

Національний університет цивільного захисту України

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

Затверджую
Начальник каф. СХХТ
полковник сл.ц.з.

_____ О.В. Тарахно
" 29 " 08 2016р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

для проведення практичних та лабораторних занять

з дисципліни **Аналітична хімія**

для курсантів та студентів, що навчаються

за напрямом 6.051301 "Хімічна технологія"

Методичну розробку розглянуто і ухвалено на засіданні кафедри СХХТ
" 29 " 08 2016р. Протокол № 1

Загальні методичні вказівки

1. Перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях.
2. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою.
3. Назвати тему ПЗ, його зміст. Об'явити порядок проведення заняття.
4. Розбір задач проводиться у дошки, який пов'язується з виконання ст.5 Закону України «Про правові засади цивільного захисту», а саме з задачами прогнозування розвитку, профілактики та подолання НС
5. Перед закінченням заняття викладач підводить підсумки роботи, оцінює відповіді окремих студентів (курсантів) і видає завдання на самопідготовку.

План заняття

1. Організаційна частина
2. Контрольне опитування у дошки
3. Розв'язання задач у дошки
4. Підведення підсумків ПЗ та видача завдання на самопідготовку

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

Тема: Визначення і розділення катіонів другої аналітичної групи

Ціль заняття: 1. Засвоїти основні якісні реакції на катіони другої аналітичної групи
2. Засвоїти основні принципи розділення катіонів II аналітичної групи

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Таблиця якісних реакцій на катіони
2. Таблиця Д.І. Менделєєва

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою. Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Контрольне опитування	Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Визначення і розділення катіонів другої аналітичної групи» 1. Дати визначення катіонам другої аналітичної групи 2. Охарактеризувати d-елементи 3. Який груповий реактив використовують для визначення катіонів другої аналітичної групи? 4. Написати рівняння якісних реакцій на катіони цієї аналітичної групи 5. Написати схему аналізу суміші катіонів другої аналітичної групи	Надає уточнення, пояснення
3. Розв'язання задач у дошки	1. Напишіть рівняння реакцій комплексоутворення, які використовують для аналізу катіонів другої аналітичної групи 1. Чому йони Pb^{2+} відносять до токсичних і як вони потрапляють у воду й ґрунти? Підтвердити висновок хімічними реакціями	
4. Підведення підсумків ПЗ та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> Повторити властивості d-елементів і їх розташування в таблиці Д.І. Менделєєва	

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

Тема: Основи методу комплексонометрії

Ціль заняття: 1. Надбати навички для визначення титру і молярну концентрацію еквівалентів розчину комплексону III

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Періодична таблиця Д.І. Менделєєва

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

1. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою. Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Контрольне опитування	Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Основи методу комплексонометрії» 1. Що таке комплексонометрія і яке її призначення? 2. Які індикатори застосовують у методі комплексонометрії? Який принцип їх дії? 3. Як реагує трилон Б з йонами двовалентних металів? 4. Які комплексні сполуки при цьому утворюються і як їх називають?	Надає уточнення, пояснення
3. Розв'язання задач у дошки	1 Розрахуйте наважку комплексонометричного речовини Б для приготування 250мл розчину, якщо $C(1/2Na_2H_2Y) = 0,05$ моль/л 2 Наважку негашеного вапна, маса якого 0,2014г, розчинили в HCl і при рН розчину >10 відтитрували 35,00мл розчину комплексонометричного речовини III. Титр комплексна III по CaO дорівнює 0,002804г/мл. Розрахуйте масову долю CaO в наважці	
4. Підведення підсумків ПЗ та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> Розв'язати задачі № 7, 8, 9 стор 321[1]	

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Тема: Методи окиснення - відновлення

Ціль заняття: 1. Засвоїти основи методу перманганатометрії

2. Вивчити методи визначення титру і молярної концентрації еквівалентів розчинів перманганату калію

3. Надбати навички для визначення титру по визначеній речовині

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Таблиця періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою. Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Контрольне опитування	Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Методи окиснення – відновлення» <ol style="list-style-type: none"> 1 Як розраховують молярну масу еквівалентів окисників і відновників? 2 Чому в хімічному аналізі реакції окиснення перманганатом калію використовують в основному у кислому середовищі? 3 За якою ознакою встановлюють точку еквівалентності в методі перманганатометрії? 4 Що показує титр за визначеною речовиною і як він розраховується, якщо відома молярна концентрація еквівалентів речовини? 	Надає уточнення, пояснення

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Тема: Титриметричний аналіз

Ціль заняття: 1. Надбати практичні навички для розрахунків у титриметричному аналізі

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Таблиця елементів Д.І. Менделєєва

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою. Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Контрольне опитування	Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Титриметричний аналіз» <ol style="list-style-type: none"> 1 На чому ґрунтується методика визначень у титриметричному аналізі і які необхідні умови для проведення титрування? 2 Являється чи ні молярна маса еквівалентів речовини постійною величиною? Від чого залежить її значення? 3 Що таке титр розчину? Які розчини мають назву титрованими? Наведіть приклади 	Надає уточнення, пояснення

3. Розв'язання задач у дошки	<ol style="list-style-type: none"> В 50мл розчину гідроксиду натрію вміщується 0,08г NaOH. Розрахуйте титр гідроксиду натрію Молярна концентрація еквівалентів карбонату калію дорівнює 0,05моль/л. Розрахуйте титр карбонату калію і молярну концентрацію даного розчину 	
4. Підведення підсумків ПЗ та завдання на СП	<p>Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи.</p> <p style="text-align: center;"><u>Завдання</u></p> <p>Розв'язати задачі № 23, 20, 26 стор 219 [2]</p>	

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Тема: Гравіметричний аналіз

Ціль заняття: 1. Надбати практичні навички у розрахунках, щодо основних понять в гравіметричному аналізі

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Основні таблиці, щодо якісного визначення катіонів в аніонів в аналітичній хімії

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	<p>Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях.</p> <p>Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою.</p> <p>Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.</p>	
2. Контрольне опитування	<p>Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Розрахунки в гравіметричному аналізі»</p> <ol style="list-style-type: none"> Дати визначення основним методам кількісного аналізу Перерахуйте відомі вам методи визначень у гравіметричному аналізі і укажіть їх сутність Що означає осаджування і гравіметрична форма осаду? Укажіть основні вимоги до них 	Надає уточнення, пояснення
3. Розв'язання задач у дошки	<ol style="list-style-type: none"> Наважка сухого карбонату кальцію масою 1,5120г після прокалювання до постійної маси склала 0,8470г. Розрахуйте масову долю оксиду кальцію в речовині При аналізі вапняку із наважки масою 0,5210г після відповідних дій отримали прокалений осад СаО масою 0,2218г. Розрахуйте масову долю карбонату кальцію 	
4. Підведення підсумків ПЗ та завдання на СП	<p>Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи.</p> <p style="text-align: center;"><u>Завдання</u></p> <p>Розв'язати задачі № 20, 21, 22 стор 190 [2]</p>	

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Тема: Вивчення характерних реакцій на аніони

Ціль заняття: 1. З'ясувати принцип розподілу аніонів на аналітичні групи
2. Визначити основні реакції притаманні кожній групі аніонів

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Таблиця якісних реакцій на аніони
2. Таблиця Д.І. Менделєєва

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою. Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Контрольне опитування	Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Вивчення характерних реакцій на аніони» 1 Назвіть класифікацію, за якою всі аніони поділяються на три аналітичні групи 2 Дати характеристику кожній аналітичній групі 3 Написати якісні реакції першої аналітичної групи 4 Написати якісні реакції першої аналітичної групи 5 Які аніони першої аналітичної групи утворюють солі Аргентуму, важкорозчинні у воді, зате легкорозчинні в нітратній кислоті? 6 Чому сульфід-йони перешкоджають виявленню карбонат – йонів кислотами? Як позбутись у такому разі сульфід-йонів?	Надає уточнення, пояснення
3. Розв'язання задач у дошки	1 Чим можна пояснити розчинність аргентум карбонату в нітратній кислоті і нерозчинність його в хлоридній та сульфатній кислотах? Поясніть свою відповідь хімічними реакціями 2 При дії хлоридом барію на досліджуваний розчин, що містить аніони першої групи, випав білий осад, розчинний у хлоридній кислоті з виділенням газу. Чи можна стверджувати, що це карбонат-іон?	
4. Підведення підсумків ПЗ та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> Вивчити основні якісні реакції на аніони II і III групи	

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

Тема: Вивчення загальних і характерних реакцій катіонів III аналітичної групи

Ціль заняття: 1. Засвоїти основні якісні реакції на катіони III аналітичної групи

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Таблиця якісних реакцій на катіони

2. Таблиця Д.І. Менделєєва

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою. Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Контрольне опитування	Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Визначення загальних і характерних реакцій катіонів III аналітичної групи» 1 Дати визначення катіонів третьої аналітичної групи 2 Написати електронну структуру для елемента і іону кальцію 3 Записати якісні реакції катіонів Ca, Ba, Sr 4 Записати схему систематичного аналізу катіонів третьої аналітичної групи 5 Як відокремити йони барію від інших катіонів третьої аналітичної групи	Надає уточнення, пояснення
3. Розв'язання задач у дошки	1. Як перетворити сульфати кальцію і барію на карбонати? Для чого здійснюють таке перетворення в систематичному аналізі катіонів третьої аналітичної групи. Висновок підтвердити хімічними реакціями	
4. Підведення підсумків ПЗ та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> Повторити принцип розподілу катіонів на аналітичні групи	

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №8

Тема: Основи методу комплексонометрії

Ціль заняття: 1. Надбати навички для визначення титру і молярну концентрацію еквівалентів розчину комплексу III

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Періодична таблиця Д.І. Менделєєва

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

1. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою. Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Контрольне опитування	Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Основи методу комплексонометрії» 1. Що таке комплекси і яке їх призначення? 2. Які індикатори застосовують у методі комплексонометрії? Який принцип їх дії? 3. Як реагує трилон Б з йонами двовалентних металів? 4. Які комплексні сполуки при цьому утворюються і як їх називають?	Надає уточнення, пояснення
3. Розв'язання задач у дошки	3 Розрахуйте наважку комплексону Б для приготування 250мл розчину, якщо $C(1/2Na_2H_2Y) = 0,05$ моль/л 4 Наважку негашеного вапна, маса якого 0,2014г, розчинили в HCl і при рН розчину >10 відтитрували 35,00мл розчину комплексону III. Титр комплексна III по CaO дорівнює 0,002804г/мл. Розрахуйте масову долю CaO в наважці	
4. Підведення підсумків ПЗ та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> Розв'язати задачі № 7, 8, 9 стор 321[1]	

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №9

Тема: Гравіметричний аналіз

Ціль заняття: 1. Надбати практичні навички у розрахунках, щодо основних понять в гравіметричному аналізі

Час: 2 години

Місце проведення заняття: аудиторія 011

Мат. забезпечення: 1. Основні таблиці, щодо якісного визначення катіонів в аніонів в аналітичній хімії

Література: 1. Д.Д. Луцкевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М: Высш. Шк. 1990 – 320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою.	

	Назвати тему ПЗ, його мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Контрольне опитування	Курсанти (студенти) у дошки відповідають по темі «Розрахунки в гравіметричному аналізі» 4 Дати визначення основним методам кількісного аналізу 5 Перерахуйте відомі вам методи визначень у гравіметричному аналізі і укажіть їх сутність 6 Що означає осаджувана і гравіметрична форма осаду? Укажіть основні вимоги до них	Надає уточнення, пояснення
3. Розв'язання задач у дошки	3 Наважка сухого карбонату кальцію масою 1,5120г після прокалювання до постійної маси склала 0,8470г. Розрахуйте масову долю оксиду кальцію в речовині 4 При аналізі вапняку із наважки масою 0,5210г після відповідних дій отримали прокалений осад СаО масою 0,2218г. Розрахуйте масову долю карбонату кальцію	
4. Підведення підсумків ПЗ та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> Розв'язати задачі № 20, 21, 22 стор 190 [2]	

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №1

Тема: Системний аналіз суміші катіонів II аналітичної групи

Ціль заняття: 1. Засвоїти якісні реакції на катіони II аналітичної групи

2. Придбати практичні навички аналізу суміші катіонів II аналітичної групи

Місце проведення заняття: Лабораторія хімії (ауд 011)

Мат. забезпечення: 1. Посуд і обладнання: штативи, пробірки, водяна баня, центрифуга, хімічні стакани, піпетки

2. Реактиви: реактиви для якісних реакцій на II аналітичну групи

Література: 1. Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М.: Высш.шк, 1990-320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою, реактивами, посудом. Назвати тему Лр, її мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Складання допуску до Лр	Курсанти (студенти) у дошки відповідають на контрольні питання	
3. Використання експериментальної частини	Проведення експерименту I. Виконати якісні реакції на катіони другої аналітичної групи: 1. с груповим реагентом – хлоридною кислотою; 2. реакція з калій хроматом; 3. реакція «срібного джеркала»;	Надає уточнення, пояснення

	4. реакція з амоній гідроксидом; 5. реакція з гідроксидами лужних металів; II. Виконати системний аналіз суміші катіонів другої аналітичної групи	
4. Підведення підсумків Лр та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. Завдання 1. Написати хімічні реакції, проведених дослідів 2. Зробити загальний висновок, щодо проведеного аналізу 3. Повторити властивості d-елементів і де вони розміщені в періодичній системи хімічних елементів	

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №2

Тема: Метод комплексонометрії

Ціль заняття: Визначення кальцію в його сполуках з перерахуванням на оксид

Місце проведення заняття: Лабораторія хімії (ауд 011)

Мат. забезпечення: 1. Посуд і обладнання: бюретки, мірні колби, стакани, аналітичні терези, піпетки, шпателі

2. Реактиви: технічний карбонат кальцію, хлорид на кислоти, амонійна буферна суміш, трилон Б

Література: 1. Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М.: Высш.шк, 1990-320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою, реактивами, посудом. Назвати тему Лр, її мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Складання допуску до Лр	Курсанти (студенти) у дошки відповідають на контрольні питання	
3. Використання експериментальної частини	Проведення експерименту 1. Отримати анізовану речовину. Змолоти речовину до стану порошку 2. На аналітичних терезах на часовому склі зважити точну наважку 3. Перенести наважку у стакан, додати хлоридну кислоту і нагріти на водяній бані до повного вилучення вуглекислого газу 4. Готують розчин в мірній колбі 5. Аліквотну частину з амонійною буферною сумішшю титрують розчином комплексона III 6. Титрування проводять 3 рази і розраховують масову долю кальцію за відповідною формулою	Надає уточнення, пояснення
4. Підведення	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та	

підсумків Лр та завдання на СП	виставляються до журналу групи. Завдання 1 Результати аналізу оформити у вигляді таблиці 2 Для перерахування на оксид розрахувати титр комплексу ІІ по СаО 3 Розрахувати масову долю оксиду кальцію. Зробити висновки	
--------------------------------	---	--

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Тема: Методи окислення-відновлення. Перманганатометрія

Ціль заняття: 1. Визначення масової долі заліза (ІІ) в солі Мора

2. Практичне надбання навиків з методу перманганатометрії

Місце проведення заняття: Лабораторія хімії (ауд 011)

Мат. забезпечення: 1. Посуд і обладнання: бюретки, пробірки, конусні колби, мірні колби

2. Реактиви: сіль Мора, стандартний розчин перманганату калію

Література: 1. Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М.: Высш.шк, 1990-320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою, реактивами, посудом. Назвати тему Лр, її мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Складання допуску до Лр	Курсанти (студенти) у дошки відповідають на контрольні питання	
3. Використання експериментальної частини	Проведення експерименту 1 Розраховується наважка солі Мора 2 На аналітичних терезах зважується відповідна кількість солі Мора 3 Готують розчин солі Мора відповідної концентрації 4 Виконують титрування стандартним розчином перманганату калію, який знаходиться у бюретці 5 Розраховують титр розчину перманганату калію по залізу 6 Розраховують масову долю заліза в солі Мора	Надає уточнення, пояснення
4. Підведення підсумків Лр та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. Завдання 1 Повторити як розраховують молярну масу еквівалентів окисників і відновників 2 За якою ознакою встановлюють точку еквівалентності в методі перманганатометрії	

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Тема: Кисотно-основний метод титрування

Ціль заняття: 1. Визначення карбонатної жорсткості води

2. Придбати практичні навички при використанні методу нейтралізації

Місце проведення заняття: Лабораторія хімії (ауд 011)

Мат. забезпечення: 1. Посуд і обладнання: мірні колби, бюретки, піпетки, фільтрувальний папір

2. Реактиви: індикатор метил-оранж, стандартний розчин хлоридної кислоти.

Література: 1. Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М.: Высш.шк, 1990-320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою, реактивами, посудом. Назвати тему Лр, її мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Складання допуску до Лр	Курсанти (студенти) у дошки відповідають на контрольні питання	
3. Використання експериментальної частини	Проведення експерименту 1 Мірну колбу об'ємом 100 см ³ заповнюють водою, яку аналізують 2 Аліквотну частку води переносять до конічної колби 3 Додають 3 краплі метил-оранжу 4 Відтитровують стандартним розчином хлоридної кислоти до утворення жовтогарячого кольору 5 За відповідною формулою розраховують карбонатну жорсткість води	Надає уточнення, пояснення
4. Підведення підсумків Лр та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> 1 Повторити основні вимоги кислотно-основного титрування 2 Перелічіть вимоги, які ставлять до вихідних речовин у методі нейтралізації	

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Тема: Приготування робочого розчину гідроксиду натрію і його стандартизація по щавлевій кислоті

Ціль заняття: 1. Засвоїти методику і техніку титриметричного аналізу

Місце проведення заняття: Лабораторія хімії (ауд 011)

Мат. забезпечення: 1. Посуд і обладнання: мірні колби, лабораторні ваги, бюретки, колби, піпетки

2. Реактиви: щавлева кислота, гідроксид натрію, індикатор.

Література: 1. Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.
2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М.: Высш.шк, 1990-320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1.Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою, реактивами, посудом. Назвати тему Лр, її мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Складання допуску до Лр	Курсанти (студенти) у дошки відповідають на контрольні питання	
3. Використання експериментальної частини	Проведення експерименту 1 Приготувати розчин гідроксиду натрію потрібної концентрації 2 Визначити молярну концентрацію еквівалента і титру гідроксиду натрію по стандартному розчину щавлевої кислоти 3 Титрування проводять 4-5 разів 4 За результатами титрування розраховують молярну концентрацію еквіваленту і титр робочого розчину луги	Надає уточнення, пояснення
4. Підведення підсумків Лр та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> 1 Результати роботи оформили у вигляді таблиці і зробити відповідні висновки	

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Тема: Аналіз аніонів першої і другої аналітичної групи

Ціль заняття: 1. Придбати практичні навички дослідження розчинів для встановлення їх аніонного складу

Місце проведення заняття: Лабораторія хімії (ауд 011)

Мат. забезпечення: 1. Посуд і обладнання: штатив з пробірками, електроплитка, хімічні стакани, піпетки, фільтрувальний папір

2. Реактиви: розчини солей лужних металів і аніонів першої і другої аналітичних груп.

Література: 1. Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М.: Высш.шк, 1990-320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1.Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою, реактивами, посудом. Назвати тему Лр, її мету. Об'явити порядок	

	проведення заняття.	
2. Складання допуску до Лр	Курсанти (студенти) у дошки відповідають на контрольні питання	
3. Використання експериментальної частини	Проведення експерименту 1 Проведення загальних реакцій аніонів першої групи 2 Виявлення хлор-іонів дією нітрата срібла 3 Виявлення нітрат- і нітрит іонів 4 Проведення загальних реакцій аніонів другої групи 5 Аналіз контрольного завдання. Аналіз суміші аніонів першої і другої аналітичних груп	Надає уточнення, пояснення
4. Підведення підсумків Лр та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. <u>Завдання</u> 1 Указати, які властивості аніонів лягли в основу їх аналітичної класифікації 2 В яких групах періодичної системи Д.І. Менделєєва розташовані елементи, які утворюють аніони першої і другої аналітичних груп	

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №7

Тема: Дрібний аналіз суміші катіонів III аналітичної групи

Ціль заняття: 1. Вивчення загальних і якісних реакцій катіонів III групи

2. Вивчення питань використання амфотерних властивостей гідроксидів

металів, явища гідролізу, окисно-відновних реакцій в окисному аналізі

Місце проведення заняття: Лабораторія хімії (ауд 011)

Мат. забезпечення: 1. Посуд і обладнання: штатив з пробірками, скляна поличка, порцелянова чашка, газова пальничка, електроплитка

2. Реактиви: реактиви для якісних реакцій на III аналітичну групу.

Література: 1. Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М.: Высш.шк, 1990-320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою, реактивами, посудом. Назвати тему Лр, її мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Складання допуску до Лр	Курсанти (студенти) у дошки відповідають на контрольні питання	
3. Використання експериментальної частини	Проведення експерименту I. Виконання загальних реакцій катіонів третьої аналітичної групи 1. дія гідроксиду амонію 2. дія сульфід амонію 3. дія карбонату натрію	Надає уточнення, пояснення

	4. дія гідрофосфату натрію 5. дія ацетату натрію II. Реакції відкриття катіонів третьої аналітичної групи з суміші катіонів	
4. Підведення підсумків Лр та завдання на СП	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи. Завдання 1 Укажіть умови осадження катіонів третьої групи груповим реактивом 2 Поясніть окисно-відновні властивості атомів і йонів в залежності від їх електронної конфігурації	

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №8

Тема: Основи методу фотоелектроколориметрії

Ціль заняття: 1. Визначити концентрацію заліза (III) у воді

2. Придбати практичні навички роботи на фотоелектроколориметрі ФЕК-56М

Місце проведення заняття: Лабораторія хімії (ауд 011)

Мат. забезпечення: 1. Посуд і обладнання: ФЕК-56М, кювети, мірні колби, аналітичні терези, стакани хімічні, скляні палички

2. Реактиви: залізо амонійні квасци, розчин нітратної кислоти (1:1), калій тіоціонат.

Література: 1. Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська «Аналітична хімія» - К.: Медицина, 2009 – 416с.

2. З.А. Барсукова «Аналитическая химия» - М.: Высш.шк, 1990-320с.

Назва питання	Стислий зміст питання, що розглядається	Метод вказівки
1. Організаційна частина	Прийняти рапорт у чергового, перевірити наявність студентів (курсантів) на заняттях. Перевірити забезпеченість заняття відповідною літературою, реактивами, посудом. Назвати тему Лр, її мету. Об'явити порядок проведення заняття.	
2. Складання допуску до Лр	Курсанти (студенти) у дошки відповідають на контрольні питання	
3. Використання експериментальної частини	Проведення експерименту 1. Побудувати градуіровочний графік для знаходження концентрації досліджуваної речовини 2. Приготувати еталонний розчин і з нього приготувати 5:8 стандартних розчинів. Розчин готують з залізо амонійних квасців 3. Для кожного розчину вимірюють абсорбційність 4:5 разів з синім світофільтром 4. Розраховують середнє арифметичне значення абсорбційності для кожного розчину і побудувати градуіровочний графік 5. Підготувати досліджувальний розчин для фотометрії	Надає уточнення, пояснення
4. Підведення підсумків Лр та	Оцінюється робота, оцінки повідомляються та виставляються до журналу групи.	

завдання на СП	<u>Завдання</u> 4. Оформити лабораторну роботу 5. Повторити основні положення методу електрофотокалориметрії	
----------------	--	--

Методичні вказівки підготувала
проф. кафедри СХХТ, д.т.н.

Скородумова О.Б.