

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
КАФЕДРА АНАЛІТИЧНОЇ І БІОНЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ
ТА ЯКОСТІ ВОДИ**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
_____ проф. Доля М.М.
“ ___ ” _____ 2019 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
На засіданні кафедри аналітичної і
біонеорганічної хімії та якості води
Протокол № 1 від
« 29 » __ 08 __ 2019 р.
Завідувач кафедри
_____ проф. Копілевич В.А.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З НЕОРГАНІЧНОЇ
І БІОНЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ**

Неорганічна і біонеорганічна хімія
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 101 Екологія _____
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології _____
(назва факультету)

Розробник: доц., к.х.н. Ущапівська Т.І.

Робоча програма навчальної практики складена доц. Ушапівською Т.І. на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра зі спеціальності 101 "Екологія" за напрямом підготовки 10 – «Природничі науки».

Робоча навчальна програма обговорена та затверджена на засіданні кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води 29 серпня 2019 р., протокол № 1.

Завідувач кафедри _____ В. Копілевич

Схвалено вченою радою факультету захисту рослин, біотехнологій та екології.

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2019 р.

Голова комісії _____

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ПРАКТИКУМУ	4
2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ З АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ	4
2.1 Зміст завдання.....	4
2.2. Методичне забезпечення спецпрактикуму	5
2.3. Загальні положення	5
2.4. Тематика завдань спецпрактикуму.....	6
2.5 Організація і керівництво виконанням спецпрактикуму	7
3. ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ СПЕЦЗАВДАННЯ ЗА МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЮ СИСТЕМОЮ	9
4. ЗМІСТ ЗАВДАННЯ СПЕЦПРАКТИКУМУ	11
ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЧОВИН	Ошибка! Закладка не определена.
4.1 Якісні визначення.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.2 Кількісні визначення.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Визначання молекулярної формули сполуки.....	Ошибка! Закладка не определена.
5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	11
6. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ПРАКТИКУМУ	Ошибка!
	Закладка не определена.

ВСТУП

1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Розвиток сучасного сільськогосподарського виробництва, агробіотехнологій, агроєкології здійснюється в напрямі хімізації, що вимагає ґрунтової підготовки висококваліфікованих спеціалістів екологічного профілю не лише глибокого освоєння хімічних дисциплін, а й набуття навичок експериментальних досліджень з хімічними речовинами різноманітного призначення.

Для спеціальності «Екологія» - дисципліна «Неорганічна і біонеорганічна хімія» пов'язана спільною теоретичною базою і практичним застосуванням. На цій основі базується вивчення надалі аналітичної, органічної, біоорганічної, фізичної, колоїдної хімії та ряду прикладних дисциплін, як агрохімія, ґрунтознавство, хімічна біотехнологія, екологія тощо.

Отже, метою навчальної практики з неорганічної і біонеорганічної хімії є надання можливості студентові застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички для здійснення комплексного дослідження, наближеного до виробничого лабораторного експерименту.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З НЕОРГАНІЧНОЇ І БІОНЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Завдання з неорганічної і біонеорганічної хімії складається з таких видів роботи:

- Виконання хімічного експерименту в лабораторіях кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води;
- Теоретична робота над літературою з неорганічної і біонеорганічної хімії у фондах бібліотеки НУБіП України та кафедри;
- Виконання розрахункової частини;
- Написання звіту та складання заліку.

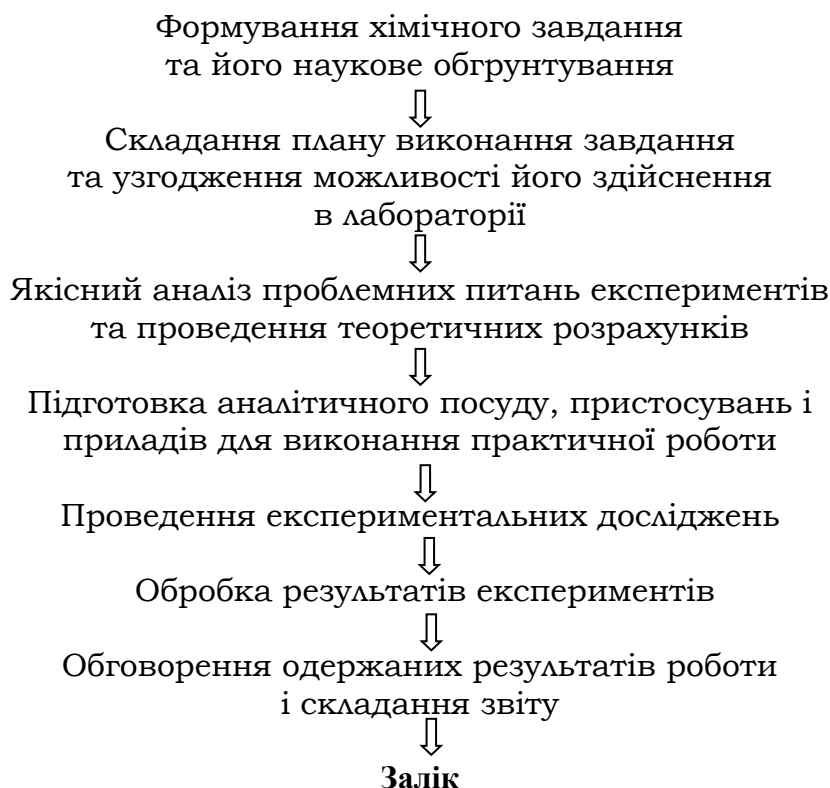
2.1 Зміст завдання

Тривалість виконання розрахована на 6 робочих днів – 30 годин, із яких 24 години лабораторного експерименту і 10 годин самостійної роботи. Керівниками його є викладачі, які проводять лабораторні заняття з неорганічної і біонеорганічної хімії : виконання експериментальної роботи в лабораторії під керівництвом викладача та старшого лаборанта та консультування викладачем виконання самостійної роботи, що включає вивчення теоретичного матеріалу, роботу з літературними джерелами, виконання теоретичних розрахунків.

Типові об'єкти досліджень: сполуки біогенних мікро- та макроелементів, хімічні реактиви різного ступеня чистоти (кваліфікації), мінеральні добрива, премікси тощо, склад яких можна описати формулою.

Після закінчення хімічного експерименту студенти оформлюють роботу у вигляді звіту.

Студенту пропонується дотримуватися такої структурно-логічної схеми виконання індивідуального завдання практики:



2.2. Методичне забезпечення навчальної практики

1. Загальна, неорганічна і біонеорганічна хімія. Навчальна практика для студентів спеціальностей - 162 “Біотехнології та біоінженерія” і 101 «Екологія» [текст] навчальний посібник /В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська, Л.В. Войтенко. – К.: 2019. – 100 с.
2. Рекомендована література з неорганічної і біонеорганічної хімії та методів агрохімічного аналізу з фондів бібліотеки НУБіП України та кафедри.

2.3. Загальні положення

Завершальним етапом вивчення курсу неорганічної і біонеорганічної хімії є виконання спецзавдання та звіту навчальної практики.

Зв'язок між теоретичним матеріалом і безпосередньою роботою в лабораторії підвищує інтерес до вивчення курсу хімічних дисциплін і сприяє формуванню навиків хімічних досліджень. Звіт про виконання роботи – це індивідуальна письмова робота навчально-наукового (або виробничо-дослідницького характеру), у якій здійснюється узагальнення питань, що вивчалися протягом 1-2 семестрів в циклі хімічної підготовки. Ця робота відображає рівень теоретичних знань і практичних навичок студента, його здатність до професійної діяльності як фахівця.

До виконання навчальної практики допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану.

Основними завданнями навчальної практики є :

- студент повинен перетворити якомога більшу частину теоретичних знань з основних закономірностей неорганічної і біонеорганічної хімії у навички, засвоїти прийоми роботи в хімічній лабораторії, набути досвіду поводження з хімічними реактивами при виконанні експериментальних лабораторних дослідів;
- набути практичного досвіду виконання експериментальних досліджень для оцінки якості хімічних продуктів, що можуть зустрічатися в екологічній практиці, за фізичними і хімічними показниками, як визначення молекулярної і еквівалентної маси сполук, кристалізаційної води у кристалогідратах, вмісту компонентів у карбонатах, сумішах, перекристалізація і визначення виду осадів і форми кристалів, встановлення густини розчинів, швидкості реакції, чистоти речовини.

Звіт про виконання навчальної практики повинен бути оформлений згідно "Положення про курсовий проект (роботу), розрахунково-графічну роботу, реферат і домашню роботу студентів НУБіП України" і написаний українською мовою.

Звіт складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, аналізу отриманих результатів та їх обговорення, висновків. Обсяг роботи не повинен перевищувати 10-15 сторінок друкованого тексту формату А4, набраного шрифтом Times New Roman 14 pt, інтервал 1,5 (без урахування додатків). Дозволяється виконувати роботу у вигляді рукопису.

Витрати навчального часу студента на виконання роботи визначаються робочим навчальним планом. В звіті не повинно бути переписаних з підручника положень і формулювань, а допускається лише посилання на них.

За достовірність експериментальних даних і розрахункову частину роботи відповідає студент – автор звіту навчальної практики.

Отже, метою навчальної практики з неорганічної і біонеорганічної хімії є надання можливості студенту практично застосувати раніше набуті теоретичні знання та навички.

Навчальна практика є одним з перших етапів самостійної науково-дослідницької роботи студента, основою для виконання експериментальної дипломної роботи бакалавра.

2.4. Тематика завдань навчальної практики

Тематика завдань навчальної практики повинна бути актуальною і спрямованою на вирішення завдань відповідно до напрямку майбутньої діяльності фахівця.

Під час навчальної практики студент виконує індивідуальні дослідження біогенних мікро- і макроелементів – складових частин мінеральних добрив, індивідуальних солей і їх сумішей, кислот, оксидів та гідроксидів, об'єктів навколишнього середовища. Орієнтовні об'єкти

дослідження і рекомендовані методи дослідження наведені в літературі [1, 2], які забезпечують виконання навчальної практики.

Навчальна практика виконується студентами на основі глибокого вивчення навчальної і наукової літератури (підручників, посібників, монографій, наукових статей, методичних розробок, тощо) та за результатами їхньої самостійної експериментальної та дослідної роботи.

Звіт з виконання навчальної практики має містити:

- Вступ з обґрунтуванням теми та завдання роботи;
- Огляд спеціальної та наукової літератури з аналізом стану, перспектив, проблемі напрямів, що вирішуються в роботі;
- Теоретичну частину з методиками і розрахунками вмісту елементів у сполуці (характеристика досліджуваної речовини або об'єктів навколишнього середовища та методів їх аналізу);
- Аналіз, вибір методик і обґрунтування доцільності використання даних методик;
- Результати дослідження та розрахунки з використанням власних результатів дослідження;
- Висновки;
- Додатки (за необхідністю);
- Список використаної (цитованої) літератури.

Інформаційний матеріал має містити:

- Цифрові результати власних досліджень у вигляді таблиць, рисунків;
- Результати математичних розрахунків вмісту компонентів.
- У додатках подаються:
- Фотознімки, схеми, рисунки, графіки;
- Програми математичних розрахунків.

2.5 Організація і керівництво виконання навчальної практики

Організація і контроль за виконанням навчальної практики покладається на завідувача кафедрою аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води. Безпосереднє керівництво роботою студента здійснюється керівником - викладачем кафедри, на якій проводиться навчальна практика.

Керівник навчальної практики:

- Видає студенту завдання на виконання навчальної практики, складене ним і затверджене завідувачем кафедри, із зазначеним терміном закінчення роботи;
- Надає студенту допомогу у розробці календарного графіка на період виконання навчальної практики із зазначеним терміном закінчення;
- Може рекомендувати студенту наукову, навчальну та методичну літературу, довідкові матеріали, типові звіти із навчальної практики інші джерела;
- Надає студенту систематичні консультації;
- Контролює виконання навчальної практики.

Завдання із навчальної практики студенти виконують в лабораторіях кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води (із використанням бібліотечного фонду кафедри, бібліотеки НУБіП України і ЦНБ тощо).

Завершений звіт із навчальної практики підписується студентом і подається керівнику. Після аналізу і схвалення роботи керівник вирішує питання про допуск студента до заліку.

У випадку, коли керівник не вважає можливим допустити студента до заліку, це питання розглядається на засіданні кафедри. До заліку допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану навчальної практики із неорганічної і біонеорганічної хімії.

Захист звіту навчальної практики

Захист звіту навчальної практики є формою перевірки рівня знань студента з дисципліни "Неорганічна і біонеорганічна хімія", відповідно до вимог вищої школи. Захист роботи проводиться за участю викладачів кафедри - керівників роботи і завідувача кафедрою. Результати захисту роботи визначаються оцінками "відмінно", "добре", "задовільно" з нарахуванням відповідної кількості балів за модульно-рейтинговою системою, "незадовільно".

Для студента, який при захисті звіту роботи отримав незадовільну оцінку призначається термін повторного захисту.

Оформлення звіту навчальної практики

Текстовий документ (пояснювальна записка) звіту навчальної практики має таку структуру: титульний аркуш, зміст, літературний огляд, основна частина, додатки (якщо вони є), список використаної літератури.

Титульний аркуш

Титульний аркуш є першим аркушем звіту навчальної практики. Оформлюють його згідно зразка, наведеного в **Додатку 1** на аркуші формату А4. Титульний аркуш містить: назву міністерства, до сфери управління якого належить навчальний заклад (Міністерство освіти і науки України), назву навчального закладу (Національний університет біоресурсів і природокористування України), назву факультету (захисту рослин, біотехнологій та екології), шифр і назву спеціальності або напрямку підготовки (101 - Екологія), тему роботи, прізвище і підпис виконавця роботи, рік виконання роботи.

Зміст

До змісту включають: вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) звіту, висновки, назви додатків, список використаної (цитованої) літератури і нумерацію сторінок, на яких вони розташовані.

Основна частина

У вступній частині слід коротко викласти оцінку сучасного стану прикладного значення неорганічної і біонеорганічної хімії, новизну і актуальність роботи, обґрунтувати мету роботи. Вступ розташовують на окремій сторінці. Зміст роботи викладають, поділяючи матеріал на розділи:

– Короткий огляд літератур;

- Характеристика досліджуваної речовини та методів дослідження;
- Обґрунтування та вибір методів і методик дослідження;
- Розрахункова частина: виведення молекулярної формули сполуки на основі результатів аналізу (приклад наведений в додатку 2 і А);
- Висновки.

Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію. У висновках підводиться підсумок виконаної роботи, результати роботи та рекомендації щодо використання результатів.

Додатки

Додатками можуть бути: таблиці, що доповнюють основний матеріал, формули і розрахунки, опис апаратури і приладів, що використовувались під час вимірювань та випробовувань, програм, що використовувались в роботі.

Список використаної літератури

До списку літератури включають всі використані джерела: підручники, навчальні і методичні посібники, довідники, монографії, періодичні видання, наукові праці, тощо. Їх нумерують наскрізно арабськими цифрами в тому порядку, в якому вони згадуються в тексті. Приклад оформлення посилань:

Приклад оформлення списку літератури:

1. Аналитическая химия кобальта / И.В. Пятницкий. – М.: Наука, 1965. – 243 с.
2. Посібник до виконання спецпрактикуму з аналітичної хімії / Л. В. Войтенко, В. А. Копілевич., В. Є. Косматий [та ін.]. - Київ: НАУ. – 2003. – 92 с.

Загальні вимоги до оформлення текстових документів

Пояснювальна записка звіту навчальної практики роботи оформляється згідно до вимог (державний стандарт ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення) і виконується односторонньо на папері формату А4 (297 x 210 мм) українською мовою одним із наведених нижче способів:

- Комп'ютерним (Times New Roman 14), інтервал 1,5 поля: ліве – 20 мм, праве, верхнє, нижнє – 10 мм;
- Рукописним: цифри і літери писати чітко (висота літер і цифр не менше 2,5 мм).

3. ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ СПЕЦЗАВДАННЯ ЗА МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЮ СИСТЕМОЮ

У робочому навчальному плані дисципліни передбачено в кінці 2 семестру навчальна практика обсягом 30 годин (5 робочих днів). Після проходження навчальної практики заплановано звіт за результатами практики і залік про виконання.

Розподіл балів модульно-рейтингового навчання студентів

Поточний контроль	Рейтинг з додатково	Рейтинг з навчально	Рейтинг штрафни	Підсумков а атестація	Загальн а
-------------------	---------------------	---------------------	-----------------	-----------------------	-----------

номер модулю	рейтинг г	ї роботи $R_{др}$	ї роботи $R_{нр}$	й $R_{штр}$	залік	кількість балів
Навчальна практика	0-100	0-10	0-70	0-5	0-30	0-100

Зверніть увагу, що результативність навчальної практики (рейтинг з навчальної роботи $R_{нр}$) – це рейтинг поточного контролю за модулем.

Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{нр}$ стосовно вивчення цього навчання визначається за формулою:

$$R_{нр} = \frac{0,7 \cdot R_{зм}^{(1)}}{K_{дис}} + R_{др} - R_{штр},$$

де $R_{зм}^{(1)}$ – рейтингові оцінки змістовного модуля за 100-бальною шкалою;

$K_{дис}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$ – рейтинг штрафний.

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до $R_{нр}$ і може складати 10 балів. Він визначається викладачем, що керує навчальною практикою, і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

За повного виконання плану навчальної практики рейтинг з навчальної роботи може складати: $R_{нр} = 100$.

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{нр}$. Він визначається викладачем і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Для допуску до атестації студенту необхідно набрати з навчальної роботи не менше 60% за змістовним модулем, тобто не менше 60 балів від загального показника $R_{нр}$, що в загальній оцінці дисципліни у перерахунку на 100 бальну шкалу складає 42 бали (70% $R_{нр}$ і 30% $R_{ат}$).

Реальний рейтинг з дисципліни $R_{дис}$. Визначається за формулою:

$$R_{дис} = R_{нр} + R_{ат}$$

Отже, продуктивна робота студента під час проходження навчальної практики є запорукою не лише одержання допуску до заліку, а й високої оцінки освоєння теоретичного і практичного курсу «Загальна і неорганічна хімія» або «Неорганічної і біонеорганічної хімії».

4. ЗМІСТ ЗАВДАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ

Теоретичним підґрунтям для експериментальних робіт навчальної практики з неорганічної і біонеорганічної хімії є хімічні реакції основних класів неорганічних сполук (елементів, оксидів, гідроксидів основ і гідроксидів кислот, солей) і їх фізичні і хімічні характеристики. Тому для виконання навчальної практики необхідним мінімумом знань є тема «Класифікація неорганічних речовин».

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). Навчальний посібник /В.А. Копілевич, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук, Т.К. Панчук, Л.В. Гаєвська, А.П. Попель, К.О. Чеботько, В.В. Трачевський. – К.: НАУ, 2003. – 300 с.
2. Краткий справочник по химии /И.Т. Гороновский, Ю.П. Назаренко, Е.Ф. Некряч. – К.: Наукова думка, 1987. - 829 с.
3. Аналітична хімія /Ф.Г. Жаровський, А.Т. Пилипенко, І.В. П'ятницький – 2-ге вид. – К.: Вища шк., 1982. – 544 с.
4. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. – Ч. 1. – Гравиметрический и титриметрический методы анализа. – М.: Высш. шк., 1989. – 320 с.
5. Руководство по методам исследования качества вод. В 2-х тт.: Т. 1. Гидрохимия. Радиология. – К.: УНИИВЭП, 1995. - 202 с.
6. Комарова Н.В., Каменцев Я.С. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель». – СПб: ООО «Веда», 2006. – 212 с.
7. Шварценбах Л. Комплексометрия. - М.: Госхимизат, 1958 - 312с.
8. Пршибил Р. Комплексоны в химическом анализе.- М.: Изд. Иностран. лит-ры, 1960. - 580 с.
9. Цитович И. К. Курс аналитической химии. – М.: Высш. шк., 1972. - 464 с.
10. Крешков А. П. Основа аналитической химии. В 3 т.т.: Т.2. – М.: Химия, 1970. - 456 с.; Т.3. - 1971. - 471 с.
11. Аналитическая химия марганца/А.К. Лаврухина, Л.В. Юкина - М.: Наука, 1974. – 219 с.
12. Шапиро М. А., Шапиро С. А. Аналитическая химия. М.: Высш. шк., 1963. - 339 с.
13. Бабко А.К., Пятницький І.В. Количественный анализ. - М.: Высш. шк., 1968. – 596 с.

14. Аналітична хімія нікеля /В. М. Пешкова, В. М. Савостина. – М.: Наука, 1966. - 203 с.
15. Аналітична хімія кобальта /И.В. Пятницький. М.: Наука, 1965. - 243 с.
16. Кольтгоф И.М., Сендэл Е.Б.. Количественный анализ. – М.: Госхимиздат, 1948. - С. 726-727.
17. Аналітична хімія цинка /В.П. Живописцев, Е. А. Селезнёва. - М.: Наука, 1975. – 197 с.
18. Шарло В. Количественный анализ .- М.: Химия, 1965. - 543 с.
19. Посыпайко В.И., Козырева Н.А., Логачева Ю.П. Химические методы анализа . - М.: Высш. шк., 1989. – 448 с.
20. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. Справочные материалы// Т.В.Гусева, Я.П.Молчанова, Е.А.Заика, В.Н.Виниченко, Е.М.Аверочкин. - Эколайн, 2000. – 342 с.
21. Гидрохимия (учебник для вузов). Изд. 2-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2001. - 447 с.
22. DIN 19643-1, Ausgabe : 1997-04, Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Beuth, Berlin. (<http://www.umweltdaten.de/daten/gesundheit/kleinbadeteiche-UBA-mpfehlung.pdf>)

6. Основні правила техніки безпеки та експериментальних досліджень при роботі в хімічній лабораторії

Всі практичні роботи із неорганічної і біонеорганічної хімії студент виконує в халаті.

З перших днів необхідно привчити себе:

- 1) працювати акуратно та уважно;
- 2) тримати робоче місце в чистоті;
- 3) не тримати на лабораторному столі сторонніх предметів.

При виконанні лабораторних робіт інколи необхідно користуватися розчинами кислот, лугів (особливо концентрованих), мати справу з хімічними сполуками, що належать частково до отруйних або токсичних речовин, а тому завжди треба суворо дотримуватись таких правил:

- ✓ студентам дозволяється працювати в лабораторії лише в присутності викладача чи лаборанта;
- ✓ вивчити правила техніки безпеки і під час роботи суворо їх дотримуватись. Порушення цих правил може призвести до нещасного випадку;

- ✓ роботи з отруйними речовинами та з тими, що неприємно пахнуть виконувати лише у витяжній шафі;
- ✓ при розведенні концентрованих кислот (особливо сірчаної) обережно вливати кислоту в воду, а не навпаки (берегти очі);
- ✓ особливо уважним необхідно бути, працюючи з твердими лугами (берегти очі);
- ✓ сухі реактиви брати лише чистим шпателем, спеціальною ложкою, сухою пробіркою;
- ✓ працюючи з газовими пальниками, треба стежити за витоком газу (визначають за запахом);
- ✓ лабораторні склянки з горючими та легко-займистими речовинами (етиловий спирт, ацетон, бензол, етиловий ефір та ін.) не можна тримати біля пальників та електронагрівальних приладів;
- ✓ при спалаху спирту, бензолу та інших речовин треба негайно накрити полум'я азбестовим рядном чи засипати піском;
- ✓ підігриваючи рідини чи тверді тіла, не спрямовувати отвір пробірки чи колби на себе і на тих, хто працює поряд. Не можна також нахилитися над посудиною, де відбувається реакція;
- ✓ дбайливо поводитися з хімічним посудом та предметами лабораторного обладнання;
- ✓ після закінчення дослідів треба ретельно вимити посуд та прибрати місце роботи;
- ✓ не приймати їжу в лабораторії;
- ✓ не пробувати реактиви на смак.

Перша допомога при нещасних випадках

1. При порізах склом вийняти його уламки з рани, змазати поріз 3%-м спиртовим розчином йоду або перекису водню і перев'язати.
2. При опіках полум'ям або гарячими предметами треба негайно покласти на обпечене місце вату чи марлю, добре змочену етиловим спиртом або 2–5% розчином перманганату калію.

3. При попаданні кислоти та лугів на шкіру необхідно обмити уражене місце спочатку великою кількістю води. Потім у випадку ураження кислотою промити 5%-м розчином гідрокарбонату натрію, а при ураженні лугами – 1-2% розчином оцтової чи борної кислоти і знову промити водою.
4. При попаданні в очі бризок кислоти чи лугу необхідно терміново промити їх великою кількістю водопровідної води, а потім 2% розчином гідрокарбонату натрію (якщо попала кислота) чи 2% розчином борної кислоти (якщо попав луг) і знову водою.
5. В усіх випадках отруєння, опіків та поранень після надання першої допомоги в лабораторії потерпілому терміново за телефоном 03 викликають швидку допомогу або відправляють у поліклініку.