu: przekazanie i zilustrowanie przykładami podstaw chemii ogólnej i nieorganicznej zjawisk i procesów chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem ich konsekwencji dla żywych organizmów oraz układów biochemicznych; przekazanie wiedzy dotyczącej budowy wewnętrznej atomów pierwiastków chemicznych oraz budowy tworzonych przez nie związków i wynikających z tego ich właściwości fizykochemicznych oraz zjawisk zachodzących w roztworach wodnych, a także zilustrowanie mechanizmów reakcji chemicznych.

Cele ćwiczeń laboratoryjnych: opanowanie podstaw pracy laboratoryjnej, wykonywania prostych czynności laboratoryjnych i umiejętne posługiwanie się sprzętem i szkłem laboratoryjnym, praktyczne nauczenie technik pomiarowych chemii ogólnej i nieorganicznej z wykorzystaniem ich w różnych dziedzinach analitycznych oraz nabycie umiejętności rozwiązywania problemów i zadań chemicznych. Wykonywane doświadczenia nauczą prawidłowego posługiwania się nomenklaturą chemiczną, poprawnym zapisem reakcji chemicznych, właściwego opisanie okresowych właściwości pierwiastków i powstających z ich udziałem prostych połączeń chemicznych z wykorzystaniem wody jako fazy ciekłej oraz przedstawią metody otrzymywania i badania prostych związków nieorganicznych wraz z mechanizmami towarzyszącymi im reakcji chemicznych.

Cele ćwiczeń rachunkowych oraz problemowych: nauczenie samodzielnego rozwiązywania podstawowych zadań rachunkowych na podstawie zdobytych informacji i świadome korzystanie z wiedzy w sytuacjach problemowych; wykształcenie logicznego rozumowania i umiejętności przeliczania różnego rodzaju jednostek i stężeń z biegłym wykorzystaniem poznanych obliczeń w pracy laboratoryjnej.

4.1 Treści merytoryczne przedmiotu Chemia Ogólna i Nieorganiczna

Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne; Jednostki miar SI; Podstawy obliczeń chemicznych; Przeliczanie stężeń i jednostek; Budowa i właściwości materii: od atomów do układów molekularnych; Układ okresowy oraz właściwości chemiczne pierwiastków i związków chemicznych; Mechanizmy reakcji chemicznych; Kierunkowość procesów chemicznych; Metody i mechanizmy otrzymywania związków nieorganicznych; Wytrącanie i rozpuszczanie osadów. Iloczyn rozpuszczalności; Metody otrzymywania, rozdziału i oczyszczania związków chemicznych; Podział związków nieorganicznych i ich właściwości, Roztwory i układy koloidalne; Związki kompleksowe; Woda jako faza ciekła; Roztwory wodne; Sporządzanie, mieszanie i rozcieńczanie roztworów; Równowaga w roztworach elektrolitów; Stopień i stała dysocjacji elektrolitów; Teorie kwasowo –

zasadowe ; Wskaźniki pH; Roztwory buforowe; Hydroliza soli, stała i stopień hydrolizy; Interpretacja uzyskanych wyników; Podstawy statystyki matematycznej; Posługiwanie się wagą analityczną i techniczną oraz innym sprzętem laboratoryjnym służącemu ocenie różnych właściwości chemicznych ; Szkło laboratoryjne – przeznaczenie i prawidłowa obsługa; Podstawy pracy laboratoryjnej; Zagrożenia dla zdrowia i życia wynikające z prowadzonych zadań w pracowni chemii ogólnej i nieorganicznej – pierwsza pomoc w warunkach zagrożenia życia; Zagrożenia dla środowiska naturalnego wynikające z prac prowadzonych w laboratoriach; Odczynniki chemiczne – przygotowywanie, pobieranie, przechowywanie, utylizacja

4.2 Tematyka ćwiczeń rachunkowych

Ćwiczenie R0 – Wprowadzenie do zajęć rachunkowych z chemii

1. Wprowadzenie do przedmiotu
2. Zapoznanie z programem nauczania oraz systemem oceniania

Ćwiczenie R1 – Przeliczanie jednostek fizycznych, chemicznych i matematycznych. Wzory i równania chemiczne

1. Wzory i równania chemiczne
2. Reakcje utleniania i redukcji
3. Równoważność reagujących substancji
4. Jednostki w układzie SI i ich przeliczanie. Chemiczne jednostki miar
5. Matematyczne jednostki miar wykorzystywane w obliczeniach chemicznych
6. Podstawowe działania matematyczne: logarytmowanie, potęgowanie, proporcja, procent

Ćwiczenie R2, R3 – Obliczenia stechiometryczne

1. Skład izotopowy i procentowy pierwiastka
2. Zawartość wody w hydracie
3. Wyznaczanie wzorów sumarycznych związków
4. Zawartość procentowa metali w rudzie
5. Zawartość procentowa zanieczyszczeń w mieszaninach
6. Obliczanie masy molowej związków chemicznych
7. Liczba moli wody w hydracie
8. Obliczanie zawartości procentowej składników mieszaniny

Ćwiczenie R4, R5, R6 – Roztwory – przygotowywanie i wyznaczanie stężeń roztworów

1. Przygotowywanie roztworów z czystych składników. Rozcieńczanie roztworów. Zwiększanie stężenia roztworów
2. Mieszanie roztworów o różnych stężeniach
3. Gęstość bezwzględna, gęstość względna, ciężar właściwy, objętość właściwa, objętość molowa
4. Ułamek wagowy, procent wagowy, procent objętościowy, ułamek molowy, procent molowy, stężenie molowe, stężenie równoważnikowe, molalność
5. Przeliczanie wzajemne stężeń
6. Obliczanie składu procentowego i wagowego na podstawie wzoru cząsteczkowego. Wyprowadzanie uproszczonych i rzeczywistych wzorów związków chemicznych. Układanie równań reakcji chemicznych
7. Obliczanie wagowego i procentowego składu analizowanej substancji
8. Obliczanie masy substancji pobieranej do analizy. Obliczanie objętości roztworów stosowanych w różnych reakcjach podczas wykonywania analizy

Ćwiczenie: R7, R8, R9 – Wodne roztwory elektrolitów

1. Stopień i stała dysocjacji elektrolitów słabych. Prawo rozcieńczeń Ostwalda
2. Dysocjacja kwasów i zasad
3. Iloczyn jonowy wody
4. Wykładnik wodorowy pH
5. pH kwasów i zasad różnej mocy
6. Roztwory buforowe

Ćwiczenie R10 - Hydroliza soli

1. Pojęcie hydrolizy
2. Stała i stopień hydrolizy
3. Hydroliza a dysocjacja
4. Obliczanie pH soli

Ćwiczenie R11, R12 - Iloczyn rozpuszczalności

1. Iloczyn rozpuszczalności
2. Rozpuszczalność związków
3. Wytrącanie osadów
4. Kolejność strącania osadów
5. Zmiany rozpuszczalności związków w porównaniu z ich rozpuszczalnością w wodzie
6. pH związków i ich całkowite strącanie
7. Obliczanie stężeń jonów w związkach kompleksowych i jonów kompleksowych

4.3. Tematyka Ćwiczeń laboratoryjnych z chemii ogólnej i nieorganicznej:

Ćwiczenie N0 – Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych z Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

1. Wprowadzenie do przedmiotu
2. Zapoznanie z programem nauczania oraz systemem oceniania
3. Zapoznanie z laboratorium chemicznym i charakterem wykonywanych prac
4. Podstawowy sprzęt laboratoryjny i jego charakterystyka pod względem przeznaczenia
5. Odczynniki chemiczne – stosowanie, przechowywanie i utylizacja
6. Przepisy BHP i PPOŻ
7. Zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy
8. Zagrożenia dla zdrowia i życia związane z wykonywaniem zadań laboratoryjnych
9. Zagrożenia dla środowiska naturalnego związane z wykonywaniem zadań laboratoryjnych
10. Zasady zapobiegania skutkom zagrożeń w środowisku pracy
11. Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach

Ćwiczenie N1 – Podstawowe umiejętności laboratoryjne – ważenie. Wyznaczanie gęstości cieczy i ciał stałych

1. Czułość względna i bezwzględna wagi.
2. Nośność wagi.
3. Rodzaje wag.
4. Podział wag ze względu na ich dokładność.
5. Metody ważenia: ważenie bezpośrednie, metoda Borda, metoda Gaussa
6. Sposób ważenia chemiczny a farmaceutyczny
7. Zasady korzystania z wag analitycznych
8. Pojęcie gęstości, sposoby jej wyznaczania. Rodzaje gęstości ciał stałych
9. Obliczenia i jednostki gęstości
10. Ciężar właściwy, objętość właściwa i molowa, ułamek i procent wagowy
11. Równoważnik i gramorównoważnik
12. Szkło i przyrządy laboratoryjne do wyznaczania gęstości ciał stałych i cieczy

Ćwiczenie N2 – Podstawowe umiejętności laboratoryjne – rozdział mieszanin dwuskładnikowych

1. Definicja mieszaniny.
2. Rodzaje mieszanin.
3. Metody rozdziału mieszanin dwuskładnikowych – sączenie, dekantacja, wirowanie.
4. Metody rozdziału mieszanin wieloskładnikowych
5. Metody rozdzielania i oczyszczania związków chemicznych – krystalizacja, sublimacja, destylacja, ekstrakcja.
6. Podstawowy sprzęt i szkło laboratoryjne wykorzystywane podczas rozdziału mieszanin związków chemicznych
7. Stosowane rozpuszczalniki do rozdziału i oczyszczania mieszanin
8. Woda jako faza ciekła
9. Zasady ogrzewania, prażenia i spalania związków chemicznych oraz stosowany w tym celu sprzęt i szkło laboratoryjne
10. Sposoby rozdziału i izolacji stosowane w medycynie
11. Typy wiązań chemicznych

Ćwiczenie N3 – Przygotowanie roztworów mianowanych oraz nastawianie ich miana. Miareczkowanie jako jedna z podstawowych czynności laboratoryjnych

1. Zasady oznaczania i ogólna charakterystyka analizy objętościowej.
2. Klasyfikacja metod objętościowych oraz technika analizy objętościowej.
3. Krzywe miareczkowania.
4. Błędy w analizie objętościowej.
5. Wskaźniki stosowane podczas miareczkowania.
6. Definicja roztworu mianowanego.
7. Miano roztworu – metody jego wyznaczania/obliczania, stosowane jednostki oraz przeliczenia stężeń
8. Przygotowywanie i ustalanie miana titrantów – właściwy dobór i umiejętność posługiwania się sprzętem i szkłem laboratoryjnym
9. Własności substancji wzorcowych,
10. Oznaczenia stosowane na opakowaniach odczynników chemicznych i ich właściwa interpretacja
11. Obliczanie zawartości substancji oznaczanej.
12. Sprzęt i szkło laboratoryjne służące przygotowywaniu roztworów i oznaczania ich miana

Ćwiczenie N4 – Podstawowe umiejętności laboratoryjne – korzystanie z pH – metru. Wyznaczanie odczynu roztworów wodnych – pH

1. Metody oznaczania pH (aparatura, wskaźniki).
2. Budowa pH-metru, rodzaje elektrod; elektrody wskaźnikowe i odniesienia
3. Miareczkowanie pH-metryczne – zasady i metody obliczania stężenia roztworów związków chemicznych
4. Definicja pH i skala pH-metryczna.
5. Równowaga chemiczna – prawo działania mas
6. Elektrolity słabe i mocne
7. Teoria Bronsteda

8. Roztwory kwasów i zasad
9. Stała i stopień protolizy
10. Prawo rozcieńczeń Ostwalda
11. Wskaźniki pH i zakres ich działania
12. Iloczyn jonowy wody
13. Sprzęt i szkło laboratoryjne służące określaniu pH i miareczkowaniu pH-metrycznemu

Ćwiczenie N5 – Roztwory wodne – równowaga w roztworach elektrolitów

1. Metody oznaczania pH (aparatura, wskaźniki).
2. Budowa pH-metru, rodzaje elektrod; elektrody wskaźnikowe i odniesienia
3. Definicja pH i skala pH-metryczna.
4. Równowaga chemiczna – prawo działania mas
5. Elektrolity słabe i mocne
6. Teoria Bronsteda
7. Roztwory kwasów i zasad
8. Stała i stopień protolizy
9. Prawo rozcieńczeń Ostwalda
10. Wskaźniki pH i zakres ich działania
11. Iloczyn jonowy wody
12. Zasady przygotowywania różnych roztworów wodnych
13. Rodzaje roztworów
14. Woda jako faza ciekła i rozpuszczalnik

Ćwiczenie N6 - Stała i stopień słabych elektrolitów. Roztwory buforowe

1. Teorie kwasowo – zasadowe
2. Prawo rozcieńczeń Ostwalda, prawo działania mas
3. Elektrolity i nieelektrolity
4. Moc elektrolitów
5. Stała i stopień dysocjacji
6. Równowaga w roztworach słabych elektrolitów
7. Zakłócanie stanu równowagi
8. Reguła przekory
9. Roztwory buforowe: skład, wartość pH, zakres stabilizacji pH, pojemność buforowa
10. Rodzaje i zakres pH roztworów buforowych. Zastosowanie roztworów buforowych
11. Sporządzanie i oznaczanie roztworów buforowych oraz ich przechowywanie

Ćwiczenie N7 – Otrzymywanie, właściwości i hydroliza soli

1. Pojęcie i definicja soli
2. Otrzymywanie i budowa soli
3. Właściwości fizykochemiczne soli
4. Nazewnictwo soli
5. Zasady wytrącania soli
6. Praktyczne wykorzystanie soli
7. Odczyn środowiska w roztworach wodnych soli
8. Hydroliza soli
9. Hydroliza dwu i więcej soli
10. Powstawanie w wyniku hydrolizy soli zasadowych i kwaśnych
11. Stopień hydrolizy
12. Matematyczne wyrażenie opisujące hydrolizę i stopień hydrolizy
13. Czynniki wpływające na hydrolizę i stopień hydrolizy
14. Hydroliza a wykładnik stężenia jonów wodorowych
15. Obliczenia stężenia, hydrolizy i stałej hydrolizy soli

Ćwiczenie N8 – Wytrącanie i rozpuszczanie osadów. Iloczyn rozpuszczalności

1. Roztwory nasycone
2. Rozpuszczalność: definicja i jednostki
3. Czynniki wpływające na rozpuszczalność związków
4. Iloczyn rozpuszczalności
5. Iloczyn aktywności
6. Wpływ wspólnego jonu na rozpuszczalność osadów
7. Efekt solny
8. Moc jonowa roztworu
9. Zastosowanie reguły przekory w procesie wytrącania i rozpuszczania osadów
10. Zastosowanie wytrącania i rozpuszczalności w analizie jakościowej i ilościowej
11. Odczytywanie iloczynu rozpuszczalności z tablic
12. Obliczanie iloczynu rozpuszczalności różnych soli

Ćwiczenie N9 – Mechanizmy reakcji utleniania i redukcji jako przykład reakcji chemicznej

1. Pojęcie stopnia utlenienia

2. Reakcje utleniania i redukcji jako odrębny rodzaj reakcji chemicznych
3. Zapis równań reakcji redoks
4. Wpływ różnych czynników chemicznych na reakcje utleniania i redukcji
5. Wpływ różnego rodzaju czynników na równowagę chemiczną w procesach redoksowych
6. Mechanizm reakcji redoks
7. Utleniacz a reduktor. Reakcja utleniania a reakcja redoks
9. Ładunki w związkach chemicznych
10. Reakcje dysproporcjonowania
11. Praktyczne wykorzystanie reakcji redoks

Ćwiczenie N10 – Wodorotlenki

1. Definicja wodorotlenku
2. Sposoby odróżniania wodorotlenków od innych substancji chemicznych
3. Budowa cząsteczek wodorotlenków
4. Metody otrzymywania i podział wodorotlenków
5. Właściwości fizyczne i chemiczne wodorotlenków
6. Wodorotlenki w praktycznym zastosowaniu
7. Wodorotlenki a zasady
8. Wartości pH wodorotlenków i metody oznaczania
9. Wskaźniki i ich zabarwienia do wykrywania wodorotlenków
10. Określanie wzoru sumarycznego i stechiometrycznego wodorotlenków

Ćwiczenie N11 – Związki kompleksowe

1. Wiązania koordynacyjne
2. Hybrydyzacja orbitali
3. Powstawanie i budowa związków kompleksowych
4. Nazewnictwo związków kompleksowych
5. Stała trwałości i nietrwałości
6. Kompleksy kleszczowe
7. Podział związków kompleksowych
8. Akwakompleksy
9. Labilność i bierność związków kompleksowych
10. Szereg spektrochemiczny
11. Obliczenia stężenia i stałej trwałości kompleksów

Ćwiczenie N12 – Roztwory koloidowe

1. Pojęcie i definicja roztworów koloidowych
2. Mieszanki niejednorodne i jednorodne
3. Zawiesiny, dyspersja
4. Podział koloidów w zależności od wartości dyspergowania, powinowactwa do rozpuszczalnika oraz ze względu na stan skupienia
5. Metody otrzymywania i oczyszczania układów koloidalnych
6. Właściwości kinetyczne układów koloidalnych (ruchy Browna, dyfuzja, sedymentacja, lepkość, ciśnienie osmotyczne)
7. Właściwości optyczne układów koloidalnych
8. Koagulacja roztworów koloidalnych
9. Żele, emulsje, piany i areozole
10. Ustalanie stężenia roztworów koloidowych

5. Zalecana literatura

Jones L., Atkins P.: „Chemia ogólna”, PWN, 2004r.

Pajdowski L.: „Chemia ogólna”, PWN, 2000r.

Pauling L.: „Chemia”, PWN, Warszawa, 2001r.

Bielański A.: „Podstawy chemii nieorganicznej”, PWN, 2004r.

Henryk Całus, „Podstawy obliczeń chemicznych”, PWN

6. Przepisy porządkowe oraz zasady BHP obowiązujące w Katedrze Chemii Fizycznej

1) Zasady ogólne:

- 1a) Odzież wierzchnią należy zostawiać w szatni znajdującej się w pomieszczeniach piwnicznych Katedry Chemii Fizycznej
- 1b) W laboratorium chemii fizycznej instrumentalnej należy zawsze przebywać w fartuchu.
- 1c) Zabrania się spożywania pokarmów i płynów w laboratorium.
- 1d) Po zakończeniu ćwiczeń należy dokładnie umyć używane naczynia szklane i uporządkować swoje miejsce pracy.
- 1e) Wiele odczynników znajdujących się w pracowni jest potencjalnymi truciznami. Dlatego wykonując ćwiczenia należy myć ręce w przypadku zanieczyszczenia odczynnikami i bezwzględnie przed opuszczeniem pracowni.
- 1f) Oszczędzaj używane w trakcie ćwiczeń odczynniki i szkło.
- 1g) Zabrania się palenia tytoniu w całym budynku Katedry Chemii Fizycznej

2) Czynności laboratoryjne:

- 2a) Nie zapalaj ognia, jeżeli pracujesz z substancjami łatwopalnymi (etery, benzen, aceton, itp.) Płytki elektryczne nie zabezpieczają przed zapaleniem się oparów większości rozpuszczalników organicznych!
- 2b) Wszelkie czynności ze stężonymi kwasami i zasadami, amoniakiem, bromem mogą być wykonywane jedynie pod wyciągiem – w fartuchu gumowym, okularach i rękawicach.
- 2c) Nie wlewaj nigdy wody do stężonego kwasu SIARKOWEGO – mieszanina silnie nagrzewa się i może wyprysnąć z naczynia !.
- 2d) Nie pipetuj ustami substancji żrących (m.in. stężonych kwasów i zasad), bromu i roztworów cyjanków. Korzystaj ze specjalnych pomppek lub gruszek gumowych.
- 2e) Pipetę używaną do stężonych kwasów lub zasad natychmiast przepłucz wodą. Rozlany na stole laboratoryjnym stężony kwas lub ług natychmiast zetrzyj.
- 2f) Nie należy przechowywać roztworów alkalicznych w naczyniach ze szlifem (biurety, butelki ze szlifem).
- 2g) Do każdego roztworu używaj oddzielnej pipety.
- 2h) Nie wprowadzaj pipety do butelek z odczynnikami, zwłaszcza z roztworami wzorcowymi i łatwo rozkładającymi się. Nigdy nie wlewaj z powrotem do butelki roztworu z niej pobranego.
- 2i) Na wadze analitycznej odważaj posługując się czystą łyżeczką oraz czystymi i suchymi naczynkami wagowymi. Odważniki należy przenosić wyłącznie szczypcami. Po zakończeniu ważenia wagę należy zaaretować i usunąć zanieczyszczenia.
- 2j) Stosując wirowanie należy pamiętać o następujących szczegółach: poziom cieczy w probówkach powinien być niższy ok. 1 cm od długości próbówki, dno próbówki w trakcie wirowania powinno opierać się o podkładkę gumową, próbówki (i tuleje) powinny być zrównoważone parami naprzeciwlegle umieszczanych w rotorze wirówki probówek. Poziom cieczy w równoważonych probówkach powinien być zbliżony w przypadku pęknięcia próbówki w trakcie wirowania należy wirówkę natychmiast wyłączyć i dokładnie oczyścić z odłamków szkła i rozlanej cieczy.
- 2k) Posługuj się wyłącznie dokładnie umyтым sprzętem szklanym. Bezpośrednio po użyciu spłucz naczynie bieżącą wodą myj ciepłą wodą z detergentem używając czystej szczotki, spłucz bieżącą wodą do całkowitego usunięcia detergentu, a następnie min. 3x wodą destylowaną.
- 2l) Pipety bezpośrednio po użyciu należy przemyć bieżącą wodą i wstawić do cylindra z roztworem detergentu. W celu wymycia pipetę szklaną podłącz do pompki wodnej i przepłucz wodą wodociągową, a następnie 3x destylowaną.
- 2m) Naczynia szklane można suszyć w suszarce w 120°C, z wyjątkiem kalibrowanych naczyń miarowych i grubościennych probówek wirówkowych.
- 2n) Nie wrzucaj odpadków stałych do zlewu.
- 2o) W razie konieczności wylania stężonego kwasu lub zasady do zlewu pamiętaj o zasadzie 'kwas do wody' i spłucz dokładnie zlew wodą.

3) Postępowanie w sytuacjach awaryjnych

- 3a) Przy oparzeniu skóry kwasem lub ługiem oparzone miejsce opłucz dokładnie bieżącą wodą i przemyj 2-3% roztworem wodorowęglanu sodowego (oparzenie kwasem) lub 1-2% roztworem kwasu octowego lub cytrynowego (oparzenie ługiem), a następnie przemyj luźno zwiniętą gazą higroskopijną.
- 3b) W przypadku oparzenia oczu należy płukać je obficie wodą, wprowadzając jej strumień do zewnętrznych kąćków, pod powieki. Konieczne jest niezwłoczne badanie lekarskie.
- 3c) Gdy kwas lub zasada dostaną się do ust należy natychmiast przepłukać je dużą ilością wody, a następnie odpowiednio rozcieńczonym roztworem wodorowęglanu sodowego lub kwasu octowego czy cytrynowego. W przypadku połknięcia roztworu kwasu lub zasady należy wypić dużą ilość mleka lub wody z surowym białkiem jaja, czy oliwy i niezwłocznie udać się do lekarza.
- 3d) Przy oparzeniu termicznym skóry z objawami I stopnia (zaczerwienienie, obrzęk, ból) należy przemyć jej powierzchnię etanolem lub pioktaniną czy 10% roztworem nadmanganianu potasu. W poważniejszych przypadkach oparzeń (z pęcherzami) należy przemyć otoczenie rany etanolem, przykryć ją gazą higroskopijną i udać się do lekarza.
- 3e) W przypadku rozlania się łatwopalnych cieczy zetrzyj je natychmiast, a ścierkę spłucz pod bieżącą wodą. Płonące rozpuszczalniki organiczne gaś wyłącznie kocem azbestowym lub odpowiednią gaśnicą (proszkową lub śniegową).
- 3f) Zapoznaj się z planem ewakuacyjnym budynku