

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

ОГАНІЗАЦІА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

з дисципліни “Хімія” для механічних спеціальностей
денної форми навчання

студент _____

групи _____

_____ семестр _____ навчальний рік

Краматорськ 2004

ББК 24.1
УДК 54. 07
А-18

Рецензенти:

Просяник О.В., д.х.н, професор кафедри органічної хімії Дніпропетровського державного хіміко-технологічного університету

Поляков О.Є, к.х.н., доцент кафедри хімії та охорони праці Донбаської державної машинобудівної академії

Авдєєнко А.П., Глиняна Н.М., Євграфова Н.І.

А-18 Організація самостійної роботи студента з дисципліни “Хімія” для механічних спеціальностей денної форми навчання / А.П.Авдєєнко, Н. М.Глиняна, Н.І. Євграфова. - Краматорськ: ДДМА, 2004. - 40 с.

ISBN 5-7763-1584-0

У посібнику наведено основні положення щодо організації самостійної роботи студентів I-го курсу з дисципліни «Хімія», подано тематичний план лекцій, робочий план лабораторних робіт, заготівки звітів про лабораторні роботи. Даний посібник складено з метою зменшення непродуктивних витрат часу студента на підготовку теоретичного матеріалу, на самопідготовку до лабораторних робіт, сприяє більш раціональному плануванню експерименту, чіткому та лаконічному оформленню звіту. Крім того наведено питання робочої програми з метою поліпшення підготовки студентів до іспиту.

ISBN 5-7763-1584-0

© А.П. Авдєєнко,
Н.М. Глиняна,
Н.І. Євграфова, 2004

© ДДМА, 2004

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ НАД КУРСОМ “ХІМІЯ”

Виконання навчальної програми з курсу „Хімія” передбачає аудиторні заняття студентів та їх самостійну роботу з даної дисципліни. Аудиторні заняття складаються з лекцій та лабораторного практикуму (табл. 1, 2).

Мета даного курсу „Хімія” дати майбутнім спеціалістам фундаментальні знання з хімії з урахуванням фахової направленості спеціальностей, крім того забезпечити можливість планувати та відтворювати хімічний експеримент, творчо ставитися до рішення задач, які пов’язані проблемами охорони навколишнього середовища з використанням можливостей науки „Хімія”.

Лабораторний практикум в цілому ставить мету:

- створення умов, що дозволять студенту самому відтворити основні хімічні явища;
- навчання студентів працювати з основними вимірювальними та лабораторними приладами;
- навчання найважливішим методикам виміру;
- створення і закріплення навиків ведення протоколів лабораторних дослідів, які з навчальною метою оформлені у вигляді журналів лабораторних робіт;
- закріплення навиків обробки результатів виміру; особливу увагу при цьому необхідно приділяти побудові графіків, оскільки саме на графіках легше всього побачити погрішність експерименту.

Цикл лабораторних робіт з хімії для студентів нехімічних спеціальностей включає виконання 10 лабораторних робіт. Кожна з лабораторних робіт – це експериментальні дослідження, випробування, що відбуваються в лабораторних умовах.

З метою відпрацювання певних професійних навиків вже під час навчання на I-му курсі необхідно виконувати лабораторні роботи у відповідності до вимог системи державних стандартів продукції, особливо в тій частині програми, яка належить до методики і, особливо, звітності.

Оформлення результатів дослідів повинно здійснюватися за ДСТ 25.051.1-82. З цією метою оформлюється протокол лабораторних дослідів, який включає: основні дані про об’єкт досліджень, методику дослідів, їхні засоби і результати.

З навчальною метою кожна з наведених нижче лабораторних робіт включає тільки основні елементи методики дослідів. Однак допускається, що виконання всіх лабораторних робіт дозволяє оволодіти необхідними основними навичками проведення лабораторних дослідів.

Для скорочення непродуктивних витрат часу протоколи дослідів зведено у звіти про лабораторні роботи. Звіти про лабораторні роботи поділено за навчальними самостійними діями, тобто дозволяють алгоритмізувати діяльність студента: виділяти роботи, що необхідно виконати самостійно в підго-

товчий період, на етапі проведення експериментальних досліджень (замірів, дослідів) і на завершальному етапі обробки отриманих результатів, їх узагальнення і висновків.

Перший етап виконання лабораторної роботи – самостійне вивчення теоретичного матеріалу за темою занять. Від успішності дій студента на цьому етапі залежить результат засвоєння основних положень теми. Основну увагу треба приділяти засвоєнню термінів, понять і визначень, формул та їх доказів. Підготовку на цьому етапі можна вважати закінченою, якщо студент може: відтворити напам'ять всі визначення і формули за темою, дати пояснення термінів, показати логічний, смисловий і функціональний зв'язок між поняттями та іншими структурними елементами теми.

На **другому етапі** підготовки до лабораторної роботи слід зробити необхідні записи у звіті, скласти ескізи, схеми вимірювальних і лабораторних настанов, оцінити можливий кінцевий результат експерименту.

Найважливіша оцінка рівня підготовки до лабораторної роботи повинна здійснюватися, як правило, викладачем. Якщо студент самостійно не підготувався, то до виконання лабораторної роботи він не допускається.

Третій етап - виконання лабораторної роботи, тобто проведення експериментальних досліджень. Виконання експериментів повинно здійснюватися у відповідності до методичних вказівок.

Основною вимогою, що ставиться перед студентом, є максимум уваги в спостереженні хімічних і фізичних явищ.

Четвертий етап – складання звіту за проведеними експериментами: запис спостережень, обробка отриманих результатів вимірів, узагальнення, відповіді на поставлені питання, формулювання і запис висновків.

Лабораторна робота вважається виконаною, якщо студент:

- самостійно виконав всі підготовчі роботи і підтвердив своїми відповідями необхідний рівень знань теми;
- самостійно провів експерименти та оформив звіт;
- відповів на всі питання за темою лабораторної роботи.

У такому випадку викладач ставить свій підпис, що свідчить про завершення виконання роботи.

На прикінці семестру передбачено залікове заняття, на якому студент повинен здати зошит звітів про лабораторні роботи викладачу. Це є можливим у разі своєчасного виконання лабораторних робіт та їх захисту на відповідному занятті. Студент, який звітував про лабораторний практикум взагалі та отримав необхідний мінімум балів з теоретичних знань матеріалу у відповідності до навчальної програми дисципліни є допущеним до складання іспиту з хімії.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Таблиця 1

Номер тижня	Розділ, тема лекції	Література
1	1 Основні поняття і закони хімії Тема 1.1. Основні поняття й закони хімії	[1, с.13-46; 2, с.5-18]
2	2 Будова атома Тема 2.1. Будова атома	[1, с.57-100; 2, с.19-34]
3	Тема 2.2. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва	[1, с.47-57; 2, с.34-42]
4	Тема 2.3. Хімічний зв'язок	[1, с.115-156; 2, с.42-51]
5	3 Загальні закономірності хімічних процесів Тема 3.1. Енергетика хімічних процесів.	[1, с.166-170, 190-204; 2, с.76-87]
6	Тема 3.2. Хімічна кінетика Тема 3.3. Хімічна рівновага	[1, с.170-190; 2, с.88-104]
7	4 Дисперсні системи Тема 4.1. Дисперсні системи. Розчини електролітів	[1, с.305-309, 213-230; 2, с.154-166]
8	Тема 4.2. Ч. 1. Електролітична дисоціація.	[1, с.231-250; 2, с.169-177]
9	Тема 4.2. Ч 2. Гідроліз солей	[1, с.251-263; 2, с.178-180]
10	5 Електрохімічні процеси 5.1. Окисно-відновні процеси	[1, с.264-272; 2, с.199-201]
11	Тема 5.2. Поняття про електродний потенціал. Гальванічні елементи	[1, с.272-293; 2, с.201-207]
12	Тема 5.3. Корозія та захист металів і сплавів	[1, с.554-560; 2, с.239-244]
13	Тема 5.4. Сутність процесів електролізу. Електроліз розчинів солей	[1, с.293-304; 2, с.207-211]
14	6 Властивості металів та їх сполук. Екологічні проблеми, обумовлені металургійними виробництвами Тема 6.1. Загальні властивості металів	[1, с.582-604; 2, с.120-134]
15	Тема 6.2. Берилій, магній, їх властивості. Властивості сполук берилію, магнію. Отримання, застосування	[1, с.535-538; 2, с.212-221]
16	Тема 6.3. Алюміній та його властивості, властивості сполук алюмінію. Титан, ванадій, їх властивості, властивості їх сполук. Отримання й застосування цих металів	[1, с.530-535; 2, с.221-225]
17	Тема 6.4. Властивості хрому, марганцю. Елементи сімейства заліза	[1, с.538-543; 2, с. 234-238]

РОБОЧИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Таблиця 2

Номер тижня	Найменування роботи	Запитання для опитування	Література	Зміст заняття, література	Форма контролю знань
1	Вступ. Техніка лабораторних робіт, класи неорганічних сполук			1 Техніка безпеки у хімічній лабораторії 2 Правила використання реактивів 3 Хімічний посуд 4 Нагрівання 5 Класифікація неорганічних сполук	
2	Хімічні властивості оксидів, основ, кислот та солей	1 Класифікація неорганічних сполук 2 Оксиди: склад, класифікація, властивості, отримання 3 Основи: склад, класифікація, властивості, отримання 4 Кислоти: склад, класифікація, властивості, отримання 5 Солі: склад, класифікація, властивості, отримання Виконати вправи 1, 2	[5] [4, с. 8-9]	Лабораторна робота № 1 [4, с. 7-8] 1 Властивості основних оксидів 2 Властивості кислотних оксидів 3 Властивості лугів 4 Отримання й властивості нерозчинних основ	ПО
3	Основні закони хімії. Розрахунки за хімічними формулами та рівняннями реакцій	1 Атом, молекула, атомна та молекулярна маси 2 Моль, мольна маса, мольний об'єм 3 Закон зберігання маси 4 Закон сталості складу 5 Закон еквівалентів. Еквівалент, еквівалентна маса 6 Закон Авогадро й наслідки з нього Розв'язати задачі 1, 7, 65, 84, 102	[5] [3]	Розв'язання задач 2...6, 10, 17, 54, 56, 73, 80, 82, 101, 109, 115 [3]	УО

Продовження таблиці 2

Номер тижня	Найменування роботи	Запитання для опитування	Література	Зміст заняття, література	Форма контролю знань
4	Будова атома. Періодичний закон	1 Ядерна модель атома, будова атома 2 Квантові числа 3 Принцип заповнення енергетичних рівнів та підрівнів в атомі 4 Електронні формули елементів 5 Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва 6 Визначення властивостей елементів за їх положенням в періодичній системі. Розв'язати задачі 182 (в, д, г), 184, 186	[1, с. 47-49] [3]	1 Робота з періодичною таблицею 2 Розв'язання задач 178, 183, 190 [3]	УО
5	Хімічний зв'язок й будова молекул	1 Властивості елементів й періодична система. Змінення енергії іонізації та спорідненості до електрону 2 Електронегативність в періодах та групах 3 Причини та умови утворення хімічного зв'язку 4 Типи хімічного зв'язку, форми молекул 5 Ковалентний зв'язок, його насиченість, направленість, поляризуємість. 6 Різновиди хімічного зв'язку: іонний, донорно-акцепторний, водневий Розв'язати задачі 229, 239, 237	[1, с. 100-102] [3]	1 Обсудження теоретичних питань 2 Виконання вправ	УО, ПО

Продовження таблиці 2

Номер тижня	Найменування роботи	Запитання для опитування	Література	Зміст заняття, література	Форма контролю знань
6	Термохімія й хімічна спорідненість	1 Фізична сутність енергетичних ефектів хімічних реакцій 2 Внутрішня енергія. Ентальпія. Стандартна ентальпія утворення 3 Закон Гесса й його наслідки. Термохімічні рівняння й їх особливості 4 Термохімічні розрахунки 5 Ентропія, її змінення у хімічних процесах й фазових переходах 6 Енергія Гіббса 7 Направленість хімічних процесів, хімічна спорідненість Розв'язати задачі 287, 288, 306, 310, 312	[1, с. 166-170, 195-201] [3]	Розв'язання задач 286, 292, 294, 297, 307, 309, 314, 315 [3]	УО, ПО
7	Швидкість хімічних реакцій (хімічна кінетика)	1 Швидкість хімічної реакції, її залежність від різноманітних факторів 2 Закон дії мас. Константа швидкості реакції 3 Залежність швидкості реакції від температури, правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса 4 Швидкість гетерогенних реакцій Розв'язати задачі 1, 5, 8	[1, с. 170-181] [4, с. 23-24]	Лабораторна робота № 2 [4, с. 20-24] 1 Вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість реакції 2 Вплив температури на швидкість реакції	УО

Продовження таблиці 2

Номер тижня	Найменування роботи	Запитання для опитування	Література	Зміст заняття, література	Форма контролю знань
8	Зміщення хімічної рівноваги	1 Реакції зворотні й незворотні 2 Хімічна рівновага 3 Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шател'є 4 Каталіз Розв'язати задачі 1, 5	[1, с. 184-190] [4, с.26]	Лабораторна робота № 3 [4, с. 24-26] 1 Зміщення хімічної рівноваги 2 Вплив каталізатора на швидкість реакції	ПК
9	Виготовлення розчинів	1 Визначення й класифікація розчинів. 2 Розчинність речовин. 3 Засоби висловлення концентрації розчинів. Розв'язати задачі 1, 6, 13	[1, с.223-230] [4, с. 31-32]	1 Розрахункові задачі з розчинності 2 Розрахункові задачі на засоби виразу концентрації розчинів	ПО
10	Електролітична дисоціація	1 Розчини електролітів й їх особливості 2 Причини електролітичної дисоціації 3 Ступінь електролітичної дисоціації, залежність її від різноманітних факторів 4 Константа дисоціації 5 Особливості сильних електролітів 6 Іонно-обмінні реакції Виконати вправи 2, 8	[1, с. 223-249] [4, с. 37-38]	Лабораторна робота № 4 [4, с. 32-38] 1 Електропровідність розчинів електролітів й неелектролітів 2 Іонні рівняння 3 Амфотерні електроліти	УО, ПО

Продовження таблиці 2

Номер тижня	Найменування роботи	Запитання для опитування	Література	Зміст заняття, література	Форма контролю знань
11	Іонний добуток води. Водневий показник. Гідроліз солей	1 Дисоціація води. Іонний добуток води 2 Водневий показник. Кисле, нейтральне та лужне середовище 3 Індикатори 4 Гідроліз солей. Ступінь й константа гідролізу 5 Гідроліз частковий та повний Виконати вправи 1, 5	[1, с. 251-263] [4, с.44]	Лабораторна робота № 5 [4, с. 38-45] 1 Колір індикаторів у різноманітних середовищах 2 Гідроліз солей 3 Взаємне посилення гідролізу 4 Вплив температури на гідроліз	УО, ПО
12	Окисно-відновні реакції	1 Електронна теорія окиснення-відновлення 2 Найважливіші окисники й відновники 3 Методи зрівнювання окисно-відновних реакцій Виконати вправи 2 (а, б, д)	[1, с. 263-270] [4, с.48]	Лабораторна робота № 6 [4, с. 45-48] 1 Відновні властивості іонів з мінімальною ступінню окиснення елемента. 2 Окисні властивості іонів з максимальною ступінню окиснення елементів	УО, ПО
13	Гальванічний елемент	1 Причини виникнення подвійного електричного шару. Рівноважний електродний потенціал 2 Нормальний водневий електрод 3 Стандартні електродні потенціали, ряд напружень металів 4 Робота гальванічного елемента. ЕРС. Формула Нернста Виконати вправи 1, 2. 5	[1, с. 272-292] [4, с.52]	Лабораторна робота № 7 [4, с. 48-52] 1 Вимірювання ЕРС елемента Якобі-Даніеля	УО, ПО

Продовження таблиці 2

Номер тижня	Найменування роботи	Запитання для опитування	Література	Зміст заняття, література	Форма контролю знань
14	Корозія металів	1 Класифікація корозії металів 2 Хімічна корозія 3 Електрохімічна корозія 4 Киснева та воднева деполяризація 5 Засоби захисту металів від корозії Виконати вправи 3, 6	[1, с. 554-569] [4, с.56]	Лабораторна робота № 8 [4, с. 53-56] 1 Вплив гальванічної пари на корозію металів 2 Корозія цинкованого й лудженого заліза	УО, ПО
15	Електроліз розчинів солей	1 Сутність електролізу. Напруження розкладу, перенапруження розкладу 2 Послідовність розряду іонів 3 Первинні та вторинні продукти електролізу 4 Електроліз із розчинним й нерозчинним анодом 5 Закони електролізу 6 Промислове використання електролізу Виконати вправи 1, 2	[1, с. 293-304] [4, с.59]	Лабораторна робота № 9 [4, с. 56-60] 1 Електроліз розчину хлориду міді 2 Електроліз розчину йодиду колю 3 Електроліз розчину сульфату натрію 4 Електроліз розчину сірчаної кислоти з мідним анодом	УО, ПО
16	Хімічні властивості металів	1 Класифікація металів, їх розташування у періодичній таблиці 2 Відносна активність металів 3 Відношення металів до кисню води, кислот, лугів, солей 4 Засоби отримання металів Виконати вправи 2, 4	[1, с. 530-542] [4, с.68]	Лабораторна робота № 10 [4, с. 64-68] 1 Взаємодія металів з киснем повітря 2 Дія води на метали 3 Дія кислот на метали 4 Дія розчинів солей на метали 5 Дія розчинів лугів на метали	УО, ПО
17				Залікове заняття з лабораторного практикуму	

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 1
ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОКСИДІВ, ГІДРОКСИДІВ ТА СОЛЕЙ

Найменування, хід експерименту	Спостереження	Рівняння реакцій
1 Властивості основних оксидів		
2 Властивості кислотних оксидів		
3 Властивості лугів		

Дата _____

Рівняння реакцій	Висновки, відповіді на питання

Найменування, хід експерименту	Спостереження	Рівняння реакцій
4 Отримання та властивості нерозчинних основ		
5 Взаємодія кислот з металами		
6 Властивості солей		

Рівняння реакцій	Висновки, відповіді на питання

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 2

ШВИДКІСТЬ ХІМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ

Дата _____

2.1 Вплив концентрації на швидкість реакції

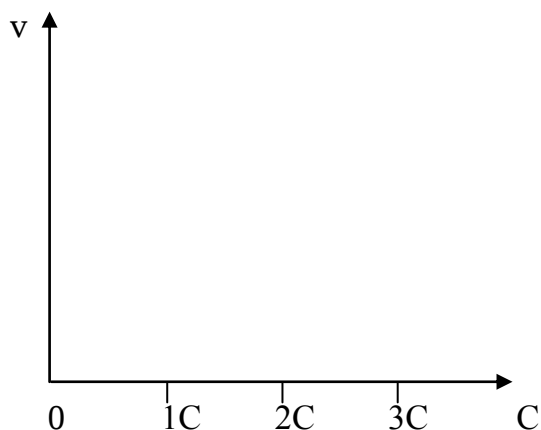
2.1.1 Хід експерименту

2.1.2 Заповнення таблиці 3

Таблиця 3 - Залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин

Номер колби	Об'єм розчину тіосульфату, мл	Об'єм дистильованої води, мл	Концентрація розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Об'єм розчину сірчаної кислоти, мл	Час τ , с	Відносна швидкість $v = 1/\tau$
1	15	-	3C	5		
2	10	5	2C	5		
3	5	10	1C	5		

2.1.3 Графік залежності швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин



2.1.4 Вираз швидкості реакції за законом дії мас

2.1.5 Висновки

2.2 Вплив температури на швидкість реакції

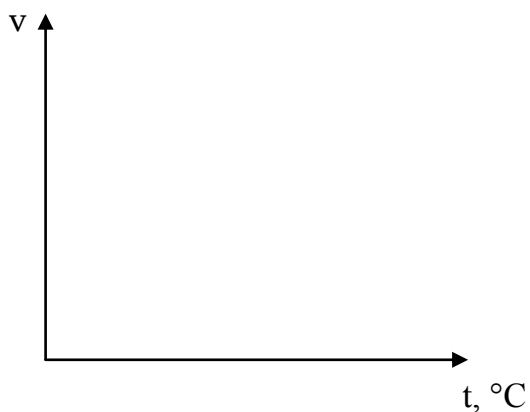
2.2.1 Хід експерименту

2.2.2 Заповнення таблиці 4

Таблиця 4 - Залежність швидкості реакції від температури

Номер пробірок	Об'єм розчину тіосульфату, мл	Об'єм розчину сірчаної кислоти, мл	Температура розчинів, t, °C	Час τ , с	Відносна швидкість $v = 1/\tau$	Температурний коефіцієнт γ
1	5	5	$t_{\text{кімн}} =$			-
2	5	5	$t_{\text{кімн}} + 10^\circ =$			
3	5	5	$t_{\text{кімн}} + 20^\circ =$			

2.2.3 Графік залежності швидкості реакції від температури



2.2.4 Розрахунок середнього температурного коефіцієнту

$$\gamma_{\text{серед}} = \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{2} =$$

2.2.5 Висновки

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 3
ХІМІЧНА РІВНОВАГА. КАТАЛІЗ

Дата _____

3.1 Хімічна рівновага

3.1.1 Хід експерименту

3.1.2 Спостереження

3.1.3 Рівняння реакції

3.1.4 Вираз константи рівноваги даної реакції

3.1.5 Відповіді на запитання. Висновки

3.2 Каталіз

3.2.1 Хід експерименту

3.2.2 Спостереження

3.2.3 Рівняння реакції перманганату калію з цинком

а) яка не каталізується:

б) яка каталізується:

3.2.4 Відповіді на питання. Висновки

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 4
ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА ДИСОЦІАЦІЯ. ІОНООБМІННІ РЕАКЦІЇ

Найменування, хід експерименту	Спостереження	Рівняння реакцій
1 Дисоціація дистильованої води. Електропровідність дистильованої води		
2 Електропровідність розчинів електролітів а) електроліти та неелектроліти		
б) електроліти сильні та слабкі		
в) залежність ступеня дисоціації від концентрації електроліту		
г) утворення сильного електроліту з слабких		
3 Залежність концентрації іонів водню від ступеня електролітичної дисоціації		

Дата _____

Рівняння реакцій	Висновки, відповіді на питання

Найменування, хід експерименту	Спостереження	Рівняння реакцій
4 Зміщення хімічної рівноваги а) вплив на дисоціацію слабкої кислоти її солі		
б) вплив на дисоціацію слабкої основи її солі		
5 Іонообмінні реакції а) утворення слабого електроліту		
б) реакція нейтралізації		
в) утворення осаду		
6 Амфотерні електроліти		

Рівняння реакцій	Висновки, відповіді на питання

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 5
ДИСОЦІАЦІЯ ВОДИ. ВОДНЕВИЙ ПОКАЗНИК. РН-МЕТРІЯ. ГІДРОЛІЗ СОЛЕЙ

Дата _____

5.1 Визначення рН розчинів. Забарвлення індикаторів в різноманітних середовищах

5.1.1 Хід експерименту

5.1.2 Заповнення таблиці 5

Таблиця 5 - Залежність кольору індикатора від рН середовища

Індикатор	Середовище (колір та інтервал рН)		
	кисле	нейтральне	лужне
Метилоранж			
Лакмус			
Фенолфталеїн			

5.2 Гідроліз солей. Визначення середовища за допомогою індикаторів

5.2.1 Хід експерименту

5.2.2 Рівняння реакцій гідролізу солей

5.3 Взаємне посилення гідролізу солей

5.3.1 Хід експерименту

5.3.2 Спостереження

5.3.3 Рівняння реакцій

5.3.4 Відповіді на питання. Висновки

5.4 Вплив температури на гідроліз

5.4.1 Хід експерименту

5.4.2 Спостереження

5.4.3 Рівняння реакцій

5.4.4 Відповіді на питання. Висновки

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 6
ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ

Найменування, хід експерименту	Спостереження	Рівняння реакцій
1 Відновні властивості іонів з мінімальним ступенем окиснення		
2 Окислювальні властивості іонів з максимальним ступенем окиснення		

Дата _____

Рівняння реакцій	Висновки, відповіді на питання

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ №7 ГАЛЬВАНІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ

Дата _____

7.1 Хід експерименту

7.2 Розрахунок ЕРС гальванічних елементів

7.3 Заповнення таблиці 6

Таблиця 6 - ЕРС гальванічних елементів

Схема гальванічного елемента	ЕРС елемента, В		Помилка	
	$E_{\text{екс}}$	$E_{\text{теор}}$	абсолютна	відносна

7.4 Розрахунок абсолютної помилки експерименту: $\Delta = |E_{\text{теор}} - E_{\text{експ}}|$

$$\Delta^1 =$$

$$\Delta^2 =$$

7.5 Розрахунок відносної помилки ЕРС: $\% \Delta = \frac{E_{\text{теор}} - E_{\text{експ}}}{E_{\text{теор}}} 100\%$

$$\% \Delta E^1 =$$

$$\% \Delta E^2 =$$

7.6 Висновки

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 8

КОРОЗІЯ МЕТАЛІВ

Дата _____

8.1 Вплив утворення гальванічної пари на корозію металів

8.1.1 Хід експерименту

8.1.2 Спостереження

8.1.3 Рівняння реакцій

8.1.4 Відповіді на питання. Висновки

8.2 Корозія цинкованого та лудженого заліза

8.2.1 Хід експерименту

8.2.2 Спостереження

8.2.3 Рівняння реакцій

8.2.4 Відповіді на питання. Висновки

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 9
ЕЛЕКТРОЛІЗ СОЛЕЙ

Найменування, хід експерименту	Спостереження	Рівняння реакцій
1 Електроліз розчину сульфату міді		
2 Електроліз розчину йодиду калію		
3 Електроліз розчину сульфату натрію		
4 Електроліз розчину сірчаної кислоти з мідним анодом		

Дата _____

Рівняння реакцій	Висновки, відповіді на питання

ЗВІТ ПРО ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ № 10
ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ

Найменування, хід експерименту	Спостереження	Рівняння реакцій
1 Взаємодія металів з киснем повітря		
2 Дія води на метали		
3 Дія кислот на метали а) реакції з кислотами першої групи		

Дата _____

Рівняння реакцій	Висновки, відповіді на питання

Найменування, хід експерименту	Спостереження	Рівняння реакцій
б) дія кислот другої групи на метали		
4 Дія розчинів солей на метали		
5 Дія розчинів лугів на метали		

Рівняння реакцій	Відповіді на питання, висновки

ПИТАННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

- 1 Предмет і задачі хімії. Матерія і речовина.
- 2 Класифікація неорганічних сполук. Оксиди, основи, кислоти, солі. Склад, назва, хімічні властивості.
- 3 Основні поняття хімії: атом, молекула, атомна маса та молекулярна маса. Моль – міра кількості речовини. Еквівалент і еквівалентна маса.
- 4 Основні закони хімії: закон збереження маси речовини, закон сталості складу, закон еквівалентів. Газові закони: закон об'ємних відношень і закон Авогадро.
- 5 Методи визначення молекулярних мас: за мольним об'ємом, за відносною густиною газів, за рівнянням Менделєєва-Клапейрона.
- 6 Будова атома. Уявлення про кванти енергії. Квантові числа. Принцип Паулі.
- 7 Принципи заповнення енергетичних рівнів та підрівнів багатоелектронних атомів. Електронні формули елементів.
- 8 Періодичний закон Д.І.Менделєєва. Періодична система елементів. Ряди, періоди, групи та підгрупи. Порядковий номер, його фізична сутність.
- 9 Огляд закономірностей, що виявляються у періодичній системі. Причина періодичного повторення властивостей елементів. Сучасне формулювання періодичного закону.
- 10 Енергія іонізації і спорідненості до електрону. Радіуси атомів і іонів. Електронегативність атомів. Класифікація елементів за сімействами.
- 11 Ковалентний хімічний зв'язок. Полярність зв'язку. Енергія, довжина, направленість, насиченість зв'язку. Різновиди хімічного зв'язку: донорно-акцепторний, водневий, металевий, іонний.
- 12 Хімічний зв'язок та спінвалентність елементів. Поняття про ступінь окиснення та ефективний заряд атому у сполуках.
- 13 Окисно-відновні реакції. Важливіші окисники і відновники. Методи підбору коефіцієнтів у реакціях окиснення-відновлення: електронного балансу і електронно-іонного.
- 14 Екзотермічні та ендотермічні реакції. Фізична сутність енергетичних ефектів хімічних реакцій.
- 15 Внутрішня енергія і ентальпія. Ентальпія процесу. Ентальпія утворення хімічних сполук. Стандартні ентальпії утворення речовин.
- 16 Закон Гесса. Розрахунок теплового ефекту хімічної реакції. Термохімічні рівняння.
- 17 Поняття про ентропію. Змінення ентропії у хімічних і фазових процесах.
- 18 Енергія Гіббса як міра реакційної здібності. Ентальпійні й ентропійні фактори та напрямки хімічних процесів.
- 19 Швидкість хімічних реакцій. Фактори, які впливають на швидкість реакцій у гомогенних та гетерогенних системах. Закон дії мас. Константа швидкості.
- 20 Залежність швидкості реакції від температури. Енергія активації. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса.
- 21 Каталіз та каталізатори. Суть каталізу та його роль у сучасному виробництві.

- 22 Оборотні хімічні процеси. Хімічна рівновага. Визначення константи рівноваги для гомогенних та гетерогенних реакцій.
- 23 Основні фактори, які впливають на напрямок реакції та стан рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
- 24 Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності та за агрегатним станом дисперсної фази і дисперсійного середовища. Дійсні розчини. Концентрації розчинів, засоби виразу концентрації розчинів.
- 25 Термодинаміка процесу розчинення. Фізичні та хімічні явища у розчинах. Зміна ентальпії і ентропії при розчиненні. Розчинність речовин, залежність від різних факторів.
- 26 Розчини неелектролітів. Осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Тиск пари над розчином. Температура замерзання та кипіння розчинів. Закони Рауля.
- 27 Розчини електролітів і їх особливості. Відхилення розчинів електролітів від законів Рауля і Вант-Гоффа. Основні положення теорії електролітичної дисоціації.
- 28 Природа процесу електролітичної дисоціації. Роль розчинника. Ступінь електролітичної дисоціації. Залежність її від природи розчиненої речовини та розчинника, від концентрації та температури.
- 29 Сильні й слабкі електроліти. Оборотність процесу дисоціації слабких електролітів. Константа дисоціації слабких електролітів.
- 30 Іонні рівняння реакцій. Зміщення рівноваги іонообмінних реакцій. Умови утворення та розчинення осадів. Добуток розчинності.
- 31 Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник. Поняття про індикатори.
- 32 Гідроліз солей. Різні випадки гідролізу. Іонні і молекулярні форми запису процесу гідролізу. Умови підсилення і зменшення гідролізу.
- 33 Основи електрохімії. Умови виникнення електродного потенціалу. Подвійний електричний шар. Рівноважний та стандартний електродний потенціал.
- 34 Нормальний водневий електрод. Визначення стандартного електродного потенціалу металу. Ряд напружень.
- 35 Гальванічний елемент, його будова й робота. Електрорушійна сила гальванічного елементу. Рівняння Нернста. Концентраційні елементи. Стандартні потенціали у складних окисно-відновних системах.
- 36 Сутність електролізу. Потенціал розкладу. Явище перенапруги. Послідовність розряду іонів на катоді та аноді.
- 37 Електроліз з розчиненим і нерозчиненим анодами. Закони Фарадея. Промислове значення електролізу розчинів і розплавів.
- 38 Корозія металів. Народногосподарське та економічне значення проблеми. Основні види корозії. Хімічна корозія. Роль захисних плівок.
- 39 Електрохімічна корозія. Анодний процес, катодна деполяризація. Атмосферна корозія, ґрунтова корозія. Корозія під впливом блукаючих струмів.

- 40 Методи захисту металів від корозії. Роль захисних покриттів. Вибір раціональних конструкцій і матеріалу. Електрохімічні методи захисту. Інгібітори.
- 41 Загальні властивості металів. Класифікація металів. Металевий зв'язок та особливості фізичних властивостей металів.
- 42 Хімічні властивості металів, їх відновні властивості. Відношення металів до кисню, води, кислот, луг та розчинів солей.
- 43 Розповсюдження та форми знаходження металевих елементів у природі. Важливіші руди металів та їх народногосподарське значення.
- 44 Основні методи здобування металів з руд. Карботермія, металотермія, електро- і гідрометалургія. Одержання металів високого ступеня чистоти.
- 45 Берилій, магній, їх властивості, властивості їх сполук. Отримання й використання берилію та магнію.
- 46 Алюміній, його властивості, властивості його сполук. Отримання й використання алюмінію.
- 47 Титан, ванадій, їх властивості, властивості їх сполук. Отримання й використання титану та ванадію.
- 48 Хром, марганець, їх властивості, властивості їх сполук. Отримання й використання хрому та марганцю.
- 49 Залізо, кобальт й нікель, їх властивості, властивості їх сполук. Отримання й використання цих металів.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1988. – 719 с.
- 2 Лучинский Г.П. Курс химии: Учебник для инженерно-технических вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 416 с.
- 3 Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Химия, 1980. – 279 с.
- 4 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия» / Сост.: Л.В. Семенякова, А.А. Кузнецов, А.П. Авдеенко, В.И. Скрипец. – Краматорск: КИИ, 1989. – 84 с.
- 5 Методические указания к изучению классов неорганических веществ, выполнению упражнений и решению задач по основным понятиям и законам химии. – Краматорск: КИИ, 1990. – 80 с.
- 6 Авдеенко А.П. Химия и неорганическая химия. – Киев: ИСИО, 1993. – Ч. 1. - 234 с.
- 7 Поляков О.Є. Посібник-довідник до лекційних курсів “Хімія” і “Неорганічна хімія”. – Київ: ІСДО, 1994. – Ч. 2. - 172 с.
- 8 Авдеенко А.П. Сборник задач по химии для студентов нехимических специальностей. – Краматорск: ДГМА, 2003. – 116 с.

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ НАД КУРСОМ “ХІМІЯ”	3
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ	5
РОБОЧИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	6
Звіт про лабораторну роботу № 1. Хімічні властивості оксидів, гідроксидів та солей	12
Звіт про лабораторну роботу № 2. Швидкість хімічної реакції	16
Звіт про лабораторну роботу № 3. Хімічна рівновага. Каталіз	18
Звіт про лабораторну роботу № 4. Електролітична дисоціація. Іонообмінні реакції	20
Звіт про лабораторну роботу № 5. Дисоціація води, водневий показник. РН-метрія. Гідроліз солей	24
Звіт про лабораторну роботу № 6. Окисно-відновні реакції	26
Звіт про лабораторну роботу № 7. Гальванічний елемент	28
Звіт про лабораторну роботу № 8. Корозія металів	29
Звіт про лабораторну роботу № 9. Електроліз солей	30
Звіт про лабораторну роботу № 10. Хімічні властивості металів	32
ПИТАННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ	36
ЛІТЕРАТУРА	38

ОГРАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА
з дисципліни “Хімія” для механічних спеціальностей
денної форми навчання

Анатолій Петрович Авдєєнко
Наталія Михайлівна Глиняна
Наталія Іванівна Євграфова

Редактор	Ірина Іванівна Дьякова
Комп'ютерна верстка	Наталія Михайлівна Глиняна

Підп. до друку
Ризографіч. др. Ум. др. арк.
Тираж 2250 прим. Зам. №

Формат 60x84/16.
Обл.-вид. арк.