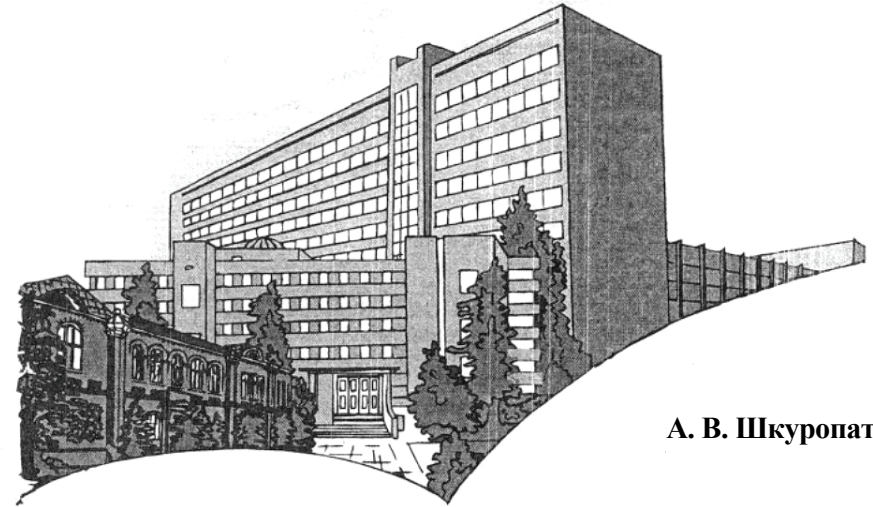


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет біології, географії та екології  
Кафедра біології людини та імунології**



**А. В. Шкурпат**

## **ОСНОВИ ЛАБОРАТОРНОЇ ПРАКТИКИ**

**Методичні рекомендації**

**Для студентів денної та заочної форм навчання  
спеціальності 091 Біологія**



Херсон – 2020

Міністерство освіти і науки України  
Херсонський державний університет  
Факультет біології, географії та екології  
Кафедра біології людини та імунології

**Затверджено**  
Вченою радою ХДУ  
Протокол №13 від 24.04.2017 р.  
Голова вченої ради

---

Шкуропат А.В.

**ОСНОВИ ЛАБОРАТОРНОЇ ПРАКТИКИ:  
методичні рекомендації.**

**Для студентів денної та заочної форм навчання  
спеціальності 091 Біологія**

**Погоджено**

Голова НМР ХДУ  
професор Тюхтенко Н.А.

УДК 57.03  
Ш 67

Рекомендовано Вченою радою ХДУ (Протокол № 13 від 24 квітня 2017 р.).

Рецензенти: **Чернозуб А.А.**, д.б.н., професор, декан факультету фізичного виховання та спорту Чорноморського національного університету ім. Петра Могили.  
**М.В.Шевряков**, доцент, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної та неорганічної хімії Херсонського державного університету.

**Шкуропат А.**

Ш 67 Основи лабораторної практики: методичні рекомендації для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 091 Біологія / А. Шкуропат. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2020. – 36 с.

**ISBN 978-617-7783-54-0 (електронне видання)**

**УДК 57.03**

ISBN 978-617-7783-54-0 (електронне видання)

© Шкуропат А., 2020  
© ХДУ, 2020  
© ФОП Вишемирський В.С., 2020

## ЗМІСТ

Передмова .....	4
Навчально-тематичний план .....	5
Анотації до лекцій .....	6
<b>Лабораторна робота № 1.</b> Вивчення різних видів лабораторного посуду. Правила роботи з мірним посудом та піпетками .....	8
<b>Лабораторна робота № 2.</b> Проведення миття та дезінфекції лабораторного посуду. Методи визначення якості миття та дезінфекції посуду.....	10
<b>Лабораторна робота № 3.</b> Робота з автоклавом, сухожаровою шафою та термостатом. Вивчення методів фільтрування. Приготування простого та складчастого фільтру. Центрифугування .....	12
<b>Лабораторна робота № 4.</b> Методи взяття біологічного матеріалу .....	15
<b>Лабораторна робота № 5.</b> Методи очистки реактивів. Кристалізація. Сублімація.....	17
<b>Лабораторна робота № 6.</b> Методи очистки реактивів. Отримання бідистильованої води .....	19
<b>Лабораторна робота № 7.</b> Якісний аналіз.....	20
<b>Лабораторна робота № 8.</b> Хроматографія .....	22
<b>Лабораторна робота № 9-10.</b> Електрофорез гемоглобіну людини. Визначення екстинції фракцій гемоглобіну людини методом фотоелектрокологиметрії .....	23
<b>Лабораторна робота № 11-12.</b> Взяття крові у лабораторної миші. Методи зараження лабораторних тварин.....	26
Питання до іспиту з гістології з основами ембріології .....	31
Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів .....	34

*Шановний студенте! Перед Вами методичні рекомендації до проведення лабораторних занять з курсу «Основи лабораторної практики». Видання містить вказівки до самостійної роботи студентів на лабораторних заняттях. Детальне вивчення методичних вказівок до виконання завдань забезпечить ґрунтовне володіння знаннями стосовно організації лабораторії, методів лабораторного аналізу та володіння технікою розділення та аналізу речовин.*

*Для успішного складання іспиту з даної дисципліни необхідно ознайомитися з наведеною у кожній роботі рекомендованою літературою, дати відповіді на теоретичні питання. Виконання завдань необхідно проводити у зошиті. Після виконання завдань лабораторної роботи потрібно дати відповіді на контрольні питання.*

*Бажаю успіхів у пізнанні методів лабораторного аналізу!*

*З повагою, Автор.*

## НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Погодинний розподіл навчального часу з дисципліни «Основи лабораторної практики»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	лекції	лаб	самостійна
<b>Змістовий модуль 1. Обладнання лабораторії. Основні маніпуляції у лабораторії</b>				
Організація лабораторій, організація роботи. Техніка безпеки при роботі в лабораторії.	10	2		8
Лабораторний посуд, обладнання, хімічні реактиви.	12	2	2	8
Вивчення пристроїв для нагрівання. Стерилізація посуду.	10	2	2	6
Фільтрування та центрифугування.	10	2	2	6
Зберігання, очищення та застосування різних хімічних реактивів.	12	2	2	8
Розчини, приготування розчинів різної концентрації.	12	2	2	8
<b>Змістовий модуль 2. Якісний та кількісний аналіз. Лабораторні тварини</b>				
Ваги та методи зважування речовин	10	2	2	6
Якісний та кількісний аналіз.	12	2	2	8
Фотометричні методи аналізу.	12	2	2	8
Електрометричні методи аналізу.	12	2	2	8
Оптичні та хроматографічні методи аналізу.	12	2	2	8
Внутрішньолабораторний контроль якості кількісних аналізів	12	2		10
Лабораторні тварини	14	2	4	8

**АНОТАЦІЇ ДО ЛЕКЦІЙ**  
**Змістовий модуль I**  
**Обладнання лабораторій. Основні маніпуляції у лабораторії.**

**1. Організація лабораторій, організація роботи. Техніка безпеки при роботі в лабораторії.**

Види, призначення лабораторій, організація роботи. Лабораторне обладнання та апаратура. Правила техніки безпеки при проведенні лабораторних досліджень в клініко-діагностичних лабораторіях різного профілю і санітарно-гігієнічних лабораторіях. Правила роботи в інфекційних лабораторіях, основи дезінфекції. Правила роботи з отрутами, кислотами та лугами. Протипожежна безпека.

**2. Лабораторний посуд, обладнання, хімічні реактиви.**

Види лабораторного посуду загального, спеціального призначення. Вибір посуду для проведення аналізу. Визначення ціни поділки; робота з мірної лабораторним посудом. Правила поводження з різними видами лабораторного посуду. Техніка безпеки при роботі зі скляним посудом. Допоміжні приналежності, їх призначення. Правила нагрівання різних видів лабораторного посуду.

Правила передстерилізаційної обробки лабораторного посуду, методи очищення. Проби на залишки прихованої крові, миючих засобів. Правила проведення контролю якості передстерилізаційної обробки посуду.

Види градуювальних піпеток, піпетки Мора. Правила піпетування при проведенні лабораторних досліджень в клініко-діагностичних лабораторіях різного профілю. Види технічних робіт в лабораторії, їх виконання.

**3. Вивчення пристроїв для нагрівання. Стерилізація посуду.**

Види нагрівальних приладів. Спиртівка, правила підготовки до роботи, правила роботи; техніка безпеки. Види лабораторних бань, призначення. Електронагрівальні прилади, будова, правила роботи; техніка безпеки.

Основні методи дезінфекції, стерилізації лабораторного посуду. Підготовка посуду до стерилізації. Режимми повітряної і парової стерилізації. Контроль роботи стерилізаторів Термоіндикатори.

**4. Фільтрування та центрифугування.**

Сутність фільтрування, центрифугування; відмітні особливості. Види фільтрів, правила вибору. Способи фільтрування, застосовувані посуд, прилади. Правила фільтрування. Види центрифуг. Правила центрифугування, відбору центрифугата.

Приготування паперових простих і складчастих фільтрів. Способи фільтрування, застосовувані посуд, прилади. Проведення фільтрування різними способами. Проведення центрифугування, техніка безпеки.

**5. Зберігання та застосування різних хімічних реактивів.**

Класифікації хімічних реактивів, правила зберігання, користування. Методи очищення хімічних реактивів від домішок; вибір методу очищення. Техніка безпеки при роботі з їдкими, токсичними, легкозаймистими реактивами. Пристрій дистилятора, правила роботи.

**6. Розчини, приготування розчинів різної концентрації.**

Класифікації розчинів. Способи вираження технічних та аналітичних концентрацій розчинів, розрахункові формули. Види термометрів, ареометрів. Правила визначення питомої щільності, температури різних розчинів.

Розрахунок, приготування розчинів кислот, солей, лугів технічної концентрації. Лабораторний посуд, ваги, необхідні для приготування розчинів технічної концентрації.

Лабораторний посуд, ваги, необхідні для приготування розчинів аналітичної концентрації. Приготування розчинів з фіксаналів. Техніка безпеки при роботі з хімічними реактивами.

## **Змістовий модуль 2.**

### **Якісний та кількісний аналіз. Лабораторні тварини**

#### **7. Ваги та методи зважування речовин**

Зважування. Вивчення видів лабораторних ваг, техніки зважування на аптечних, технохімічних вагах. Вивчення будови і правил експлуатації аналітичних, торсіонних вагів, зважування на електронних вагах. Устрій аптечних, технохімічних вагів; точність зважування. Підготовка вагів до роботи. Правила роботи з важками, вагами. Техніка безпеки при роботі з хімічними речовинами.

Устрій торсіонних, аналітичних терезів; точність зважування. Підготовка вагів до роботи; правила роботи. Види сучасних електронних ваг, правила роботи.

#### **8. Якісний та кількісний аналіз**

Основні положення якісного аналізу. Розподіл іонів на аналітичні групи. Способи проведення якісних реакцій. Аналіз речовини невідомого складу.

Завдання, методи кількісного аналізу. Сутність гравіметричного аналізу, основні операції. Посуд, обладнання гравіметричного аналізу. Основні принципи кількісного аналізу. Класифікація методів фізико-хімічного аналізу.

Сутність титриметричного аналізу, методи. Техніка титрування. Ацидометрія, види, вибір індикатора. Метод осадження, аргентометрія. Окислювально-відновна титриметрія., Види, застосування. Розрахункові формули в титриметричному аналізі.

Сутність фотометричних, електрометричних, хроматографічних методів.

Методи візуальної колориметрії; суха хімія. Основний закон світлопоглинання Бугера-Ламберта-Бера. Визначення концентрації досліджуваного розчину методами візуальної колориметрії.

#### **9. Фотометричні методи аналізу.**

Сутність фотометричного методу, прилади. Пристрій, принцип роботи КФК-2, КФК-3. Підготовка приладів до роботи. Визначення оптичної щільності, прозорості, концентрації досліджуваного розчину на фотометричних приладах. Правила вибору робочої кювети. Побудова спектральної кривої, вибір спектра.

Приготування робочих розведень із стандартного розчину. Побудова калібрувального графіка, робота з ним. Розрахунок коефіцієнта факторизації.

#### **10. Електрометричні методи аналізу.**

Іонометричних метод аналізу, методи. Принцип роботи іономіра, рН-метра. Підготовка приладів до роботи, калібрування, проведення вимірювання.

Сутність, види електрофорезу. Комплекс для проведення електрофорезу.

#### **11. Оптичні та хроматографічні методи аналізу.**

Сутність, види хроматографії. Проведення паперової, тонкошарової хроматографії.

Класифікація оптичних методів. Сутність рефрактометрії. Підготовка рефрактометра до роботи. Визначення коефіцієнта рефракції, концентрації досліджуваних розчинів на рефрактометрі. Сутність поляриметрії, особливості

#### **12. Внутрішньолабораторний контроль якості кількісних аналізів.**

Види лабораторних похибок, причини. Внутрішньолабораторний контроль якості, терміни. Види контрольного матеріалу, застосування. Методики статистичної обробки результатів кількісних визначень. Оцінка відтворюваності і правильності результатів аналізу.



Лабораторна робота № 1  
**ВИВЧЕННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ЛАБОРАТОРНОГО ПОСУДУ. ПРАВИЛА РОБОТИ З  
МІРНИМ ПОСУДОМ ТА ПШЕТКАМИ**

**Мета:** ознайомитися з основними видами лабораторного посуду, навчитися виготовляти постійні етикетки на реактиви та вираховувати ціну поділки мірного посуду.

**Питання для самопідготовки:**

1. Вимоги до приміщення лабораторії та його обладнання: витяжна шафа, лабораторні столи, шафи для зберігання реактивів і сильнодійних речовин, водопровід.
2. Організація робочого місця.
3. Права та обов'язки лаборанта.
4. Правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії.
5. Спецодяг у лабораторії (аптеці) згідно з чинними інструкціями.
6. Перша допомога в разі нещасних випадків.

**Основна література:**

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.
2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

**Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факторы, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** піпетки, мірні циліндри, електрична плитка, папір, склянки для реактивів, парафін.

**Хід роботи:**

**Завдання 1. Калібрування мірного посуду.**

Перед використанням мірного посуду необхідно впевнитись, що позначки ділень відповідають дійсному об'єму. Перевірка мірного посуду проводиться наступним чином:

- 1) ретельно вимиту піпетку наповнюють до мітки дистильованою водою
- 2) виливають відміряну воду у ємність, яку зважили на технохімічних терезах
- 3) зважують ємність з водою та порівнюють вагу дистильованої води та вказаний об'єм піпетки. Розраховують похибку.

## **Завдання 2. Визначення ціни поділки мірного посуду.**

Під час використання градуйованого мірного посуду важливо знати ціну ділення шкали посуду, тобто визначити скільком мл або долям мл відповідає кожна поділка. Ціну поділки визначають наступним чином:

1) знаходять на шкалі нульову поділку, потім уважно розглянувши шкалу, знаходять наступну поділку, що позначене цифрою.

2) порахувати кількість дрібних поділок між 0 та наступною поділкою з цифрою.

3) об'єм, який позначений наступною цифрою після 0 ділять на кількість підрахованих ділень та знаходять ціну ділення.

Якщо нульової позначки немає, то можна брати різницю між двома сусідніми цифрами та ділити її на кількість поділок.

## **Завдання 3. Виготовлення етикетки на реактиви.**

При постійній роботі з реактивами паперова етикетка досить швидко псується, тому краще виготовляти стійкі етикетки. Паперову етикетку можна парафінізувати. Парафінізування етикетки проводиться наступним чином:

1) у широкій металевій посудині розплавити парафін

2) паперову етикетку наклеїти на склянку, яку окунають боком у парафін та обертають навколо своєї вісі таким чином, щоб парафін рівномірно вкрив усю етикетку

3) склянку виймають та лишній парафін зчищають. Шар парафіну повинен виступати за межі етикетки на 0.5 см.

## **Завдання 4. Використання автоматичної піпетки**

Автоматичні піпетки використовують або зовсім неградуйований, або слабо градуйовані накінечники. З помітною частотою трапляється, що відбирається неправильний об'єм (неякісний накінечник, накінечник нещільно одягнений, не відразу торкнувся рідини, накінечник закупорився якимось згустком). Тому потрібно контролювати роботу піпетки "на око". Мова не йде про те, щоб розрізнити 950 $\mu$ l і 990 $\mu$ l, але різницю в 25-30% потрібно вміти помітити (не кажучи вже про те, що трапляється, що початківці плутають 200 $\mu$ l і 20 $\mu$ l піпетки).

Накінечник має не тільки внутрішній обсяг, але і поверхню: не треба глибоко занурювати наконечник у рідину, що відбирається (особливо в разі в'язких рідин); слід звертати увагу, щоб накінечник не торкався нічого зайвого своєю зовнішньою поверхнею.

Апріорі, матеріал піпетки витримує тільки пари води. В інших випадках стійкість не гарантовано. Особливу увагу слід звертати на летючі рідини. Краще не використовувати автоматичну піпетку при роботі з органічними розчинниками і кислотами.

### **Правила роботи.**

- перед відбором скинути рідину на дно пробірки. Бічними стінками накінечника не торкатися бічних стінок пробірки;
- натиснути поршень піпетки до першого упору;
- рідину відбирати прямо з поверхні, наконечник глибоко не опускати;
- видавлювати рідину, натиснувши поршень піпетки до другого упору (по можливості на стінку пробірки або на поверхню рідини - краще не капати і не занурювати наконечник глибоко).

Для того, щоб рідина не потрапила всередину автоматичної піпетки, віджимати поршень вгору обов'язково плавно; не класти на стіл піпетку з надітим наконечником; не скидати наконечник, в якому є рідина.

### **Поради при використанні автоматичної піпетки:**

- Використовуйте накінечник для піпетки належного високої якості і переконайтеся, що він підходить до піпетки.
- Працюйте при кімнатній температурі, що дозволяє рідини і обладнанню бути в рівновазі з температурою навколишнього середовища.

- Вивчіть накінець до забору зразка і витріть його, за умови що рідина знаходиться зовні наконечника, дотримуючись обережності, уникаючи доторкатися до отвору наконечника.
- Попередньо змочіть наконечник піпетки: заберіть і скиньте зразок рідини не менш ніж 3 рази до забору зразка для дозування.
- Використовуйте однакову силу тиску на поршень і швидкість натискання при кожному піпетуванні.
- При заборі занурюйте наконечник в рідину від 2 до 5 мм.
- Затримайте на секунду наконечник в рідині після аспірації зразка
- Виймайте піпетку прямо, будьте обережні і не торкайтеся до сторін контейнера.
- Не нахиляйте піпетку більш ніж на 15 ° при скиданні проби.
- Після скидання проби, витріть наконечник про контейнер для доставки залишився зразка.
- Мінімізуйте час утримання в руках піпетки і наконечника, щоб уникнути перенесення тепла від тіла до піпетки.

**Питання для контролю:**

1. Правила роботи у лабораторії.
2. Вимоги до приміщення лабораторії.
3. Обладнання лабораторії.
4. Дії у разі забруднення біологічним матеріалом.

Лабораторна робота № 2

**ПРОВЕДЕННЯ МИТТЯ ТА ДЕЗІНФЕКЦІЇ ЛАБОРАТОРНОГО ПОСУДУ.  
МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ МИТТЯ ТА ДЕЗІНФЕКЦІЇ ПОСУДУ.**

**Мета:** ознайомитися з правилами передстерілізаційної обробки посуду та процедурою проведення стерілізації; провести контроль якості миття посуду.

**Питання для самопідготовки:**

1. Класифікація лабораторного посуду за призначенням.
2. Скляний посуд загального призначення: пробірки, лійки, стакани, колби (плоскодонні, конічні), промивалки, кристалізатори тощо.
3. Посуд спеціального призначення: ексикатори, колби круглодонні (Вюрца, Бунзена), холодильник Лібіха, дефлегматори, апарат Кіпа, поглинальні склянки, чашки Петрі, бюкси, предметне скло, скляні палички.
4. Вимірювальний посуд: циліндри, мензурки, піпетки Мора, градуйовані піпетки, бюретки, мікробюретки, вимірювальні колби.
5. Порцеляновий посуд: стакани, випарювальні чашки, ступки з товчачиком, тиглі, човники, лійки, трикутники.
6. Металеve обладнання: штативи з набором лапок, кілець, муфт, затискачі, тигельні щипці, пінцети.
7. Вплив чистоти посуду на результати роботи в лабораторії.

**Основна література:**

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.
2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.

4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

#### **Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факторы, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Складенко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** лабораторний посуд, ємність для миття, пральний порошок, дистильована вода, фенолфталеїн.

#### **Хід роботи:**

##### **Завдання 1. Провести передстерилізаційну обробку лабораторного посуду.**

- посуд на 15 хв занурити у ємність для замочування у миючий розчин (978 мл води, 17 мл пергідролі, 5 г прального порошку).

- ретельно відмити органічні забруднення за допомогою йоршів. Якщо забруднення не відмивається – обробити хромовою сумішчю (у витяжній шафі, користуючись спецодягом).

- споліскувати посуд під проточною водою до скрипу. Скляний посуд вважається чистим, якщо на його стінках не утворюються окремі краплі і вода залишає рівномірну тонку плівку.

##### **Завдання 2. Провести контроль якості миття посуду.**

Для проведення проби на залишки мильного розчину необхідно взяти 1% спиртовий розчин фенолфталеїну та крапнути на внутрішню поверхню щойно вимитого скляного виробу. При наявності рожевого забарвлення необхідно перемити весь посуд. Якщо забарвлення відсутнє, то споліскують тільки цей виріб. Інший посуд ополіскують дистильованою водою та ставлять у сушильну шафу для сушіння.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Особливості роботи з біологічним матеріалом
2. Правила захисту при роботі з біологічним матеріалом.
3. Дезинфекція посуду.
4. Дії у разі розливання біологічного матеріалу.
5. Перед стерилізаційна обробка посуду.
6. Стерилізація посуду.
7. Сушіння посуду.
8. Перевірка якості вимитого посуду.

Лабораторна робота № 3  
**РОБОТА З АВТОКЛАВОМ, СУХОЖАРОВОЮ ШАФОЮ ТА ТЕРМОСТАТОМ.  
ВИВЧЕННЯ МЕТОДІВ ФІЛЬТРУВАННЯ. ПРИГОТУВАННЯ ПРОСТОГО ТА  
СКЛАДЧАСТОГО ФІЛЬТРУ. ЦЕНТРИФУГУВАННЯ**

**Мета:** ознайомитися з правилами роботи з автоклавом, сухо жаровою шафою та термостатом.

**Питання для самопідготовки:**

1. Стерилізація: фізичні та хімічні методи.
2. Способи сушіння посуду: холодне, повітряне, органічними розчинниками, гарячим повітрям, у сушильні шафі.
3. Заходи безпеки під час сушіння хімічного посуду.
4. Які існують фільтрувальні матеріали ?
5. Які ви знаєте способи відділення осаду від розчину ?
6. Для чого промивають осад на фільтрі ?
7. Як можна прискорити процес фільтрування ?

**Основна література:**

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.
2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

**Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факто-ры, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** лабораторний посуд, ємність для миття, пральний порошок, дистильована вода, фенолфталеїн.

**Хід роботи:**

**Завдання 1. Замалювати будову автоклава та записати правила користування ним (рис. 1).**

1. Перед початком роботи слід ретельно оглянути автоклав, його контрольно-вимірвальну апаратуру, перевірити пружність резинової прокладки, кріплення кришки стерилізаційної камери.

2. Через спеціальну лійку до рівня відмітки на водомірній трубці в автоклав заливають дистильовану воду і закривають кран.

3. Необхідний матеріал вміщують у стерилізаційну камеру і закривають герметично кришкою автоклава. Бажано стежити, щоб предмети не розташовувались в автоклаві дуже тісно, оскільки між ним повинна проходити пара. В іншому випадку вони можуть залишитись нестерильними через відсутність нагріву до необхідної температури.

4. Відкривають кран, який з'єднує стерилізаційну камеру з оточуючим середовищем, і включають електричний нагрів.

5. Після того, як почався процес утворення пари, необхідно видалити повітря із стерилізаційної камери. Для цього пару і конденсат відводять у спеціальну посудину з водою або в каналізацію. Чисту пару, яка виходить з автоклава з рівномірним шиплячим звуком, протягом 10 хв пропускають через камеру, а потім закривають паровідвідний кран.

6. Доводять тиск пари до рівня, якого вимагає режим стерилізації. Для цього враховують співвідношення показників тиску манометра і температури кипіння води.

7. По завершенні циклу стерилізації автоклав відключають. Тиск в автоклаві поступово падає і зрівнюється з атмосферним. Тоді відкривають випускний кран і поступово випускають надлишок пари у посудину з водою. Недотримання цих правил може призвести до різкого зниження тиску, внаслідок чого рідина в пробірках, колбах, які стерилізувались, бурхливо закипає, змочуючи ватно-марлеві пробки і навіть виштовхуючи їх. Така ситуація порушує стерильність матеріалу.

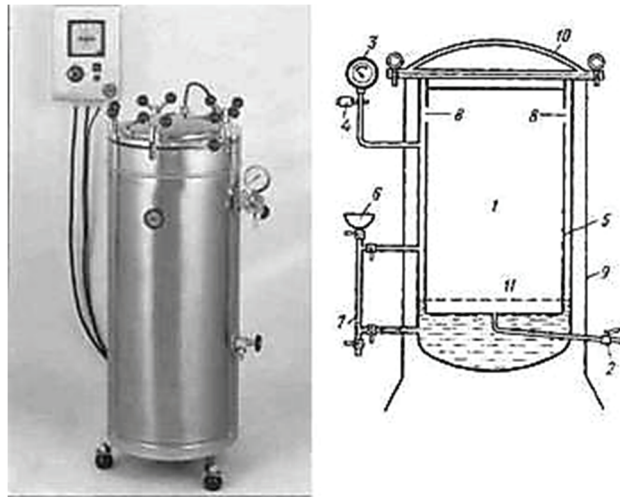


Рис. 1: Схема автоклава:

1 – стерилізаційна камера; 2 – кран для виходу повітря; 3 – манометр; 4 – запобіжний клапан; 5 – водопарова камера; 6 – лійка для заливу автоклава водою; 7 – водомірна трубка; 8 – отвори для поступлення пари в стерилізаційну камеру; 9 – захисний кожух; 10 – кришка автоклава; 11 – підставка для розміщення предметів

**Завдання 2. Замалювати будову сухожарової шафи та записати правила користування нею.**

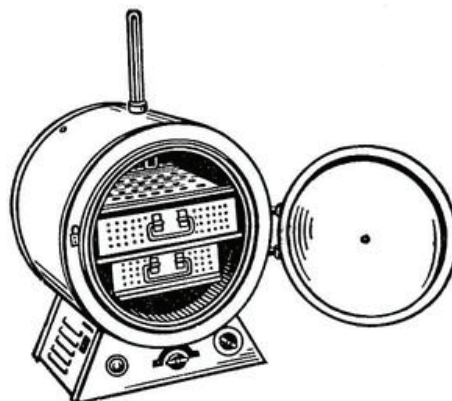


Рис. 2 – Сухожарова шафа

1. Обслуговування шафи може виконувати особа, ознайомена із положенням по обслуговуванню і кваліфікована для проведення стерилізації гарячим паром.
2. Протягом експлуатації апарату контролюють температуру і слідкують за тим, чи горять контрольні лампочки на електрощиту і на апараті.
3. Робота із незаземленою шафою категорично забороняється. Використання в якості заземлення опалювальної, електропровідної або газової мережі не допускається.
4. Забороняється класти в камеру шафи матеріал, що загоряється при температурі термостатування або близькій до неї.
5. При експлуатації сушильна шафа не повинна встановлюватися поблизу опалювальної системи.
6. Праця на несправному апараті забороняється.

### Завдання 3. Складання простого та складчастого фільтру.

Дотримуючись схеми скласти простий та складчастий фільтр (рис. 3).

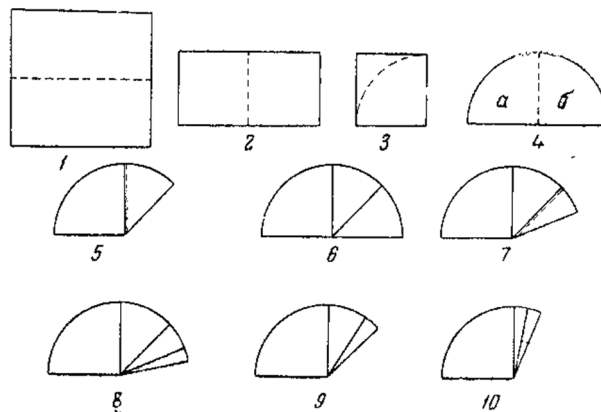


Рис. 3 – Схема складання фільтру

### Завдання 4. Фільтрування.

Фільтрування під звичайним тиском через простий паперовий фільтр. Підготуйте обладнання, необхідне для фільтрування та проведіть фільтрування через простий паперовий фільтр. Промивання осаду декантацією. Перенесення осаду на фільтр. Промивання осаду на фільтрі.

### Завдання 5. Центрифугування

Перелік завдань для підготовки:

1. Складіть перелік правил при роботі з центрифугою і проведенні центрифугування.
2. Написати алгоритм центрифугування.
3. Наведіть конкретні приклади використання центрифуг в хімічній лабораторії і в медичній практиці.

### Питання для самоконтролю:

1. Особливості роботи з автоклавом
2. Правила захисту при роботі з автоклавом.
3. Дезинфекція посуду.
5. Особливості роботи з сухожаровою шафою
6. Правила захисту при роботі з сухожаровою шафою.
7. Фільтрування під вакуумом
8. Фільтрування при нагріванні
9. Фільтрування при охолодженні
10. Фільтрування в атмосфері інертного газу
11. Фільтрування під тиском
12. Відділення трудноотфільтровуваних опадів

13. Фільтрування легколетких рідин
14. Автоматичне фільтрування
15. Ультрафільтрування і ультрафільтри
16. Фільтрування і очищення газів

#### Лабораторна робота № 4

### МЕТОДИ ВЗЯТТЯ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

**Мета:** навчитися методам відбору біологічного матеріалу для проведення клінічного та бактеріологічного аналізу.

#### Питання для самопідготовки:

1. Що називається біологічним матеріалом?
2. Заходи безпеки при роботі з біологічним матеріалом.
3. Дії під час потрапляння біологічного матеріалу на шкіру чи слизові оболонки.

#### Основна література:

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.
2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

#### Додаткова література:

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факторы, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** стерильні тампони, бактеріологічна петля, спиртівка, сірники, стерильний цукровий бульйон, МПА.

#### Хід роботи:

Завдання 1. **Відбір матеріалу з кон'юнктиви ока для бактеріологічного дослідження.**

Показанням для дослідження виділень з очей є запальні захворювання кон'юнктиви ока, слизової оболонки повік, слізного мішка, рогівки, підвищена сльозотеча у пацієнтів.

Матеріал відбирають стерильним ватним тампоном або бактеріологічною петлею не раніше як через 5-6 годин після приймання медикаментів та процедур. Для кожного ока використовується окрема пробірка із стерильним 0,2% цукровим бульйоном. Окрім того, використовують контроль поживного середовища – пробірка з 0,2% цукровим бульйоном без біологічного матеріалу.

Проведення процедури:

1. Фламбують бактеріальну петлю у полум'ї спиртівки.



2. На полум'ях спиртівки відкривають пробірку з 0,2% цукровим бульйоном, при цьому пробірка повинна знаходитися у лівій руці під невеликим нахилом, а ватно-марлеву пробку затиснути лівим мізинцем.

3. Занурити гарячу бактеріологічну петлю у пробірку з 0,2% цукровим бульйоном для охолодження.

4. Закрити пробірку над полум'ям спиртівки та поставити у штатив.

4. Відтягнути пальцем нижню повіку піддослідного. Бактеріологічною петлею забирають гнійні виділення з внутрішньої поверхні нижньої повіки до внутрішнього кута очної щілини (рис. 4). При цьому необхідно слідкувати, щоб вії при морганні не торкалися тампона.

5. Занурюють бактеріологічну петлю у пробірку з 0,2% цукровим бульйоном.

6. Над полум'ям спиртівки обпалюють отвір пробірки та пробку і закривають пробірку, ставлять її у штатив.

7. Фломбують бактеріологічну петлю.

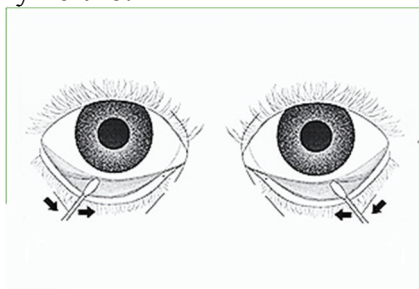


Рис. 4 – Напрямок руху бактеріологічної петлі під час забору біологічного матеріалу з кон'юнктиви ока

**Завдання 2. Відбір матеріалу з носа для бактеріологічного та мікроскопічного дослідження.**

Дослідження зазвичай проводять для виявлення носіїв *S.aureus* у здорових осіб або патологічної флори при ринітах. Мазок беруть стерильним тампоном, одним для обох ніздрей.

Проведення процедури:

1. Вийняти тампон з упаковки таким чином за тримач таким чином, щоб вата ні до чого не доторкалася.

2. Ввести тампон спочатку у здорову ніздрю до упору на рівні носової раковини (рис. 5). Для цього попросити піддослідного за прокинути голову та намагатися не ворухитися під час забору біологічного матеріалу. Обертальними рухами зібрати матеріал.

3. Повторити процедуру для хворої ніздрі.

4. Відкрити пробірку зі стерильним 0,2% цукровим бульйоном над полум'ям спиртівки.

5. Опустити тампон у транспортну пробірку та закрити її ватно-марлевою пробкою.

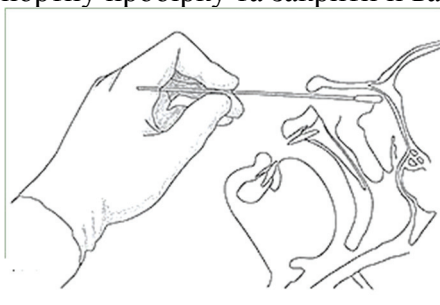


Рис. 5 – Розташування тампону при відборі біологічного матеріалу з порожнини носа

### Завдання 3. **Відбір матеріалу з зіву для бактеріологічного та мікроскопічного дослідження.**

Мазок із зіву слід відбирати до прийому їжі або через 2-3 години після. Перед взяттям проби хворому необхідно прополоскати рот теплою кип'яченою водою.

Проведення процедури:

1. Відкрити стерильний тампон та взяти його у праву руку.
2. Попрохати піддослідного за прокинути голову.
3. У ліву руку взяти стерильний шпатель.
4. Притиснути шпателем язик пацієнта до нижньої частини ротової порожнини.
5. Зібрати біологічний матеріал з правого мигдалика, правої піднебінної дужки, язичка, доторкнутися до задньої стінки глотки, лівої піднебінної дужки та лівого мигдалика (рис. 6). При цьому потрібно не доторкуватися тампоном до слизової оболонки щік, язика, зубів та губ.

6. Над полум'ям спиртівки відкрити пробірку з 0,2% цукровим бульйоном та помістити тампон у пробірку.

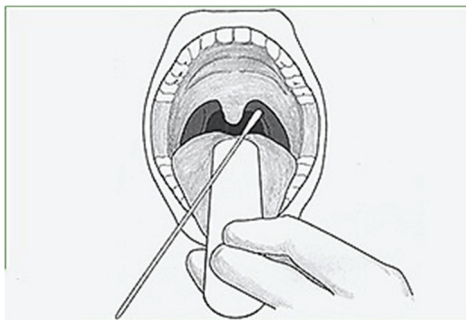


Рис. 6 – Розташування тампону при відборі біологічного матеріалу з зіву

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Проведення відбору крові для клінічного та біохімічного аналізу.
2. Проведення відбору інших біологічних рідин для клінічного та біохімічного аналізу.
3. Проведення відбору біологічного матеріалу для проведення мікробіологічного дослідження.
4. Відбір води для санітарно-гігієнічного та мікробіологічного дослідження.
5. Відбір повітря для санітарно-гігієнічного та мікробіологічного дослідження.
6. Відбір ґрунту для санітарно-гігієнічного та мікробіологічного дослідження.

### Лабораторна робота № 5

#### **МЕТОДИ ОЧИСТКИ РЕАКТИВІВ. КРИСТАЛІЗАЦІЯ. СУБЛІМАЦІЯ**

**Мета:** очистити методом кристалізації або сублімації тверду речовину, зробити висновок про ступінь чистоти досліджуваної сполуки.

#### **Питання для самопідготовки:**

1. Поняття про маркування хімічних реактивів, їх кваліфікація: технічний (техн.), чистий (ч.), чистий для аналізу (ч.д.а.), хімічно чистий (х.ч.), особливо чистий (ос.ч.).
2. Правила роботи з реактивами, їх зберігання, техніка безпеки при роботі з 12 отруйними та сильнодійними речовинами.
3. Подрібнення та змішування твердих речовин і рідин механічним і ручним способами.

#### **Основна література:**

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.

2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

#### **Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факто-ры, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** електрична плитка, хім. стакан, фільтрувальний папер, воронка, фарфорова ступка, шпатель, пробірки, дист. вода, натрію хлорид, соляна кислота, сульфосаліцилова кислота,

#### **Хід роботи:**

##### **Завдання 1. Очистка натрію хлориду методом перекристалізації.**

Перед початком проведення перекристалізації, правильно підбирають розчинник

Вихідну речовину зважують і поміщають у скляний термостійкий стакан або у плоскодонну колбу. Тоді доливають таку кількість розчинника, яка потрібна для повного її розчинення. Розчин має бути досить насиченим, тому розчинення проводять при нагріванні і постійному перемішуванні. Після повного розчинення речовини, гарячий розчин швидко фільтрують від нерозчинних домішок на лійці для гарячого фільтрування, використовуючи складчатий фільтр. Отриманий фільтрат швидко охолоджують і спостерігають випадання осаду. При кристалізації утворюються кристали очищеної речовини. При повільній кристалізації утворюються більші кристали, які захоплюють з розчину значну кількість домішок. Осад кристалів бензойної кислоти фільтрують за допомогою водострумного насоса, використовуючи колбу Бунзена і лійку Бюхнера, промивають на фільтрі та сушать. Очищені та висушені кристали даної для перекристалізації речовини зважують та розраховують вміст домішок у вихідній речовині.

- у стакан об'ємом 200-250 мл розчиняють при нагріванні 28 г натрію хлориду у 90 мл дистильованої води.
- відфільтровують розчин від механічних домішок.
- упарюють приблизно вдвічі.
- розчин охолоджують і додають 10 мл соляної кислоти, щоб зменшити розчинність хлориду натрію.
- кристали відфільтровують та висушують при 500 С<sup>0</sup>.

##### **Завдання 2. Очистка сульфосаліцилової кислоти методом сублімації.**

- розтерти у фарфоровій ступці 2 г сульфосаліцилової кислоти.
- перенести порошок кислоти шпателем у хімічну пробірку.
- підігріти дно пробірки над полум'ям пальника.
- спостерігати возгонку кислоти та її осідання на стінках пробірки.

- кристали кислоти обережно знімають чистим шпателем зі стінок пробірки і переносять у чистий посуд.

**Питання для самоконтролю:**

1. Ступені чистоти реактивів.
2. Правила зберігання реактивів.
3. Способи очистки реактивів.
4. Кристалізація.
5. Сублімація.
6. Перегонка

Лабораторна робота № 6

**МЕТОДИ ОЧИСТКИ РЕАКТИВІВ. ОТРИМАННЯ БІДИСТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ**

**Мета:** освоїти метод очистки реактивів перегонку, отримати бідистильовану воду методом перегонки.

**Питання для самопідготовки:**

1. Ступені очистки реактивів.
2. Прилади для дистиляції.
3. Бідистильована вода.

**Основна література:**

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.
2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

**Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факторы, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** електрична плитка, дистильована вода, воронка, холодильник, колби, алонжі, фольга, штатив

Завдання 1. Отримання бідистильованої води методом перегонки (рис. 7).

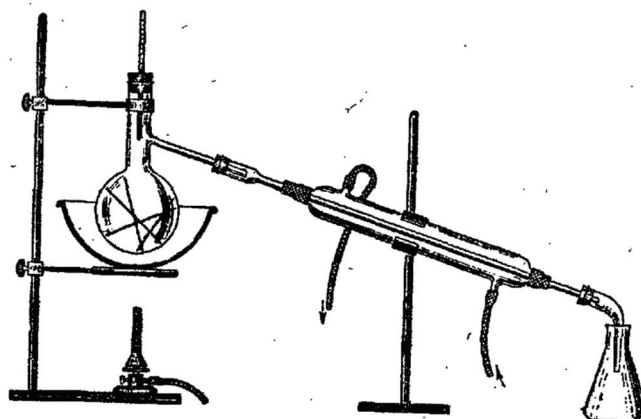


Рис. 7. – Установа для дистиляції

- налити у колбу дистилюваної води на 2/3
- закріпити її на штативі
- зібрати установку для перегонки
- закріпити холодильник на штативі
- увімкнути електричну плитку
- спостерігати за процесом перегонки

**Питання для самоконтролю:**

1. Основні поняття про розчини, їх роль в живих організмах. Розчинники, розчинена речовина.
2. Механізм розчинення речовин.
3. Фактори, що визначають розчинність речовини.
4. Розчини насичені, ненасичені і пересичені; розведені і концентровані.
5. Основні способи вираження концентрації розчинів:
  - а) масова частка;
  - б) молярна концентрація;
  - в) молярна концентрація еквівалентів;
  - г) масова концентрація (титр);
  - д) молярна концентрація.
6. Розрахунки, пов'язані із виготовленням розчинів масової і молярної концентрацій.
7. Перерахунки різних способів вираження концентрації розчинів

Лабораторна робота № 7  
**ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ**

**Мета:** ознайомитися з видами якісних та кількісних аналізів. Провести якісне визначення речовини у біологічній рідині.

**Питання для самопідготовки:**

1. Принципи аналізу речовин.
2. Якісні і кількісні методи аналізу.
3. Методи розділення речовин.

**Основна література:**

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.

2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

#### **Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факторы, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** лабораторний посуд, реактиви.

#### **Хід роботи:**

##### **Завдання 1. Якісне визначення білку у сечі.**

###### **Проба із сульфосаліциловою кислотою**

До 2 мл сечі додають 2-4 краплі 20% -го розчину сульфосаліцилової кислоти. За наявності білка у пробах сечі з'являється опа-лесцюча муть. Результат позначають так: реакція слабопозитивна (+), позитивна (++) , різкопозитивна (+++). Проба має високу чутливість.

Можна користуватися і сухою пробою, тоді до кількох мілілітрів сечі додають декілька кристаликів сульфосаліцилової кислоти або фільтрувальний папірець, заздалегідь промочений розчином цієї кислоти.

##### **Завдання 2. Якісне визначення глюкози в сечі.**

###### **Проба Гайнеса**

Реакція ґрунтується на властивості глюкози відновлювати гідрат окису міді в лужному середовищі в гідрат закису міді (жовтого кольору) або закис міді (червоного кольору). Щоб із гідрату окису міді при нагріванні не утворився чорний осад міді, до реактиву додають гліцерин, гідроксильні групи якого зв'язують гідрат окису міді.

Реактив Гайнеса готують так: 1) 13,3г.ч. кристалічного сульфату міді розчиняють в 400 мл води; 2) 50 г їдкоого калію розчиняють в 400мл води; 3) 15 г ч. або ч.д.а. гліцерину розводять у 200 мл води. Змішують 2-й і 1-й розчини й відразу ж додають 3-й. Реактив стійкий.

Пробу здійснюють у такому порядку: до 3-4 мл реактиву додають 8-12 крапель сечі, кип'ятять або ставлять у киплячу водяну баню. За присутності глюкози з'являється жовте або червоне забарвлення рідини та осадів.

Проба Гайнеса надійна, бо при великому розведенні сечі (8-12 крапель на 3-4 мл реактиву) відновлювальна дія інших редукуючих речовин сечі (сечова кислота, індикан, креатин, жовчні пігменти), а також деяких лікарських речовин (ацетилсаліцилова кислота, кофеїн, ПАСК) виявляється слабо. Наявність великої кількості білка в сечі заважає правильній оцінці редуційних проб, тому бажано заздалегідь його усунути, підкисливши сечу кількома краплями оцтової кислоти, нагрівши до кипіння і відфільтрувавши.

### **Питання для контролю:**

1. Вивчення техніки титрування (на прикладі титрування 0,1М розчину HCl 0,1М розчином NaOH з індикатором фенолфталеїном або метилоранжем).
2. Експрес-методи аналізу.
3. Загальні вимоги до вимірювальних приладів і рекомендації щодо їх використання сучасні прилади, що використовуються у фармацевтичній практиці.
4. Вимірювальні прилади: рН-метр (йономер), призначення та принцип роботи

## Лабораторна робота № 8 **ХРОМАТОГРАФІЯ**

**Мета:** навчитися проводити аналіз складу речовини та освоїти метод розділення хімічних речовин хроматографію на папері.

### **Питання для самопідготовки:**

1. Методи розділення речовин.
2. Відкриття методу хроматографія.
3. Використання хроматографії як методу аналізу .

### **Основна література:**

5. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.
6. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
7. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
8. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

### **Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факторы, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007

**Обладнання:** чашки Петрі, фільтрувальний папір, гречана крупа, мед, яблучний сік, FeCl (III), пестик, ступка, спиртівка, розчинник (1 частина спирту, 4 частина соляної кислоти), ножиці

Хід роботи:

### **Завдання 1. Підготовка хроматографічної камери.**

1. Вирізати паперовий квадрат з боком 12 см або паперове коло з діаметром 12 см (діаметр паперового кола на 1 см більше за діаметр чашки Петрі).
2. Провести у заготовці 2 взаємоперехрещених діагональ простим олівцем.
3. У точці перехрещення діагоналей зробити отвір діаметром 0,5 см.

4. Вирізати прямокутник 2\*3 см, звернути його у трубочку («ніжка»).
5. Протягти ніжку у отвір.
6. Відступити на 1 см від центру та намалювати у кожному секторі по колу з діаметром 0,5 см.

#### **Завдання 2. Підготовка проб для аналізу.**

1. Підготовка гречаної крупи до аналізу.

Подрібнити гречану крупу у ступці та проварити у пробірці над полум'ям спиртівки. Для досліду брати надосадну рідину. Крапнути її в невеликій кількості на коло на фільтрувальному папері.

2. Нанести невелику краплю меду на коло на фільтрувальному папері.
3. Нанести 1-5% розчин FeCl (III) на коло на фільтрувальному папері.
4. Просушити на повітрі впродовж 10 хв.

#### **Завдання 3. Проведення паперової хроматографії.**

1. У чашку Петрі налити 10-12 мл розчинника (1 частина спирту та 4 частини соляної кислоти). Вставити заготовку у чашку Петрі так, щоб ніжка знаходилися у розчині, а краї заготовки повинні лежати на бортах чашки Петрі.

2. Залишити на той час, який необхідний розчиннику, щоб дійти до фронту.

3. Кришку чашку Петрі знімають - кладуть зверху, обводять олівцем фронт розчинника.

4. Висушують заготовку при температурі 90-100 C<sup>0</sup> впродовж 10 хв. для видалення розчинника і фіксації.

5. Опрыскують пульверизатором з 10% заліzosинеродистим калієм. Поява синього забарвлення говорить про наявність іонів трьохвалентного заліза.

6. Розрахувати коефіцієнт розподілу R<sub>f</sub>

$$= a/v,$$

де а – відстань у міліметрах, що пройшла речовина від місця її нанесення.

в – відстань у мл від місця нанесення до фронту розчинника.

#### **Питання для контролю:**

1. Принцип методу хроматографія.
2. Види хроматографії.
3. Препаративна та аналітична хроматографія

### Лабораторна робота № 9-10

## **ЕЛЕКТОФОРЕЗ ГЕМОГЛОБІНУ ЛЮДИНИ. ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСТИНЦІЇ ФРАКЦІЙ ГЕМОГЛОБІНУ ЛЮДИНИ МЕТОДОМ ФОТОЕЛЕКТРОКОЛОГИМЕТРІЇ**

**Мета:** освоїти методику аналізу речовин за допомогою електрофоретичного розділення біологічних рідин. Освоїти методику кількісного аналізу речовин за допомогою фотоелектроколориметрії

#### **Питання для самопідготовки:**

1. Внутрішньолабораторний контроль якості кількісних аналізів.
2. Види лабораторних похибок, причини.
3. Внутрішньолабораторний контроль якості, терміни. Види контрольного матеріалу, застосування.
4. Методики статистичної обробки результатів кількісних визначень. Оцінка відтворюваності і правильності результатів аналізу.
5. Калібрування мірного посуду.



6. Проведення контролю якості виконаних досліджень.
7. Статистична обробка результатів кількісних визначень з оцінкою відтворюваності і правильності результатів аналізу.
8. Аналіз помилок і коригуючі дії.

#### **Основна література:**

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.
2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

#### **Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факторы, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** веронал-медіналовий буфер рН 8,6, водяна баня, агар-агар, дистильована вода, колби, електрична плитка, трансформуючий розчин, скарифікатор, епандорфи, мікропіпетки, спирт, вата, пробірки, гліцерин, бромфеноловий синій, 2% розчин оцтової кислоти у 60% етанолі

#### **Хід роботи:**

##### **Завдання 1. Приготування веронал-медіналового буфера рН 8,6.**

Взяти колбу на 1000 мл. Додати 10,32 г мідиналу, 1,84 г вероналу та 300 мл дистильованої води. Нагрівати при помішуванні на водяній бані до повного розчинення. Після довести об'єм буферу до 1 л, ФЕК, кювети, електрофореграми гемоглобіну людини, ножиці, пробірки, 0,01 М NaOH.

##### **Завдання 2. Приготування агарової пластинки.**

Взяти колбу на 100 мл. Всипати туди 0,5 г агар-агару та налити 50 мл веронал-медіналового буферу (рН 8,6). Нагрівати до повного розчинення агар-агару.

Після охолодження розчину агар-агару до 50С<sup>0</sup> залити пластинку для електрофоретичної камери таким чином, щоб агар утворив шар завтовшки 0,5 см. Встановити з одного краю гребінку, відступивши приблизно 1,5 см. Залишити агар застигати на 1 год. Після застигання вийняти гребінку.

##### **Завдання 3. Приготування розчину гемоглобіну.**

Взяти кров проколом м'якоті пальця. Змішати кров з трансформуючим розчином (на 5-6 крапель крові – 1 крапля трансформуючого розчину).

Додати до розчину гемоглобіну 10 % гліцерину та 0,025% бромфенолового синього.

#### **Завдання 4. Виявлення патологічних форм гемоглобіну людини за допомогою електрофорезу.**

Принцип методу: заснований на електрофоретичному розділенні білків сироватки. В електричному полі часточки, що несуть певний електричний заряд, переміщуються більш або менш в залежності від величини сили електричного поля, електричного заряду, величини і форми молекули.

Хід виявлення:

1. Встановити пластинку з агар-агаром у електрофоретичну камеру таким чином, щоб комірки знаходилися біля негативного електроду.
2. У комірці агар-агару нанести досліджувану рідину за допомогою мікропіпетки.
3. Залити веронал-медіаловим буфером (рН 8,6) камеру для електрофорезу.
4. проводити електрофорез при напрузі 150-170 В і силою струму 1,3-1,6 МА на кожен см січення агарової пластинки.
5. Після завершення електрофорезу агарову пластинку фіксують у спиртовому розчині оцтової кислоти на протязі 6 годин.
6. Висушують при температурі 37 С<sup>0</sup>

#### **Завдання 5. Елюація забарвлених продуктів з електрофореграм.**

Для елюації забарвлених продуктів з електрофореграм (білок+бромфеноловий синій) необхідно електрофореграми розділити на шматочки, які повністю покриває одна фракція гемоглобіну, орієнтуючись на найсвітліше місце між забарвленими плямами.

Шматочки помістити у пробірки та залити 0,01 М NaOH. У якості контролю вирізати незабарвлений шматочок розміром відповідно до самого маленького забарвленого шматочка. Залишають на 30 хв.

#### **Завдання 6. Проведення фотоелектроколориметрії.**

Вимірювання на приладі починають через 20-30 хв після включення блоку живлення і лампи розжарювання. При роботі з ртутною лампою її включають після 20-30 хвилинного прогріву електроприладу і за п'ять хвилин до початку вимірювання. Після перевірки встановлення освітлювальної лампи приступають до вимірів.

#### **Завдання 7. Підрахунок вмісту фракцій гемоглобіну людини.**

Визначення вмісту кожної фракції гемоглобіну робиться у відсотках. За 100% приймається значення суми екстинцій всіх фракцій і з неї вираховується значення кожної фракції.

В нормі у людини присутні дві фракції гемоглобіну: А1 (97-98%) та А2 (2-3%). При різних патологічних станах може збільшуватися вміст А2 гемоглобіну або з'являтися додаткові фракції.

#### **Питання для контролю:**

1. Кількісні методи аналізу речовин.
2. Прилади для визначення концентрації речовин у розчинах: рефрактометр, фотоелектроколориметр (КФК, ФЕК).
3. Методи розділення речовин.
4. Види електрофорезу.
5. Автоматичні аналізатори.

Лабораторна робота № 11-12  
**ВЗЯТТЯ КРОВІ У ЛАБОРАТОРНОЇ МИШІ.  
МЕТОДИ ЗАРАЖЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН**

**Мета:** вивчити основні методи роботи з лабораторними тваринами та провести аналіз крові лабораторній миші.

**Питання для самопідготовки:**

1. Лабораторні тварини.
2. Використання лабораторних тварин у експерименті.
3. Шляхи зараження лабораторних тварин.
4. Утримання лабораторних тварин.
5. Хвороби лабораторних тварин.

**Основна література:**

1. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: Учебное пособие для медицинских сестер. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2008 – 720с.
2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М: ГЭОТАР- Медиа, 2007 – 800 с.
3. Пустовалова Л.М. /Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова/ - Техника лабораторных работ. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004 – 288с.
4. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 – 478 с.

**Додаткова література:**

1. Гаранина Е. Н. Качество лабораторного анализа. Факторы, критерии и методы оценки. — М.: Лабинформ, 1997.—192 с.
2. Глузман Д. Ф., Авраменко И. В., Скляренко Л. М., Надгорная В. А. Лабораторная диагностика онкогематологических заболеваний. — К., 1998. — 334 с.
3. Клинический диагноз — лабораторные основы / Под ред.В. В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 320 с.
4. Державна фармакопея України. — 1-ше вид. Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.
5. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.
6. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.

**Обладнання:** лабораторний посуд, лабораторні миші, реактиви.

**Хід роботи:**

**Завдання 1. Взяття крові у миші.**

Взяття крові проводиться з обов'язковим дотриманням правил асептики. Це стосується обробки поверхні шкіри тварини дезінфектантами, використання стерильного посуду та інструментарію, спецодягу експериментатора. Потрібно пам'ятати, що шприц повинен бути сухим, щоб запобігти розчиненню еритроцитів взятої крові (гемоліз).

Спосіб взяття крові залежить від необхідності її кількості: невеликої чи великої. Кров у лабораторних тварин беруть з різних вен, пункцією серця та з сонної шийної артерії шляхом кровопускання.

Невелику кількість крові відбирають з зовнішньої крайової вухної та з хвостової бічної вен у кроликів, пацюків та мурчаків; з кінчиків пальців передньої кінцівки у мишей, пацюків, хом'яків та мурчаків; з гребня та підкрильцевої вени у птахів.

У мишей, пацюків невелику кількість крові беруть з хвостової бічної вени. Операцію виконують під наркозом. Хвіст оброблюють спиртом та ксилолом або занурюють його на 1-3 хв в підігріту до  $+45^{\circ}\text{C}$  воду. Потім відрізають кінчик хвоста ножицями чи надрізують судину скальпелем або бритвою. Кров збирають у пробірку або відсмоктують піпеткою Пастера. Після цього рану припікають на вогні або хромовою кислотою з тієї причини, що пацюки гризуть ушкоджений хвіст..



Рис. 8 – Фіксація лабораторної миші

#### Завдання 2. **Виготовлення мазка крові.**

Приготування мазка крові. Чисте предметне скло тримають, як показано на малюнку 1, між великим і середнім пальцями лівої руки. У правій руці, тими ж або великим і вказівним пальцями тримають чисте покривне або тонке шліфоване предметне скло. Принаймні, одне ребро таких стекол має бути вже ширини того предметного скла, на якому готують мазок. Зазвичай це досягається підбором або обламуванням кутів шліфованого скла (рис. 9).



Рис. 9. Приготування мазка крові.

Поверхністю предметного скла, затиснутого в лівій руці, обережно, але швидко стосуються виступила з проколу краплі крові, намагаючись зробити це ближче до середнього пальця і, зараз же, привівши скло в горизонтальне положення, прикладають до його поверхні вузьке ребро того скла, яке тримають в правій руці. Докладене ребро має лежати перпендикулярно до довгих граней предметного набрякла, а саме прикладена скло потрібно нахилити в бік краплі під кутом в  $40-50^{\circ}$ . Тримаючи це скло, таким чином, обережно рухають його в бік краплі до зіткнення з нею. Як тільки крапля, торкнувшись рухомого скла, розійдеться по лінії зіткнення стекол, верхнє похиле скло швидким, але рівним рухом направляють назад, у бік великого пальця, зберігаючи весь час колишній кут нахилу в  $40-50^{\circ}$ . Отриманий таким способом мазок висушують на повітрі і на нього пишуть голкою назву або номер тварини, її стать і дату взяття крові.

Можна виготовляти мазки і на покривних скельцях. Для цього одним покривним склом беруть дуже маленьку краплю крові і прикладають до нього інше покривне скло так, щоб кути одного скла лягли на середину ребер іншого. Як тільки крапля крові розійдеться найтоншим шаром між обома стеклами, останні паралельним рухом в протилежні сторони розлучаються, і, таким чином, виходять два мазка.

#### **ФІКСАЦІЯ МАЗКА**

Щоб закріпити всі формені елементи крові в препараті з максимально можливим збереженням їх структури та підготувати мазки до подальшого фарбування, існують різні методи фіксації мазків. Найбільше практичне значення мають:

1. *Фіксація абсолютним метиловим спиртом.* Це кращий метод фіксації. Сухі мазки на 3 хвилини занурюються в абсолютний метиловий спирт або на той же час спирт

наливається на мазок, цілком покриваючи препарат. Через 3 хвилини мазки виймають (або зливають з них спирт) і просушують на повітрі.

2. *Фіксація абсолютним етиловим спиртом*, змішаним з рівною кількістю ефіру. Фіксація триває 10-30 хвилин у звичайних судинах для гістологічних розчинів. Цей спосіб значно гірше, тому що дає багато артефактів.

### **В. фарбування мазків.**

#### **Забарвлення за Романовським**

За допомогою забарвлення препарату найбільш чітко виявляється найтонша структура, як ядра, так і цитоплазми. Принцип сучасних методів забарвлення мазків крові відкритий в 1891 р. Д. Л. Романовським і полягає у виборчому поглинання (хімічному і коллоїдальнохімічному) речовинами клітини трьох фарбувальних речовин - Азура метиленової синьки і еозину. Азур («червона з метиленової синьки») має амфотерноосновну реакцію, метиленова синька - лужну, еозин - кислу.

Ядро клітини, багате нуклеопротейдами і нуклеотидами, базофільно, тобто забарвлюється основними фарбами з виборчим поглинанням азура.

Цитоплазма молодих клітин, щодо багата нуклеїновими кислотами (нуклеотидами), також, хоча і в меншій мірі, базофільна. При цьому вибірково поглинається переважно метиленова синька. Цитоплазма ж багатьох зрілих клітин крові (насамперед нейтрофілів) ацидофільна (оксифільна).

Лімфоцити зберігають базофілія цитоплазми на всіх стадіях розвитку, вибірково поглинаючи метиленовим синьку. Наявність базофілія молодий цитоплазми, що вказує на відносно багатство її нуклеїновими кислотами, пов'язане зі збереженням здатності молодих клітин до інтенсивного синтезу білків.

Лімфоцити зберігають цю здатність на весь онтогенез. Базофілія гранул базофілів визначається наявністю в них кислої слизу (мукоїтіносерная кислота).

У лабораторній практиці найчастіше користуються наступними способами забарвлення за методом Романовського.

### **Завдання 3. Культивування вірусів в організмі тварин**

Нерідко при дослідженні того або іншого матеріалу доводиться удаватися до зараження піддослідних тварин. Зараження тварин є хорошим методом для виділення чистих культур патогенних мікробів, повільно або дуже бідно зростаючих на поживних середовищах, з матеріалу, сильно забрудненого іншими мікробами (наприклад, пневмококів і туберкульозних мікобактерій з мокроти). Введення такого патологічного матеріалу призводить до того, що в організмі сприйнятливої тварини розмножуються передусім патогенні мікроби. Таким чином, після загибелі тварини ми можемо отримати чисту культуру збудника захворювання.

Експериментальний метод використовують з метою відтворення захворювання, збудник якого невідомий, для вивчення патогенних і імуногенних властивостей різних мікроорганізмів, а також з метою визначення ефективності дії на мікроби хіміотерапевтичних (антибіотики, сульфаніламід) і інших препаратів.

До експериментального зараження тварин прибігають і в тих випадках, коли збудник хвороби, наприклад, вірус, може бути виявлений відтворенням типового захворювання у тварин.

Найчастіше як піддослідні тварини служать кролики, морські свинки, білі щури, білі миші, рідше - голуби, кішки, собаки і ще рідше - мавпи. Для утримання і розведення лабораторних тварин існують розплідники. З розплідника здорові тварини поступають в лабораторію і на деякий час поміщаються в карантинне відділення, після чого містяться в спеціальному приміщенні - віварії, а влітку у вольєрах. Лабораторних тварин утримують в клітках (мишей і в скляних банках), встановлених на спеціальних полицях - стелажах.

Для годування тварин використовують моркву, буряк, брукву і зернові суміші (овес, ячмінь, пшеницю та ін. ). Влітку і осінню рекомендується давати різні трави (подорожник, кульбаба, люцерна, шпинат, морквяне бадилля та ін. )

Щури і миші повинні додатково отримувати пастеризоване молоко, м'ясокістку і кров'яне борошно (добові кормові норми для лабораторних тварин описані в спеціальному керівництві).

У віварії на кожній тварини, включеної в дослід, заводиться облікова картка, де відзначаються усі показники: дата вступу, номер тварини, номер клітини, вага, температура, характер експериментальної процедури, кількість " місце вступу матеріалу, дата забою або смерті.

Вага тваринних при проведенні дослідів часто має велике значення, тому перед вступом тварин з розплідника у віварій їх зважують. Для цієї мети краще всього застосовувати десяткові ваги, що не вимагають гирь. За відсутності таких можуть бути використані таровані ваги. Для зважування мишей зручно користуватися вагами без гирь з масляним амортизатором. Зважують тварин як в розпліднику, так і у віварії уранці до годування.

Досить часто у тварин, що знаходяться під дослідом, вимірюють температуру тіла спеціальними маленькими ртутними термометрами. Кожного разу перед вживанням термометр занурюють в денатурований спирт або 10% розчин лізолу, потім витирають сухим рушником і змащують ртутний кінець термометра вазеліном. При вимірі температури у кроликів поступають таким чином. Кролика тримають на колінах, причому голова його повинна упиратися в ліктьовий згин лівої руки. Цією ж рукою піднімають хвіст, а другою рукою в просвіт прямої кишки вводять термометр.

При вимірі температури у морської свинки її укладають спиною на долоню лівої руки, при цьому великим пальцем цієї ж руки злегка натискають пахову область, а другою рукою погладжують її кілька разів по животу. Через декілька секунд свинка лежатиме абсолютно нерухомо і тоді їй в просвіт прямої кишки вводять термометр.

При вимірі температури лабораторною твариною ртутний резервуар термометра вводять в просвіт прямої кишки на певну глибину (морським свинкам і кроликам на глибину 3,5 см). Термометр перед введенням струшують. Тривалість виміру температури має бути постійною (5 хвилин), потім термометр виймають і визначають температуру тварини, після чого термометр витирають і дезінфікують.

В деяких випадках тваринних перед дослідом наркотизують (знеболюють). Наркоз може бути загальний або місцевий.

Загальний наркоз у дрібних лабораторних тварин досягається за допомогою ефіру. Для цього тваринних поміщають під скляний ковпак і туди кладуть вату, змочену ефіром. Наркоз настає швидко (через 2-5 хвилин), після чого тваринних виймають з-під ковпака і приступають до маніпуляцій.

Місцевого знеболення (анестезія) досягають підшкірним вступом таких препаратів, як кокаїн або новокаїн. Дози речовин, що наркотизують, різні залежно від виду тварин.

В процесі експериментальних досліджень в лабораторіях доводиться брати кров у піддослідних тварин. У кроликів і морських свинок кров беруть з серця або з крайової вени вуха. У мишей і щурів обрізують кінчик хвоста і витікаючу кров збирають в пробірку або насмоктують в пастерівську піпетку. Волосяний покрив у лабораторних тварин на місці узяття крові коротко вистригають або зривають, шкіру протирають спиртом, а потім ефіром. У кроликів і морських свинок при узятті крові з крайової вени вуха слід заздалегідь нанести декілька клацань по вушній раковині. Цим досягається прилив крові до вушної вени. Потім голкою шприца проколюють вену і набирають необхідну кількість крові

У ряді випадків по ходу експериментального дослідження тварин доводиться убивати. Умертвіння тварин виробляють різними способами залежно від величини і виду тварини. Наприклад, кролика найчастіше вбивають сильним ударом палиці по потилиці або вступом за допомогою шприца у вушну вену повітря. Мишей, щурів, морських свинок убивають,

поміщаючи їх в банки, що щільно закриваються, і ящики, куди кидають грудку вати, просочену ефіром або хлороформом.

Лабораторних тварин заражають різними способами залежно від тропізму вірусу до певних тканин. Так, наприклад, для культивування нейротропних вірусів зараження виробляють переважно в мозок (віруси сказу, кліщовий енцефаліт та ін. ), культивування респіраторних вірусів здійснюється при інтраназальному інфікуванні тваринних (віруси грипу), дерматотропних (вірус віспи) - шляхом нашкірного і внутрішньошкірного зараження. Найчастіше використовуються нашкірне, внутрішньошкірне, внутрішньом'язове, внутрішньоочеревинне і внутрішньомозкове зараження.

При первинному зараженні тварини можуть не захворіти, тому через 5-7 днів зовні здорових тварин вбивають, а з їх органів готують суспензії, якими заражають наступні партії тварин. Ці послідовні зараження називаються 'пасажами'.

Індикацію, тобто виявлення факту розмноження вірусу, встановлюють на підставі розвитку типових ознак захворювання, патоморфологічних змін органів і тканин тварин або позитивної реакції гемаглютинації (РГА). РГА заснована на здатності деяких вірусів викликати аглютинацію (склеювання) еритроцитів різних видів тварин, птахів і людини за рахунок поверхневого вірусного білку - гемаглютинину. Нині використання тваринних для культивування вірусів обмежене.

#### **Питання для контролю:**

1. Використання лабораторних тварин у експерименті.
2. Мітка тварин.
3. Вимірювання температури.
4. Фіксування тварин.
5. Методи взяття крові у лабораторних тварин.
6. Збір сечі та калу у лабораторних тварин.
7. Отримання цільної крові, сироватки, плазми.

## ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ З ОСНОВ ЛАБОРАТОРНОЇ ПРАКТИКИ

1. Вимоги до приміщення лабораторії та його обладнання: витяжна шафа, лабораторні столи, шафи для зберігання реактивів і сильнодіючих речовин, водопровід.
2. Організація робочого місця.
3. Права та обов'язки лаборанта.
4. Правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії.
5. Спецодяг у лабораторії (аптеці) згідно з чинними інструкціями.
6. Перша допомога в разі нещасних випадків.
7. Класифікація лабораторного посуду за призначенням.
8. Скляний посуд загального призначення: пробірки, лійки, стакани, колби (плоскодонні, конічні), промивалки, кристалізатори тощо.
9. Посуд спеціального призначення: ексикатори, колби круглодонні (Вюрца, Бунзена), холодильник Лібіха, дефлегматори, апарат Кіпа, поглинальні склянки, чашки Петрі, бюкси, предметне скло, скляні палички.
10. Вимірювальний посуд: циліндри, мензурки, піпетки Мора, градуйовані піпетки, бюретки, мікробюретки, вимірювальні колби.
11. Порцеляновий посуд: стакани, випарювальні чашки, ступки з товкачиком, тиглі, човники, лійки, трикутники.
12. Металеve обладнання: штативи з набором лапок, кілець, муфт, затискачі, тигельні щипці, пінцети.
13. Вплив чистоти посуду на результати роботи в лабораторії.
14. Механічні та фізичні способи миття посуду.
15. Миття водою, парою, органічними розчинниками, мийними засобами, очищення йоржем.
16. Хімічні засоби для миття посуду: розчин калій перманганату, суміш Комаровського, розчини лугів, сульфатна кислота, хромово суміш.
17. Змішані способи миття посуду. Заходи безпеки під час миття хімічного посуду.
18. Стерилізація: фізичні та хімічні методи.
19. Способи сушіння посуду: холодне, повітряне, органічними розчинниками, гарячим повітрям, у сушильні шафі.
20. Заходи безпеки під час сушіння хімічного посуду.
21. Газонагрівальні прилади, їх призначення, принцип роботи.
22. Правила роботи зі спиртівкою.
23. Електронагрівальні прилади (електричні плити, водяні, повітряні, пісочні та масляні бані, сушильні шафи, муфельні печі), їх будова, призначення, правила роботи з ними.
24. Нагрівання, випаровування, прожарювання, стерилізація.
25. Посуд, який використовується під час роботи з нагрівальними приладами. Заходи безпечної роботи з обладнанням.
26. Види мікроскопів, їх призначення.
27. Будова мікроскопа (механічна, збільшувальна та освітлювальна системи).
28. Підготовка мікроскопа до дослідження.
29. Правила роботи, догляд, зберігання мікроскопа.
30. Поняття про маркування хімічних реактивів, їх кваліфікація: технічний (тех.), чистий (ч.), чистий для аналізу (ч.д.а.), хімічно чистий (х.ч.), особливо чистий (ос.ч.).
31. Правила роботи з реактивами, їх зберігання, техніка безпеки при роботі з 12 отруйними та сильнодіючими речовинами.
32. Подрібнення та змішування твердих речовин і рідин механічним і ручним способами.
33. Фільтрування.
34. Фільтрувальні матеріали (сипкі та пористі, неорганічні та органічні), вибір фільтрувального матеріалу.
35. Паперові фільтри.



36. Фільтри прості та складчасті, їх виготовлення та застосування.
37. Фільтрування при звичайному тиску і у вакуумі.
38. Промивання осадів.
39. Центрифугування.
40. Призначення, принцип роботи центрифуги та правила роботи з нею.
41. Очищення солей перекристалізацією.
42. Очищення методами сублімації (на прикладі очищення йоду) та перегонки (дистиляції).
43. Вода очищена. Її добування та зберігання.
44. Техніка безпеки при очищенні реактивів.
45. Очищення речовин методом екстракції.
46. Ваги, їх типи.
47. Ваги для грубого і точного зважування.
48. Будова вагів. Догляд за ними. Поняття про наважку.
49. Техніка зважування на ручних, технохімічних, аналітичних вагах.
50. Взяття наважки на ручних, технохімічних, аналітичних вагах.
51. Гравіметричний метод аналізу.
52. Основні аналітичні операції у гравіметричному методі.
53. Типи гравіметричних визначень: методи виділення, відгонки, осадження.
54. Обчислення мас наважок і результатів аналізу у гравіметричному методі.
55. Основні поняття про розчини.
56. Класифікація розчинів.
57. Сильні, середньої сили та слабкі електроліти.
58. Способи виразу складу речовин у розчинах.
59. Розрахунки при приготуванні розчинів. Буферні розчини.
60. Техніка приготування розчинів заданої масової частки речовини.
61. Визначення густини розчинів за допомогою ареометрів.
62. Техніка приготування розчинів заданої молярної концентрації та молярної концентрації еквіваленту речовини: за точно взятою наважкою; із фіксаналу.
63. Розв'язування задач із різних способів виразу складу речовин у розчинах.
64. Основні поняття титриметричного аналізу (первинний та вторинний стандарт, титрант, точка еквівалентності, кінець титрування, індикатори тощо).
65. Встановлення титру розчинів.
66. Обчислення у титриметричних визначеннях.
67. Техніка роботи з різними видами піпеток, бюреток.
68. Правила відбору проб піпетками Мора, градуйованими піпетками, мікропіпетками, заповнення бюреток, мікробюреток.
69. Калібрування вимірювального посуду.
70. Вивчення техніки титрування (на прикладі титрування 0,1М розчину HCl 0,1М розчином NaOH з індикатором фенолфталеїном або метилоранжем).
71. Експрес-методи аналізу.
72. Загальні вимоги до вимірювальних приладів і рекомендації щодо їх використання. сучасні прилади, що використовуються у фармацевтичній практиці.
73. Вимірювальні прилади: рН-метр (йонімер), призначення та принцип роботи.
74. Прилади для визначення концентрації речовин у розчинах: рефрактометр, фотоелектроколориметр (КФК, ФЕК).
75. Внутрішньолабораторний контроль якості кількісних аналізів.
76. Види лабораторних похибок, причини.
77. Внутрішньолабораторний контроль якості, терміни. Види контрольного матеріалу, застосування.
78. Методики статистичної обробки результатів кількісних визначень. Оцінка відтворюваності і правильності результатів аналізу.

79. Калібрування мірного посуду.
80. Проведення контролю якості виконаних досліджень.
81. Статистична обробка результатів кількісних визначень з оцінкою відтворюваності і правильності результатів аналізу.
82. Аналіз помилок і коригуючі дії.
83. Лабораторні тварини.
84. Використання лабораторних тварин у експерименті.
85. Мітка тварин.
86. Вимірювання температури.
87. Фіксування тварин.
88. Методи взяття крові у лабораторних тварин.
89. Збір сечі та калу у лабораторних тварин.
90. Отримання цільної крові, сироватки, плазми.
91. Шляхи зараження лабораторних тварин.
92. Методи застосування наркотичних речовин у лабораторних тварин.
93. Утримання лабораторних тварин.
94. Хвороби лабораторних тварин.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ, ВМІНЬ ТА НАВИЧОК СТУДЕНІВ

<b>Відповідь на практичному занятті та усна відповідь за темою індивідуального завдання</b>	
A5 (відмінно)	Студент має глибокі міцні знання з теми. Вміє застосовувати здобуті знання на практиці. Відповідь з урахуванням міжпредметних зв'язків. В відповіді присутні розуміння виконання основних маніпуляцій у лабораторії, роботи у лабораторними пристроями та лабораторними тваринами. Розуміє теоретичні основи лабораторних маніпуляцій. Розуміє необхідність дотримання правил техніки безпеки під час роботи у лабораторії.
B 4,5 (добре)	Студент має міцні ґрунтовні знання, вміє застосовувати їх на практиці, але може допустити неточності, окремі помилки в формуванні відповідей
C 4 (добре)	Студент знає програмний матеріал повністю, але недостатньо вміє самостійно мислити, не може вийти за межі теми
D 3,5 (задовільно)	Студент знає основний зміст теми, але його знання мають загальний характер, іноді не підкріплені прикладами
E 3 (задовільно)	Студент має прогалини в знаннях з теми. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні
X 2 (незадовільно )	Студент має фрагментарні знання з теми. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал
F 1 (незадовільно)	Студент повністю не знає програмного матеріалу, відмовляється відповідати

<b>Модульний контроль (усна відповідь, письмова контрольна робота)</b>	
A5 (відмінно)	Студент має глибокі міцні знання з теми. Вміє застосовувати здобуті знання на практиці. Відповідь з урахуванням міжпредметних зв'язків. В відповіді присутні розуміння виконання основних маніпуляцій у лабораторії, роботи у лабораторними пристроями та лабораторними тваринами. Розуміє теоретичні основи лабораторних маніпуляцій. Розуміє необхідність дотримання правил техніки безпеки під час роботи у лабораторії.
B 4,5 (добре)	Студент має міцні ґрунтовні знання, вміє застосовувати їх на практиці, але може допустити неточності в формулюванні відповідей, окремі помилки при виконанні практичних робіт.
C 4 (добре)	Студент знає програмний матеріал повністю, має практичні навички, але недостатньо вміє самостійно мислити, не може вийти за межі теми.
D 3,5 (задовільно)	Студент знає основні теми курсу, має уявлення про проблематику поставлених питань, але його знання мають загальний характер, відповіді не підкріплені прикладами. При виконанні практичних завдань допускає помилки.
E 3 (задовільно)	Студент має прогалини в теоретичному курсі та практичних вміннях. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює

	теоретичний матеріал на побутовому рівні.
X 2 (незадовільно )	Студент має фрагментарні знання з теми змістового модулю. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал.
F 1 (незадовільно)	Студент повністю не знає програмного матеріалу, не працював в аудиторії з викладачем або самостійно.

<b>Залік</b>	
Зараховано	Студент засвоїв основні теми курсу, успішно виконав всі практичні та індивідуальні завдання. Вміє застосовувати здобуті знання на практиці. Може допускати неточності в формулюванні відповідей, окремі помилки при виконанні практичних робіт.
Не зараховано	Студент має фрагментарні знання з усього курсу. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Практичні навички на рівні розпізнавання.

<b>Реферат, доповідь, курсова робота</b>	
A5 (відмінно)	Запропонована студентом робота викладена в обсязі, що вимагається, оформлена грамотно, спирається на базовий теоретичний і практичний матеріал, містить нову, нетрадиційну інформацію з даного питання і пропозиції щодо практичного застосування.
B 4,5 (добре)	Запропонована студентом робота викладена в обсязі, що вимагається, оформлена грамотно, спирається переважно на базовий теоретичний і практичний матеріал, містить фрагменти нової, нетрадиційної інформації.
C 4 (добре)	Запропонована студентом робота викладена в необхідному обсязі, оформлена грамотно, включає базовий теоретичний та практичний матеріал, але містить певні недоліки у висвітленні питання, яке досліджувалось.
D 3,5 (задовільно)	Робота містить базовий теоретичний та практичний матеріал, але не має практичного виходу. Виклад матеріалу неточний, присутні недоліки у висвітленні теми.
E 3 (задовільно)	Робота містить базовий теоретичний та практичний матеріал, але тема розкрита неповністю. Виклад матеріалу неточний, присутні недоліки у висвітленні теми. Обсяг запропонованої роботи не відповідає вимогам.
X 2 (незадовільно )	Робота базується на фрагментарних знаннях з курсу. Тема дослідження не розкрита.
F 1 (незадовільно)	Робота не виконана.

*Навчально-методичне видання*

А. В. Шкуропат

## **ОСНОВИ ЛАБОРАТОРНОЇ ПРАКТИКИ:**

**методичні рекомендації**

**для студентів денної та заочної форм навчання  
спеціальності 091 Біологія**

**ISBN 978-617-7783-54-0 (електронне видання)**

Підписано до видання з готового оригінал-макету 20.02.2020 р.

Формат 60×84/8.

Гарнітура Times.

Ум. друк. арк. 1,97. Обл.-вид. арк. 2,12.

Замовлення № 1419.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів

видавничої справи: серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.

видано Управлінням у справах преси та інформації

73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,

тел. (050) 133–10–13, e-mail: printvvs@gmail.com, vish\_sveta@rambler.ru