

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра фармацевтичної хімії

«ФАРМАЦЕВТИЧНА БРОМАТОЛОГІЯ»
РОБОЧИЙ ЗОШИТ
ДЛЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

для здобувачів вищої освіти
спеціальності «Фармація, промислова фармація»

_____ курсу _____ групи

(прізвище, ім'я)

(навчальний рік)

Харків
НФаУ
2023

УДК 613.261.29:613.3:613.81:54.06
Б 88

Автори: В. А. Георгіянець, О. С. Головченко, О. В. Колісник, Г. І. Северіна, Н. М. Смелова, О. О. Михайленко, О. А. Євтіфєєва, Г. В. Григорів, В. А. Міщенко

Рецензенти:

Кравченко В. М., доктор біологічних наук, професор, завідувачка кафедри біологічної хімії Національного фармацевтичного університету

Логойда Л. С., доктор фармацевтичних наук, професор, завідувачка кафедри фармацевтичної хімії Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського

*Рекомендовано ЦМР Національного фармацевтичного університету
(протокол № 2 від 16.02.2023 р.)*

Б 88 **Фармацевтична броматологія.** Робочий зошит для практичних занять та самостійної роботи для здобувачів вищої освіти спеціальності «Фармація, промислова фармація» / В. А. Георгіянець, О. С. Головченко, О. В. Колісник та ін. – Х. : НФаУ, 2023. – 37 с.

Робочий зошит, як навчально-методичний посібник, створено за затвердженою програмою з фармацевтичної броматології. Видання містить роботи з якісного, кількісного аналізу та інструментальних методів дослідження харчових продуктів, навчальні завдання, інформацію щодо заходів безпеки та правил роботи в лабораторії, способів надання першої медичної допомоги.

Призначено для аудиторної та позааудиторної роботи здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Фармація», «Клінічна фармація», «Технології фармацевтичних препаратів», «Технології парфумерно-косметичних засобів», «Біотехнологія».

УДК 613.261.29:613.3:613.81:54.06

© В. А. Георгіянець, О. С. Головченко, О. В. Колісник,
Г. І. Северіна, Н. М. Смелова, О. О. Михайленко,
О. А. Євтіфєєва, Г. В. Григорів, В. А. Міщенко, 2023
© НФаУ, 2023

ВСТУП

Практичне заняття є однією із форм навчального процесу, на якому здобувачі вищої освіти під керівництвом викладача особисто проводять дослід з метою практичного підтвердження теоретичних знань із навчальної дисципліни «Фармацевтична броматологія», набувають вмінь працювати з лабораторним обладнанням та приладами, методиками експериментальних досліджень та обробляти результати проведених досліджень.

Практичні заняття проводяться у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях, для організації та проведення яких необхідні:

- спеціальне устаткування та обладнання;
- навчально-методичне забезпечення;
- забезпечення практичних занять об'єктами досліджень та реактивами;
- забезпечення здобувачів вищої освіти нормативно-методичною літературою для виконання експериментальних досліджень.

Робочий зошит створений для самостійної підготовки здобувачів вищої освіти до практичних занять з метою осмисленого виконання експериментальних завдань під час аудиторної роботи. У протоколах чітко сформульовано алгоритми проведення аналізу харчових продуктів згідно нормативним документам.

Згідно наведених методик протоколів аналізу здобувач вищої освіти повинен навести відповідні рівняння реакцій якісного та кількісного визначення хімічних компонентів харчових продуктів та після проведеного лабораторного практикуму занотувати одержані результати проведеного контролю, зробити розрахунки і дати кваліфіковану оцінку якості харчових продуктів за результатами проведених експериментів.

Правила роботи в лабораторії кафедри фармацевтичної хімії

1. Перед початком виконання лабораторних завдань здобувачі вищої освіти (ЗВО) мають ознайомитися із правилами роботи у лабораторії, інструкціями з техніки безпеки та охорони праці, планом протипожежних заходів.

2. Перед початком заняття чергові ЗВО одержують у лаборантській необхідне для заняття обладнання та реактиви, які вони зобов'язані повернути після закінчення лабораторної роботи.

3. ЗВО мають підтримувати чистоту та порядок у лабораторії. Працювати дозволяється тільки у медичному халаті та спеціальному головному уборі. На робочому столі мають знаходитися лише предмети, необхідні для проведення досліджень.

4. Виконання лабораторних завдань дозволяється після попередньої підготовки. Викладач контролює готовність ЗВО до виконання лабораторних робіт.

5. Необхідні для проведення аналізу робочі та еталонні розчини, спеціальні реактиви знаходяться на полицях на лабораторних столах, а титровані розчини та хімічний посуд – у спеціальних шафах. Індикатори знаходяться поблизу титрувальної установки. Концентровані кислоти та леткі речовини зберігаються у витяжних шафах.

6. Відпрацьовані розчини, що містять концентровані кислоти, луги, органічні розчинники, реактиви з отруйними речовинами та дорогоцінними металами, виливають у спеціально промарковані склянки для зливу.

7. Перед проведенням дослідів необхідно ретельно оглянути обладнання та посуд, переконатися у тому, що установка або прилад зібрані правильно, взяті хімічні речовини відповідають висунутим вимогам.

8. Не дозволяється виносити з лабораторії будь-які реактиви та проводити додаткові досліді без погодження із викладачем.

9. Після закінчення роботи необхідно ретельно вимити використаний посуд, привести в порядок робоче місце, вимкнути воду та електричні прилади.

Необхідно пам'ятати, що чистота, точність та копійка праця – запорука успішного виконання лабораторного завдання.

Заходи безпеки під час роботи в лабораторії та способи надання першої медичної допомоги

1. Під час роботи в лабораторії необхідно точно дотримуватися всіх заходів безпеки згідно з правилами та інструкціями.

2. Роботу з концентрованими кислотами та іншими речовинами, які виділяють їдкі або отруйні пари, а також із речовинами та розчинами, що мають сильний неприємний запах, проводять під тягою.

3. Всі операції з діетиловим ефіром та іншими легкозаймистими речовинами необхідно виконувати з особливою обережністю подалі від відкритого вогню, розпечених поверхонь, електричних та електростатистичних іскор.

4. Під час роботи зі шкідливими та отруйними речовинами (солями барію, меркурію, плюмбуму, арсену, купруму, металевою ртуттю, ціаністими сполуками, сірководнем тощо) необхідно працювати обережно, щоб вони не потрапили в організм людини. Забороняється вживання їжі в хімічній лабораторії.

5. При порізах пересвідчитися, що в рані не залишилося уламків скла, обробити її розчином йоду та перев'язати.

6. При опіках необхідно зробити компрес розчином таніну.

7. При попаданні на шкіру концентрованої сірчаної кислоти необхідно спочатку витерти уражене місце сухим ватним тампоном або серветкою. Потім промити великою кількістю води. При опіках шкіри, слизових оболонок або очей кислотами спочатку добре промити уражене місце водою, а потім – 2 % розчином натрію гідрокарбонату.

8. При опіках їдкими лугами добре промити уражене місце водою, а потім – 1 % розчином оцтової або цитринової кислоти.

9. При опіках шкіри фенолом, бромом та подібними речовинами змити уражене місце великою кількістю спирту та змастити маззю від опіків.

10. У випадку отруєння хлором, бромом, окисами азоту та іншими подібними речовинами необхідно дати потерпілому понюхати тампон, змочений розчином аміаку, а потім вивести його на свіже повітря, дати випити молока.

11. При сильних опіках, пораненнях та отруєннях, надавши першу допомогу, потерпілого треба негайно відправити до лікарні.

12. В аптечці завжди має бути перев'язувальний матеріал, розчини та лікарські засоби, необхідні для надання першої допомоги.

13. У випадку небезпеки виникнення пожежі необхідно негайно вимкнути витяжну вентиляцію та рубильник силової електромережі, попередити викладача чи лаборанта, вжити заходів щодо ліквідації вогню.

14. Незначні осередки вогню засипають піском, накривають протипожежною ковдрою або гасять за допомогою вогнегасника.

15. При виникненні пожежі необхідно швидко й організовано залишити лабораторію, вивести потерпілих та надати їм першу медичну допомогу.

У разі нещасного випадку негайно звертайтеся до викладача!

Ознайомлений (на) _____

ЗМІСТ

ТЕМА: Питна та мінеральна вода: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.	5
ТЕМА: Харчові продукти, які містять білки: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.	9
Заняття 1. Молоко й молочна продукція – хімічний склад, фальсифікація та показники якості. Рекомендації щодо раціонального вживання лікарських засобів і молочних продуктів.	9
ТЕМА: Харчові продукти, які містять білки: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.	12
Заняття 2. М'ясо, риба та яйця – хімічний склад, показники якості. Рекомендації щодо раціонального вживання з лікарськими засобами.	12
ТЕМА: Харчові продукти, які є джерелами вуглеводів та вітамінів: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.	16
Заняття 1. Фрукти та овочі – хімічний склад, фальсифікація та показники якості. Рекомендації щодо раціонального вживання лікарських засобів з фруктами та овочами.	16
Заняття 2. Хліб, хлібобулочні вироби та крупи – хімічний склад, виявлення фальсифікації та показники якості. Рекомендації щодо раціонального вживання з лікарськими засобами.	20
Заняття 3. Цукор, мед, шоколад – хімічний склад, показники якості, методи виявлення фальсифікованої продукції та раціональне вживання з лікарськими засобами.	22
ТЕМА: Напої, які містять алкалоїди: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.	24
Заняття 1. Чай та кава, енергетичні напої, які містять кофеїн – хімічний склад, показники якості, методи визначення фальсифікації. Рекомендації щодо раціонального вживання з лікарськими засобами.	24
ТЕМА: Напої, які містять алкоголь: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.	27
Заняття 2. Аналіз алкогольних та слабоалкогольних напоїв – хімічний склад, фальсифікація. Вплив алкоголю на організм та фармацевтичні аспекти взаємодії з лікарськими засобами.	27
ТЕМА: Аналіз олій та жирів рослинного та тваринного походження – хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.	30
ТЕМА: Харчові добавки – хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	34

Дата « _____ » _____ 20____ р.

ТЕМА: Питна та мінеральна вода: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заповнить таблицю:

«Взаємодія лікарських препаратів з питною та мінеральною водою»

Препарат	Назва продукту або компонента з яким відбувається взаємодія	Результат взаємодії
Сульфаніламідні препарати*	Лужні мінеральні води:**	
Препарати з кислотостійкою оболонкою		

*- наведіть рівняння реакції взаємодії

** - наведіть приклади мінеральних вод

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____
АНАЛІЗ ПИТНОЇ ВОДИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

1. Визначення хлоридів:

У пробірку додають 5 мл випробувної води і три краплі 10% розчину срібла нітрату.

Рівняння реакції:

Приблизний вміст хлорид-іону розраховують за утворенням осаду або каламуті відповідно до вимог таблиці:

Характеристика осаду або каламуті	Вміст хлорид-іону мг/л
опалесценція або слабка каламуть	1-10
сильна муть	10-50
утворюються пластівці	50-100
білий об'ємний осад	Більше 100

Висновок

2. Кількісне визначення вмісту хлорид-іонів:

До 10,0 мл досліджуваної води питної, додають 2 мл калію хромату розчину Р і титрують 0,1 М розчином срібла нітрату до оранжево-жовтого забарвлення.

Рівняння реакції:

Кількісний вміст хлорид-іонів (X), г/л, розраховують за формулою:

$$X_{\text{г/л}} = \frac{V \cdot 0,00355 \cdot K \cdot 1000}{V_{\text{д/а}}}$$

$$X = \frac{\quad}{\quad} =$$

Допустима норма вмісту хлоридів не більше 0,25-0,35 г/л

де: V - кількість 0,1 М розчину срібла нітрату, витраченого на титрування, мл;
 K - коефіцієнт поправки 0,1 М розчину срібла нітрату;
 $V_{\text{д/а}}$ - об'єм води, що використовується для аналізу, мл;
 0,00355 - титр в перерахунку на Cl, г/мл.

Висновок:

3. Визначення залишкового хлору у питній воді, як показника ефективності її знезараження (експрес-метод):

Перед взяттям проби водопровідну воду спускають протягом 2 хв. До 100 мл досліджуваної проби води, додають 5–6 крапель 10 % розчину калію йодиду, 5-6 крапель свіжовиготовленого 0,5 % розчину крохмалю та ретельно збовтують колбу обертальними рухами. Вміст залишкового вільного хлору у воді визначають за інтенсивністю блакитного забарвлення:

Забарвлення	Залишковий хлор (мг/л)
Відсутнє	0,0
Світло-синє	0,1–0,3
Темно-синє	Понад 0,3

*Допустимий вміст залишкового вільного хлору в питній воді становить 0,3–0,5 мг/л.

Висновок:

4. Визначення загальної жорсткості:

У конічну колбу додають 50 мл досліджувальної води питної, 10 мл амонію хлориду буферного розчину рН 10,0 та 0,1 г протравного чорного індикаторної суміші П Р, розчин нагрівають до температури близько 40 °С і титрують при цій температурі 0,1 М розчином натрію едетату до переходу фіолетового забарвлення розчину в синє.

Рівняння реакції:

Загальну твердість води (X), г/л розраховують за формулою:

$$X_{\text{г/л}} = \frac{V \cdot K \cdot 0,0024305 \cdot 1000}{V_{\text{д/а}}} = \frac{V \cdot K \cdot 2,4305}{V_{\text{д/а}}}$$

$$X = \frac{\quad}{\quad} =$$

Допустима норма вмісту солей магнію не більше 0,007-0,010 г/л

де: V - кількість 0,1 М розчину натрію едетату, витраченого на титрування, мл;
 K - коефіцієнт поправки 0,1 М розчину натрію едетату;
 $V_{\text{д/а}}$ - об'єм води, що використовується для аналізу, мл;
 0,0024305 - титр в перерахунку на Mg, г/мл

Висновок:

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____

АНАЛІЗ ВОДИ МІНЕРАЛЬНОЇ ЛІКУВАЛЬНОЇ АБО ЛІКУВАЛЬНО-СТОЛОВОЇ.

1. Визначення кількісного вмісту солей кальцію:

Пробопідготовка: видалення карбон (IV) оксиду, карбонат і бікарбонат іонів та нейтралізація зразка - 50 мл випробуваного зразка поміщають в конічну колбу об'ємом 250 мл, додають 80 мл очищеної води, нейтралізують 0,1 М розчином кислоти хлористоводневої в присутності індикатора метилового червоного до рожевого забарвлення. Отриманий розчин кип'ятять протягом 5 хв для повного видалення карбон (IV) оксиду. При переході забарвлення в жовтий колір додають піпеткою кілька крапель кислоти хлористоводневої до збереження рожевого забарвлення. Після охолодження випробуваний розчин нейтралізують 0,1 М розчином натрію гідроксиду до появи жовтого забарвлення.

Проведення аналізу: додають 2 мл розчину натрію гідроксиду концентрованого, 15 мг мурексиду і титрують повільно, при сильному збовтуванні 0,1 М розчином натрію едетату до переходу оранжево-рожевого забарвлення розчину в фіолетове.

Рівняння реакції:

<i>Визначення вмісту солей кальцію (X) в г/л розраховують за формулою:</i>	
$X_{г/л} = \frac{V \cdot K \cdot T \cdot 1000}{V_{д/а}} = \frac{V \cdot K \cdot 0,004007 \cdot 1000}{V_{д/а}}$ $= \frac{V \cdot K \cdot 4,007}{V_{д/а}}$	де: V – кількість 0,1 М розчину натрію едетату, витраченого на титрування, мл; K - коефіцієнт поправки 0,1 М розчину натрію едетату; V_{д/а} – об'єм води, що використовується для аналізу, мл; 0,004 007 – титр в перерахунку на Са, г/мл.
$X = \frac{\quad}{\quad} =$	
<i>Вміст солей кальцію має бути від 0,020-0,150 г/л</i>	

Висновок:

2. Визначення загальної масової концентрації натрію гідрокарбонату:

50.0 мл випробуваного напою, звільненого від карбон (IV) оксиду поміщають в конічну колбу об'ємом 250 мл, додають 2-3 краплі розчину метилового оранжевого і титрують 0,1 М розчином кислоти хлористоводневої до слабо-рожевого забарвлення. Потім випробуваний розчин кип'ятять 2-3 хв, охолоджують до температури 20 °С. У разі появи жовтого забарвлення, розчин продовжують титрувати до переходу жовтого забарвлення в слабо-рожеве.

Рівняння реакції:

Загальну масову концентрацію натрію гідрокарбонату (X) г/л, розраховують за формулою:

$$X_{г/л} = \frac{V \cdot K \cdot 0,0084007 \cdot 1000}{V_{д/а}} = \frac{V \cdot K \cdot 8,4007}{V_{д/а}}$$

$$X = \frac{\quad}{\quad} =$$

Масова концентрація натрію гідрокарбонату повинна бути від 0,060-0,085 г/л

де: V – кількість 0,1 М розчину кислоти хлористоводневої, витраченого на титрування, мл;
K – коефіцієнт поправки 0,1 М розчину кислоти хлористоводневої;
V_{д/а} – об'єм води, що використовується для аналізу, мл;
0,0084007 – титр в перерахунку на NaHCO₃, г/мл.

Висновок:

Дата «_____» _____ 20____ р.

ТЕМА: Харчові продукти, які містять білки: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заняття 1. Молоко й молочна продукція – хімічний склад, фальсифікація та показники якості. Рекомендації щодо раціонального вживання лікарських засобів і молочних продуктів.

Заповнить таблицю:

«Взаємодія лікарських препаратів з харчовими продуктами, які містять білки (молоко та кисломолочні продукти)»:

Препарат	Назва продукту або компоненту, з яким відбувається взаємодія	Результат взаємодії
Препарати кальцію		
Глюкокортикостероїди (Преднізолон, Дексаметазон та ін.),		
Нестероїдні протизапальні засоби (Ібупрофен, Індометацин та ін.)		
Антибіотики групи тетрацикліну*		
Антибіотики групи пеніцилінів		
Антибіотики групи цефалоспоринів		
Антимікробні сполуки групи фторхінолонів*		
Вітамін D		
Кофеїн		
Препарати феруму		
Препарати вісмуту		
Препарати з кислотостійкою оболонкою (Панкреатин, Панкурмен, Бісакоділ)		
Антидепресанти (Амітриптилін, Флуоксетин та ін.) психостимулятори, ізоніазид, інгібітори MAO		

*- наведіть рівняння реакцій

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № **АНАЛІЗ МОЛОКА, МОЛОЧНОЇ ТА КИСЛОМОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

1. Визначення наявності соди в випробуваному зразку молока:

1.1. Проба з бромтимоловим синім. У суху пробірку додають 5 мл випробуваного молока і обережно по стінці додають 7-8 крапель розчину бромтимолового синього. Через 10 хв спостерігають за зміною забарвлення на розділі 2-х рідин, не допускаючи струшування пробірки. Жовте забарвлення вказує на відсутність соди в молоці. Поява зеленого забарвлення різних відтінків (від світло-зеленого до темно-зеленого) свідчить про присутність соди в молоці.

Колір кільцевого шару	Кількість соди, доданої в молоко, %
Жовтий	Без соди
Жовтувато-зелений	0,05
Зелений	0,07 – 0,1
Темно-зелений	0,2
Синьо-зелений	0,3

Висновок:

1.2. Проба з кислотою ацетилсаліциловою. У колбу додають 10 мл молока, 10 мл води Р і 0,5 г кислоти ацетилсаліцилової, вміст колби перемішують і нагрівають на водяній бані впродовж 20 хвилин. Охолоджують, вміст колби фільтрують через ватний фільтр до прозорого фільтрату, додають 8-10 крапель 10 % заліза (III) хлориду розчину. Поява забарвлення від темно-рожевого до червоно-жовтого кольору, з наступним утворенням осаду, вказує на наявність у молоці соди.

Висновок:

2. Визначення наявності аміаку в випробуваному зразку молока:

У колбу відмірюють 20 мл молока і нагрівають протягом 2-3 хв на водяній бані.

У підігріте молоко додають 1 мл 10% водний розчин оцтової кислоти. Суміш залишають на 10 хв (для осадження казеїну). Вміст колби фільтрують через ватний фільтр до прозорого фільтрату, відбирають 2 мл сироватки і додають 1 мл калію тетраїодомеркурату розчин лужний (реактив Несслера) і вміст відразу ж перемішують, спостерігаючи при цьому протягом не більше 1 хв зміну забарвлення суміші. Утворення лимонно-жовтого забарвлення вказує на присутність аміаку, характерного для молока. Поява такого забарвлення різної інтенсивності вказує на наявність аміаку вище його природного вмісту.

Рівняння реакції:

Висновок:

3. Визначення наявності гідроген пероксиду в випробуваному зразку молока:

У пробірку додають 1 мл досліджуваного молока, не перемішуючи по стінках пробірки додають дві краплі розчину сірчаної кислоти і 0,2 мл крохмального розчину калію йодиду. Через 10 хв спостерігають за зміною кольору розчину в пробірці, не допускаючи її струшування. Поява в пробірці окремих плям синього кольору свідчить про присутність гідроген пероксиду в молоці.

Висновок:

4. Виявлення води в випробуваному зразку молока:

а) Проба з етанолом (96%). У пробірці змішують 2 мл випробуваного молока та 4 мл етанол (96 %), суміш збовтують і швидко виливають в скляний стакан. Якщо молоко не розбавлене, то не пізніше ніж через 5–7 секунд у рідині з'являються пластівці. Якщо пластівці з'являються через більший проміжок часу, то це означає, що молоко розбавлене водою. І чим більше в молоці води, тим більше часу потрібно для появи пластівців.

Висновок:

б) За зовнішнім виглядом. Молоко з домішками води утворює біля стінок посуду широкий синій шар, на нігті людини не утворює опуклої краплі, вона розпливається, а за наявності твердих домішок (борошна, крохмалю, крейди та ін.) на нігті залишається осад.

Висновок:

5. Визначення молочної кислоти у кисломолочній продукції:

У фарфорову чашку додають 5-10 крапель кисломолочного продукту або його сироватки, краплями фенольний реактив. За наявності молочної кислоти спостерігається зміна забарвлення фіолетово-синього у солом'яно-жовте за рахунок утворення заліза (II) лактату.

Висновок:

6. Визначення кислотності в кефірі:

10.0 мл випробуваного продукту відміряють піпеткою в конічну колбу об'ємом 250 мл, піпетку споліскують 20 мл води, залишок з піпетки також додають в колбу. Ретельно перемішують вміст колби, додають 3 краплі розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 М розчином натрію гідроксиду до появи рожевого забарвлення.

Паралельно проводять контрольний дослід.

Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути не вище 2 °Тернера

Градус Тернера – це об'єм водного розчину гідроксида натрію чи калію концентрацією 0,1 моль/дм³, необхідний для нейтралізації 100 см³ продукту.

Рівняння реакції:

Кислотність кефіру (X) градусах Тернера розраховують за формулою:

$$X(^\circ T) = V \cdot 10 =$$

Кислотність кисломолочних продуктів коливається в межах 85-130 °Т. Більший вміст молочної кислоти негативно впливає на смакові показники продукту.

де: V – об'єм 0,1 М розчину натрію гідроксиду, який пішов на титрування, мл.

Висновок:

7. Визначення наявності крохмалю у сирі:

На випробуваний зразок наносять декілька крапель розчину Люголю (розчин йоду у калію йодиді), в разі вмісту крохмалю на поверхні утворюється синє або чорно-синє забарвлення.

Висновок:

Дата « _____ » _____ 20____ р.

ТЕМА: Харчові продукти, які містять білки: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заняття 2. М'ясо, риба та яйця – хімічний склад, показники якості. Рекомендації щодо раціонального вживання з лікарськими засобами.

Заповнить таблицю:

«Взаємодія лікарських препаратів з харчовими продуктами, що містять білок (м'ясо, риба, яйця)»:

Препарат	Назва продукту або компоненту, з яким відбувається взаємодія	Результат взаємодії
β-блокатори (пропранолол), карбідоба/леводоба		
Метформін, левотироксин, дігосин, пеніциліни		
Антибіотики (оксацилін, ампіцилін, тетрациклін, гризеофульвін, неоміцину сульфат)		
Глюкокортикостероїди та стероїдні гормони		
Анорексигенні, антидіабетичні засоби, бігуаніди, інгібітори МАО, тетрацикліни, хлорпромазин		
Карбідоба/леводоба*		
Інгібітори МАО, психостимулятори, суднозвужуючі		
Ізоніазид*		

*- наведіть рівняння реакцій

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____
АНАЛІЗ М'ЯСА, РИБИ ТА ЯЄЦЬ.

1. Кольорові реакції на білки:

Приготування розчину білку: Білок одного куриного яйця відділити від жовтка, розчинити у 15-20-кратному об'ємі дистильованої води, розчин профільтрувати крізь марлевий фільтр (3-4 шари), зберігати у холодильнику.

1.1. Біуретова реакція. У пробірку відміряють 5 крапель розчину білку, додають 10 крапель 10% розчину натрію гідроксиду, додають 1-2 краплі розчину сульфату міді та перемішують. З'являється червоно-фіолетове забарвлення.

Рівняння реакції:

Висновок:

1.2. Ксантопротеїнова реакція. У пробірку відміряють 5 крапель розчину білку, обережно по стінках пробірки додають 3-4 краплі концентрованої азотної кислоти. Суміш обережно нагрівають, утворюється осад жовтого кольору. Пробірку охолоджують та обережно по стінках пробірки додають 10 крапель 30 % розчину натрію гідроксиду, жовте забарвлення переходить в оранжеве.

Рівняння реакції:

Висновок:

1.3. Реакція на сірковмісні амінокислоти (реакція Фоля). У пробірці змішують 5 крапель розчину яєчного білку, 5 крапель 30 %-го розчину лугу та 2 краплі розчину ацетату свинця. Суміш обережно нагрівають на спиртівці до кипіння і кип'ятять. Через деякий час з'являється буро-чорне або чорне забарвлення.

Рівняння реакції:

Висновок:

1.4. Реакція з нінгідрином. В пробірку вносять 5 крапель 1% -го розчину яєчного білку, додають по 3 краплі 0,5% -го розчину нінгідрину і нагрівають до кипіння. Через 2-3 хвилини з'являється рожеве, червоне, а потім синьо-фіолетове забарвлення.

Рівняння реакції:

Висновок:

2. Визначення свіжості м'яса за продуктами розпаду білків:

5.00 г випробуваного зразку поміщають в конічну колбу об'ємом 100 мл, додають близько 20 мл свіжопрокип'яченої

і охолодженої до кімнатної температури дистильованої води, настоюють протягом 15 хв при триразовому збовтуванні та фільтрують. В пробірку вносять 1 мл отриманого фільтрату, додають 10 крапель лужного розчину калію тетраїодомеркурату (реактив Несслера). Вміст пробірки струшують і візуально спостерігають колір розчину.

Рівняння реакції:

Висновок відповідності до вимог роблять за результатами спостереження:

Спостереження	Висновок протоколу випробувань
М'ясо вважають свіжим, якщо вміст пробірки має зеленувато-жовтий відтінок, при цьому вміст залишається прозорим або спостерігається незначне помутніння протягом 15 хв.	Якісний тест з реактивом Несслера - негативний
Якщо вміст пробірки набуває інтенсивно-жовтий колір, іноді з помаранчевим відтінком, і спостерігається значне помутніння з випаданням тонкого шару осаду протягом 15 хв, то це свідчить про початкову стадію розпаду білків.	Якісний тест з реактивом Несслера - позитивний (I)
Якщо вміст пробірки відразу після струшування набуває жовтувато-оранжеве забарвлення і спостерігається швидке (1-2 хв) осідання пластівців, що випадають в осад, то це свідчить про стадії значного розпаду білків.	Якісний тест з реактивом Несслера - позитивний (II)

Висновок:

3. Визначення продуктів первинного розкладання білків у бульйоні:

Гарячий бульйон, який приготували із наважки фаршу, фільтрують через шар (0,5 см) вати в пробірку. Якщо при цьому в бульйоні залишається хлоп'я білку, бульйон додатково фільтрують через фільтрувальний папір. В чисту пробірку поміщують 2 мл фільтрату і додають 3 краплі 5% розчину міді сульфату. Пробірку струшують 2-3 рази і ставлять в штатив. Через 5 хвилин відмічають результат:

Характеристика свіжості	Спостереження
Свіже	прозорий бульйон
Сумнівної свіжості	помутніння бульйону, заморожене м'ясо – інтенсивне помутніння, пластівці
Несвіже	утворення желеподібного осаду, наявність крупних пластівців

Висновок:

4. Визначення вмісту сірководню в рибі:

У колбу об'ємом 50-100 мл поміщають 15-25 г фаршу досліджуваної риби та смужку фільтрованого паперу у вертикальному положенні, з нанесеними на неї 3-4 краплями (2-3 мм в діаметрі) реактиву свинцю (II) ацетату. Смужку паперу розміщують на відстані 1 см від фаршу. Колбу із закритою пробкою залишають на 15 хв, після чого оцінюють результати. У разі псування риби виділяється сірководень на місцях нанесення ацетату свинцю (II) утворюються темні плями.

Приготування реактиву свинцю (II) ацетату:	до розчину 40 мг/мл свинцю (II) ацетату додають розчин 300 мг/мл натрію гідроксиду до розчинення осаду (необхідно уникати надлишку лугу), розчин фільтрують.
--	--

Рівняння реакції:

Інтенсивність реакції оцінюють за таблицею:

негативна	слабо позитивна	позитивна	різко позитивна
сліди / ±	буре забарвлення по краях краплі / +	буре забарвлення по всій краплі / ++	інтенсивне темно-буре забарвлення всієї краплі / +++

Висновок:

5. Метод визначення кількісного вмісту аміно-аміачного азоту (метод формольного титрування за Серенсенем, індикаторний метод):

20 г м'ясного фаршу переносять в мірну колбу об'ємом 100 мл, доводять дистильованою водою до мітки, енергійно перемішують, настоюють 30 хвилин і фільтрують через паперовий фільтр. 10.0 мл фільтрату поміщають в колбу, об'ємом 100 мл додають 40 мл дистильованої води та 0,3 мл фенолфталеїну розчину Р нейтралізованого за 0,1 М розчином натрію гідроксиду. Потім додають 10 мл 40% розчину формальдегіду, нейтралізованого за 0,1 М розчином натрію гідроксиду та титрують 0,1 М розчином натрію гідроксиду до рожевого забарвлення.

Паралельно проводять контрольний дослід.

Рівняння реакції:

Вміст аміно-аміачного азоту (X мг/100 г) розраховують за формулою:

$$X_{\text{мг/100г}} = \frac{(V_o - V_k) \cdot K \cdot 0,0014 \cdot V_{\text{МК}} \cdot 100\text{г} \cdot 1000\text{мг}}{m_n \cdot V_{\text{піп}}}$$

$$= \frac{(V_o - V_k) \cdot K \cdot 0,0014 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 1000}{m_n \cdot 10}$$

$$X(\text{мг/100г}) = \frac{\quad}{\quad} =$$

Допустимі межі вмісту аміно-аміачного азоту:

- в 10 мл витяжки зі свіжого м'яса не перевищує 1,26 мг,
- в м'ясі підозрілої свіжості - від 1,27 до 1,68 мг,
- в несвіжому м'ясі - більше 1,69 мг.

де: V_o — кількість 0,1 М розчину натрію гідроксиду, витрачений на титрування аналізованого розчину, мл;
 V_k — кількість 0,1 М розчину натрію гідроксиду, витраченого на титрування в контрольному досліді, мл;
 K — коефіцієнт поправки 0,1 М розчину натрію гідроксиду;
0,0014 — титр в перерахунку на амінний атом азоту, г/мл;
 $V_{\text{МК}}$ — кількість розчину, приготованого з аналізованої проби, мл;
0,1 М розчину натрію гідроксиду, мг;
 $V_{\text{піп}}$ — кількість фільтрату, яке взяли на титрування, мл;
100 г — коефіцієнт перерахунку на 100 г продукту;
 m_n — маса аналізованої проби, г.

Висновок:

6. Визначення крохмалю в ковбасних виробках:

На випробуваний зразок наносять декілька крапель розчину Люголя (розчин йоду у калію йодиді), в разі вмісту крохмалю на поверхні утворюється синє або чорно-синє забарвлення.

Висновок:

7. Визначення відмінності натуральної ікри риби від імітованої ікри.

7.1. Реакція зі спиртовим розчином йоду. До 1 г випробуваного зразка поміщають на предметне скло, додають 1 краплю 5% спиртового розчину йоду.

Натуральна ікра не змінює свого забарвлення. Імітована ікра набуває синього забарвлення

Висновок:

7.2. Проба з гарячою водою. 2 г випробуваного зразка поміщають в пробірку, додають 3 мл гарячої дистильованої води.

Натуральна ікра набуває білого забарвлення. Імітована ікра — розчиняється.

Висновок:

Дата «_____» _____ 20____ р.

ТЕМА: Харчові продукти, які є джерелами вуглеводів та вітамінів: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заняття 1. Фрукти та овочі – хімічний склад, фальсифікація та показники якості. Рекомендації щодо раціонального вживання лікарських засобів з фруктами та овочами.

Заповнить таблицю:

«Взаємодія лікарських препаратів з харчовими продуктами, що містять вуглеводи та вітаміни» (фрукти, овочі, соки):

Препарат	Назва продукту або компоненту, з яким відбувається взаємодія	Результат взаємодії
Антидепресанти, психостимулятори, інгібітори MAO ізоніазид		
Ампіцилін, макроліди		
Фуросемід, кальцію хлорид, ібупрофен, ізоніазид, метамізол натрію		
Препарати заліза		
Антикоагулянти непрямої дії		
Препарати кальцію*		
Гіпотензивні препарати		
Протисудомні препарати		
Сечогінні засоби		

*- де можливо наведіть рівняння реакцій

«Взаємодія лікарських засобів з грейпфрутовим соком»

Лікарський засіб	Ефект	Коментар

*- де можливо наведіть рівняння реакцій

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____
АНАЛІЗ ФРУКТІВ, ОВОЧІВ ТА НАТУРАЛЬНИХ СОКІВ

Якісні реакції на вітамін С (аскорбінову кислоту):

1.1. Реакція з 2,6-дихлорфеноліндофенолом (сік капусти, червоного перцю чи картоплі).

У пробірку вносять 0,5 мл розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу, 2 краплі 2% розчину кислоти хлористоводневої і по краплях 1 мл досліджуваної сировини. Відбувається знебарвлення розчину.

Рівняння реакції:

Висновок:

1.2. Реакція з калію фериціанідом.

До 1 мл розчину досліджуваної сировини додають 1 мл 1% розчину калію гексаціаноферату (III) і 0,5 мл 1% розчину заліза(III) хлориду. Спостерігають утворення синьо-зеленого забарвлення (утворення турбулевої сині).

Рівняння реакції:

Висновок:

2. Якісна реакція на вітамін РР (нікотинова кислота):

В пробірку вносять 2 мл соку помідору та додають 1 - 2 мл 10% розчину оцтової кислоти. До нагрітого до кипіння розчину додають такий же об'єм 5% розчину ацетату міді. Рідина стає каламутною й набуває блакитного кольору, а через деякий час випадає синій осад (осад мідної солі вітаміну РР).

Рівняння реакції:

Висновок:

3. Якісна реакція на вітамін В6 (піридоксин) у часнику, авокадо, полуниці:

У пробірці перемішують 1 мл соку полуниці або 1 г пюре часнику, або авокадо та дві краплі 1% розчину заліза(III) хлориду. Рідина забарвлюється в червоний колір завдяки утворенню комплексної солі типу феноляту заліза.

Рівняння реакції:

Висновок:

4. Якісна реакція визначення нітратів:

На поверхню свіжого зрізу (овочу або фрукта) наносять кілька кристаликів дифеніламіна і змочують їх двома краплями концентрованої сірчаної кислоти.

Інтенсивне синє забарвлення – великої кількості нітритів.

Рожеве забарвлення – невеликий вміст нітритів.

Відсутність забарвлення – нітриту відсутні або їх дуже невеликий вміст.

Гранично-допустимі концентрації нітратів у харчових продуктах рослинного походження

Рослинний продукт	Вміст нітратів, мг/кг	Рослинний продукт	Вміст нітратів, мг/кг
Картопля	80	Диня	45
Буряк	1400	Томати	60
Капуста білокачанна	300	Лук ріпчастий	60
Морква	300	Гарбуз	45
Огірок	150	Солодкий перець	200
Яблуко	60	Зелень	2000
Авокадо	200	Часник	600

Висновок:

5. Кількісне визначення вітаміну С (аскорбінової кислоти) в овочевих та фруктових соках, йодомерія.

До 20 мл соку вміщеного у конічну колбу додають декілька крапель розчину крохмалю та титрують 0,1 М розчином йоду до появи синього забарвлення.

Рівняння реакції:

Вміст аскорбінової кислоти (X мг/100 г) розраховують за формулою

$$X(\text{мг}/100\text{г}) = \frac{V \cdot K \cdot T \cdot 100 \cdot 1000_{\text{мг}}}{V_{\text{для аналізу}}}$$

$$X(\text{мг}/100\text{г}) = \frac{\quad}{\quad}$$

де: V – об'єм 0,1 М розчину йоду, мл;
 K – коефіцієнт поправки 0,1 М розчину йоду;
 $V_{\text{для аналізу}}$ – об'єм соку взятий для аналізу, мл;
 T – титр 0,1 М розчину йоду за аскорбіновою кислотою, г/мл.

Висновок:

6. Визначення природних антоціанів у ягідних соках (сливовий, полунично-банановий, вишневий, гранатовий):

6.1. До 10 мл випробуваного зразку додають 2 мл розчину натрію гідроксиду розведеного.

Натуральний сік змінює забарвлення на брудно-зелене.

Висновок:

6.2. Визначення антоціанів у солодких напоях – вишня, чорна смородина, слива, гранат.

До 5 мл випробуваного напою додають 4 мл розчину натрію гідроксиду розведеного та інтенсивно струшують, утворюється темно-зелене забарвлення.

Висновок:

ТЕМА: Харчові продукти, які є джерелами вуглеводів та вітамінів: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заняття 2. Хліб, хлібобулочні вироби та крупи – хімічний склад, виявлення фальсифікації та показники якості. Рекомендації щодо раціонального вживання з лікарськими засобами.

Заповнить таблицю:

«Взаємодія лікарських препаратів з харчовими продуктами, що містять вуглеводи та вітаміни» (хліб, крупа):

Препарат	Назва продукту або компоненту, з яким відбувається взаємодія	Результат взаємодії
Сульфаніламиди, антибіотики (макроліди, цефалоспорини, тетрацикліни)		
Препарати феруму, препарати кальцію		
Серцеві глікозиди, антидепресанти		
Ацетилсаліцилова кислота		
Леводопа*		
Глюкокортикоїди та стероїдні гормони		

*- наведіть рівняння реакцій

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____**АНАЛІЗ ХЛІБА, ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ, БОРОШНА ТА КРУП*****1. Визначення кислотності в хлібобулочних виробах:***

Пробопідготовка: Зразок хлібобулочного виробу масою 100 г, в якого видалені корка та підкорковий шар товщиною приблизно 1 см, подрібнюють та перемішують.

Проведення аналізу: 25.0 г подрібненого випробуваного зразка поміщають в суху пляшку об'ємом 500 мл, з добре припасованою пробкою. Мірну колбу об'ємом 250 мл наповнюють до мітки дистильованою водою за температури 20 °С. Близько 60 мл води переливають в пляшку зі зразком, швидко розтирають до отримання однорідної маси. До отриманої суміші додають з мірної колби всю дистильовану воду. Пляшку закривають пробкою і енергійно струшують протягом 3 хв, суміш відстоюють 10 хв та повторюють процедуру. Відстояну рідину обережно зливають в сухий стакан через часте сито або марлю. Зі стакану відбирають піпеткою по 50.0 мл розчину в дві конічні колби об'ємом по 150 мл кожна і титрують 0,1 М розчином натрію гідроксиду до слабо-рожевого забарвлення, використовують як індикатор 0,3 мл розчину фенолфталеїну.

Кислотність розраховується, як середньарифметичне значення двох випробувань.

Визначення кислотності вважають правильним, якщо результати двох паралельних титрувань для одного фільтрату повністю збігаються або відрізняються для хліба та хлібобулочних виробів не більше ніж на 0,3°, для хлібобулочних виробів зниженої вологості – не більше ніж на 0,4°.

Рівняння реакції:

Під градусом кислотності $X(^{\circ})$ розуміють кількість мілілітрів 1 М розчину натрію гідроксиду, необхідного для нейтралізації кислот, що містяться в 100 г хлібного м'якшу.

Кислотність $X(^{\circ})$, розраховують за формулою:

$$X(^{\circ}) = \frac{V_{NaOH} \cdot K \cdot V_{м.к.} \cdot 100}{m_n \cdot V_n} \cdot \frac{1}{10} = \frac{V_{NaOH} \cdot K \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1}{m_n \cdot 50 \cdot 10} = \frac{V_{NaOH} \cdot 50}{m_n}$$

$$X(^{\circ}) = \text{-----} =$$

таб значення кислотності (°)

Вид борошна	Кислотність у градусах
житнє обойне	10-12
обдирне	9-10
сіяне	6-7
пшеничне 1 сорт	3- 3,5
пшеничне 2 сорт	4-4,5

де: V_{NaOH} – об'єм 0,1 М розчину натрію гідроксиду, витраченого на титрування, мл;

K – коефіцієнт поправки 0,1 М розчину натрію гідроксиду;

$1/10$ – перерахунок 0,1 М розчину натрію гідроксиду до 1 М

$V_{м.к.}$ (250 мл) – об'єм води, взятий для вилучення кислот, мл;

m_n – маса наважки, г;

V_n (50 мл) – об'єм витяжки, що взята для титрування, мл;

100 – перерахунок на 100 г наважки.

Висновок:

2. Методи визначення масової частки повареної солі у хлібі та хлібобулочних виробих:

12 г наважки досліджуваного зразку (приготованого за попередньою методикою) поміщають в суху товстостінну колбу об'ємом 250 мл, з добре пригнаною пробкою, додають 60 мл води і розтирають дерев'яною лопаткою до отримання однорідної маси, без помітних грудочок нерастертого хліба, додають ще 60 мл води Р. Колбу закривають пробкою і суміш енергійно струшують протягом 2 хв. Після цього суміш залишають стояти при кімнатній температурі протягом 10 хв. Відстояну рідину фільтрують. 50 мл фільтрату переносять у конічну колбу об'ємом 250 мл, нейтралізують 0,1 М розчином натрію гідроксиду за фенолфталеїном. Додають по 0,5 мл розчину калію хромату і титрують 0.1 М розчином срібла нітрату до переходу забарвлення від жовтаво-білого до червонувато-коричневого.

Рівняння реакції:

Вміст кухонної солі $X(\%)$ розраховують за формулою:

$$X(\%) = \frac{V \cdot 0,005845 \cdot V_{м.к.} \cdot 100}{m \cdot V_n}$$

$$X(\%) = \text{-----} =$$

Обчислення роблять з точністю до 0,1%.

За остаточний результат приймають середнє арифметичне двох паралельних титрувань для одного фільтрату, допустимі розбіжності між якими не повинні перевищувати 0,1%.

Норма вмісту кухонної солі в хлібі та хлібобулочних виробих від 1,6 % до 1,8 %.

де: V – об'єм 0,1 М розчину срібла нітрату, витраченого на титрування, мл;

0,005845 – титр 0.1 М розчину срібла нітрату за натрію хлоридом, г/мл;

$V_{м.к.}$ – об'єм мірної колби, мл;

V_n – об'єм піпетки, мл;

m_n – маса наважки, г.

Висновок:

ТЕМА: Харчові продукти, які є джерелами вуглеводів: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заняття 3. Цукор, мед, шоколад – хімічний склад, показники якості, методи виявлення фальсифікованої продукції та раціональне вживання з лікарськими засобами.

Заповнить таблицю:

«Взаємодія лікарських препаратів з харчовими продуктами, що містять вуглеводи» (цукор, мед, шоколад):

Препарат	Назва продукту або компоненту, з яким відбувається взаємодія	Результат взаємодії
Препарати для лікування серцево-судинних захворювань		
Протизапальні препарати		
Антидепресанти, психостимулятори, інгібітори МАО ізоніазид		

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____
АНАЛІЗ ЦУКРУ, МЕДУ ТА ШОКОЛАДУ

1. Ідентифікація зразку меду методом тонкошарової хроматографії

Випробовуваний розчин. 0.6 г досліджуваної субстанції розчиняють у 50 мл етанолу (30 %, об/об) Р.

Розчин порівняння. 0.5 г фруктози Р, 0.5 г глюкози Р і 0.1 г сахарози Р розчиняють у 100 мл етанолу (30 %, об/об) Р.

Пластина: ТПХ-пластина із шаром силікагелю Р.

Рухома фаза: вода Р – ацетонітрил Р (13:87).

Об'єм проб: 5 мкл, смугами.

Відстань, що має пройти рухома фаза: 3 рази по 15 см.

Висушування: у потоці теплого повітря протягом декількох хвилин.

Виявлення: обприскують сумішшю, приготованою так: 2 мл аніліну Р і 2 мл дифеніламіну Р розчиняють у 100 мл метанолу Р, додають 15 мл фосфорної кислоти Р і перемішують; нагрівають пластинку за температури 130 °С протягом 10 хв.

Результати: нижче наведено послідовність зон на хроматограмах розчину порівняння та випробовуваного розчину. На хроматограмі випробовуваного розчину може виявлятися також слаба коричнева зона, відповідна сахарозі на хроматограмі розчину порівняння. На хроматограмі випробовуваного розчину можуть виявлятися також одна або більше інших слабих зон.

Верхня частина пластинки	
фруктоза: інтенсивна коричнева зона	інтенсивна коричнева зона (фруктоза)
глюкоза: інтенсивна сірувато-синя зона	інтенсивна сірувато-синя зона (глюкоза)
сахароза: коричнева зона	від 2 до 3 коричнювато-сірих зон
Розчин порівняння	Випробовуваний розчин

Висновок:**2. Визначення показника заломлення зразку меду.**

100 г субстанції гомогенізують і переносять у колбу. Колбу щільно закривають і поміщають у водяну баню при температурі (50 ± 0.2) °С, поки всі кристали цукру розчиняться. Одержаний розчин охолоджують до температури

20 °C і регомогенізують. Відразу після регомогенізації поверхню призми рефрактометра рівномірно покривають зразком. Визначають показник заломлення через 2 хв, якщо використовували рефрактометр Аббе, і через 4 хв, якщо використовували цифровий рефрактометр. Використовують середнє значення двох вимірювань. Показник заломлення має бути не менше 1.487 (відповідає максимальному вмісту води 20 %).

Висновок:

3. Оптичне обертання зразку меду (2.2.7). Не більше + 0.6°.

Таблиця 2051.-1

Використовуючи одержане значення показника заломлення, із Таблиці 2051.-1 визначають вміст води у субстанції. Використовуючи наведені дані, кількість субстанції, еквівалентну 20.0 г сухого залишку меду, розчиняють у воді Р і доводять об'єм розчину до 50.0 мл. До одержаного розчину додають 0.2 мл аміаку розчину концентрованого Р і доводять об'єм розчину водою Р до 100.0 мл. Якщо необхідно, розчин знебарвлюють вугіллям активованим Р.

Залежність між вмістом води у меді та показником заломлення

Вміст води (% (m/m))	Показник заломлення при температурі 20 °C	Вміст води (% (m/m))	Показник заломлення при температурі 20 °C
15.0	1.4992	17.6	1.4925
15.2	1.4987	17.8	1.4920
15.4	1.4982	18.0	1.4915
15.6	1.4976	18.2	1.4910
15.8	1.4971	18.4	1.4905
16.0	1.4966	18.6	1.900
16.2	1.4961	18.8	1.4895
16.4	1.4956	19.0	1.4890
16.6	1.4951	19.2	1.4885
16.8	1.4946	19.4	1.4880
17.0	1.4940	19.6	1.4875
17.2	1.4935	19.8	1.4870
17.4	1.4930	20.0	1.4865

Висновок:

4. Визначення домішки 5-гідроксиметилфурфуролу: - якісна реакція Селіванова-Фіге на гідроксиметилфурфурол.

До 1,5 г випробуваного зразку меду додають 7,0 мл ефіру медичного та ретельно перемішують в сухій фарфоровій ступці 2-3 хв. Ефірну витяжку переносять у суху порцелянову чашку діаметром 50 мм. У порцелянову ступку додають 7,0 мл ефіру медичного і повторюють перемішування меду з новою порцією ефіру. Ефірні витяжки об'єднують, ефір випаровують під тягою при кімнатній температурі. До залишку додають 2 краплі 1% розчину резорцину і спостерігають зміну забарвлення протягом 5 хв.

Реакція негативна	Реакція позитивна
Спостерігається зеленувато-жовте, жовте або темно-жовте забарвлення (вміст гідроксиметилфурфуролу не більше 25 мг/кг)	Спостерігається вишневе забарвлення (вміст гідроксиметилфурфуролу не менше 25 мг/кг)

Рівняння реакції

Висновок:

Дата « _____ » _____ 20 _____ р.

ТЕМА: Напої, які містять алкалоїди: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заняття 1. Чай та кава, енергетичні напої, які містять кофеїн – хімічний склад, показники якості, методи визначення фальсифікації. Рекомендації щодо раціонального вживання з лікарськими засобами.

Заповнить таблицю:

«Взаємодія лікарських препаратів з напоями, які містять алкалоїди» (кава, чай):

Препарат	Назва продукту або компоненту, з яким відбувається взаємодія	Результат взаємодії
НПЗЗ (парацетамол, метамізол натрію, ацетилсаліцилова кислота)		
Теофілін		
Інсулін		
Антипсихотичні засоби		
Препарати феруму		
Інгібітори MAO		
Стимулятори нервової системи		
Снодійні та заспокійливі засоби		
Антибактеріальні лікарські препарати (ципрофлоксацин, еноксацин, норфлоксацин, спарфлоксацин, тровафлоксацин і грепафлоксацин)		
Протизаплідні засоби		
Препарати, що знижують згортання крові		
Лікарські засоби, які містять алкалоїди		

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____
АНАЛІЗ ЧАЮ ТА КАВИ

1. Якісні реакції на кофеїн: виділення кофеїну із чаю. У фарфоровий тигель вміщують 2 г подрібненого у ступці зразку чаю та 2 г магнію оксиду, ретельно перемішують. Вміщують тигель на нагрівальну плитку, нагрівання повинно бути помірним. Зверху на тигель вміщують фарфорову чашку у яку наливають холодну воду. У присутності оксиду магнію кофеїн буде возгонятись та осідати на стінках фарфорової чашки у вигляді безбарвних кристалів. Припинити нагрівання та обережно зняти кристали зі стінок фарфорової чашки.

1.1. 0,01 г кофеїну поміщають в фарфорову чашку, додають 10 крапель кислоти хлористоводневої розведеної, 10 крапель бромід-броматної суміші і випарюють на водяній бані насухо. Залишок змочують 1-2 краплями розчину аміаку R; з'являється пурпурно-червоне забарвлення.

Рівняння реакції:

Висновок:

1.2. 0,05 г кофеїну розчиняють у 5 мл гарячої води R, охолоджують, додають 10 крапель розчину калію йодиду йодованого; не повинно з'являтися ні осаду, ні помутніння. При додаванні декількох крапель кислоти хлористоводневої розведеної R, утворюється бурий осад, розчинний в надлишку лугу.

Рівняння реакції:

Висновок:

2. Кількісне визначення вмісту кофеїну у чаї йодометричним методом:

7 г чаю (точна наважка) поміщають у конічну колбу місткістю 250 мл, додають 200 мл гарячої води, настоюють протягом 15 хвилин, охолоджують та фільтрують у мірну колбу місткістю 250 мл, доводять об'єм розчину водою очищеною.

Охолоджують до кімнатної температури та фільтрують через ватний фільтр у колбу. До 10 мл одержаного розчину додають 10 мл розведеної сірчаної кислоти, 25 мл 0,1 М розчину йоду та ретельно перемішують. Через 15 хвилин, надлишок йоду відтитрують 0,1 М розчином натрію тіосульфату, використовуючи як індикатор 1 мл розчину крохмалю R, який додають наприкінці титрування.

Паралельно проводять контрольний дослід.

Рівняння реакції:

<i>Вміст кофеїну (X г/100 мл) розраховують за формулою:</i>	
$X_{г/100мл} = \frac{(V_k - V_o) \cdot K \cdot 0,0097095 \cdot V_{mk} \cdot 100}{m_n \cdot V_{pip}}$	де: V_o – кількість 0,1 М розчину натрію тіосульфату, витрачений на титрування аналізованого розчину, мл;
$X_{г/100мл} = \frac{\quad}{\quad}$	V_k – кількість 0,1 М розчину натрію тіосульфату, витраченого на титрування в контрольному досліді, мл;
	K – коефіцієнт поправки 0,1 М розчину натрію тіосульфату;
	0,0097095 – титр 0.1 М розчину йоду, за кофеїном, г/мл;
	V_{mk} – кількість розчину, приготованого з аналізованої проби, мл;
	V_{pip} – кількість фільтрату, яке взяли на титрування, мл;
	m_n – маса аналізуємої проби, г.

Висновок:

3. Виявлення сторонніх домішок в чаї та каві

3.1. Визначення соди питної в чаї-заварці

У лужному середовищі інтенсивність забарвлення заварки зростає. Тому додаванням питної соди до заварки можна маскувати недовкладення сухого чаю або використання спитого.

Заварку чаю охолодити до кімнатної температури. Краплю заварки нанести на смужку універсального індикаторного паперу.

- Заварка з додаванням соди забарвить індикаторний папір в зелений колір.
- При відсутності соди в заварці жовтий колір паперу не зміниться.

Висновок:

3.2. Визначення кавового напою в каві натуральній, метод визначення крохмалю:

У порцелянову чашку наливають 10 мл випробуваного зразку кави, додають 2-3 краплі розчину Люголю.

- Якщо кава була приготована з додаванням кавового напою, рідина забарвиться в фіолетово-синій колір.
- Якщо кава була приготована з натуральних зерен – жовтувате забарвлення поступово зникає.

Висновок:

Дата « _____ » _____ 20____ р.

ТЕМА: Напої, які містять алкоголь: хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заняття 2. Аналіз алкогольних та слабоалкогольних напоїв – хімічний склад, фальсифікація. Вплив алкоголю на організм та фармацевтичні аспекти взаємодії з лікарськими засобами.

Заповнить таблицю:

«Взаємодія лікарських препаратів з алкогольними напоями»:

Препарат	Назва продукту або компоненту, з яким відбувається взаємодія	Результат взаємодії
Засоби, що пригнічують ЦНС (седативні, транквілізатори, нейролептики антигістамінні, анальгетики, жарознижувальні, НПЗЗ)		
Снодійні та транквілізатори бензодіазепінового ряду		
Парацетамол		
Ацетилсаліцилова кислота		
Антидепресанти — інгібітори МАО		
Гіпотензивні засоби		
Нітрогліцерин, коронаролітики, спазмолітики		
Непрямі антикоагулянти		
Пероральні контрацептиви		
Метронідазол, фуразолідон, цефалоспорини, гіпоглікемічні засоби, похідні сульфонілсечовини		
Вітамін В3, триптофан, препарати цинку		
Тіамін, аскорбінова кислота, антиоксиданти, унітіол, ацетилцистеїн, метіонін		

АНАЛІЗ ВІНОГРАДНИХ ВИН, ПИВА

1. Визначення цукру у вині методом рефрактометрії.



Рефрактометр для кількісного визначення цукру ATC BRIX 0-90%.

Рефрактометр для визначення цукристості - оптичний інструмент, призначений для вимірювання концентрації цукрів у водних розчинах. Концентрація вимірюється за допомогою виміру ступеня заломлення (рефракції) світла в розчині. Рефрактометр ATC BRIX 0-90% показує градуси за шкалою Брікс, які дорівнюють процентному вмісту цукру в розчині.

мін. поділ: 0.5% Brix; діапазон градусів Брікса: 0-90% Brix

Проведення аналізу

Калібрування - піпеткою для нанесення досліджуваних зразків, поміщають краплю дистильованої води на призму рефрактометра, закривають кришкою, чекають 30 секунд. Направляють рефрактометр на джерело світла і дивляться в окуляр, вимірювання знімаються за допомогою лінії розділу синього поля і світлого поля. Ця лінія вказує на градус шкали Брікс, яку спостерігають в окулярі. За допомогою калібрувальної викрутки добиваються того, щоб рефрактометр показував 0 Брікс по дистильованій воді. Після калібрування очищають призму, наносять на неї досліджуваний зразок і зчитують показання. Після калібрування протирають м'якою ганчіркою призму і прозору пластину.

Як знімати показання значення заломлення.

На призму рефрактометра піпеткою для нанесення досліджуваних зразків наносять краплю рідини і визначають його густину в одиницях BRIX (Bx).

Для визначення цукру у вині калібрують рефрактометр за допомогою води, потім наносять на поверхню призми рефрактометра кілька крапель вина і розтирають рівномірно по всій поверхні для видалення бульбашок повітря, потім по шкалі знаходять показник заломлення. Протирають призму сухою серветкою і вимірюють показник заломлення 3-4 рази. Для розрахунку кількісного вмісту використовують середній показник усіх вимірювань.

Правила експлуатації.

Після закінчення роботи з приладом необхідно з особливою ретельністю очищати поверхню призми за допомогою м'якої серветки. Витираючи поліровані грані призми, треба проявляти особливу акуратність, щоб уникнути пошкодження поліровки. Слідом за цим призма протирається м'якою серветкою, поки її поверхня не буде блищати. Для забезпечення випаровування рідини, після чистки, рефрактометричний блок повинен знаходитися у відкритому стані.

Алкоголь, об. %	Питома вага (SG)	Густина за ареометром, %	Об'ємно-масова частка, % (г/л)	Алкоголь, об. %	Питома вага (SG)	Густина за ареометром, %	Об'ємно-масова частка, % (г/л)
0,00	1.002	0,51	0,51	7,25	1.058	14,27	15,10
0,25	1.004	1,02	1,03	7,50	1.060	14,74	15,62
0,50	1.006	1,53	1,54	7,75	1.061	14,97	15,88
0,75	1.008	2,05	2,06	8,00	1.063	15,43	16,41
1,00	1.010	2,56	2,58	8,25	1.065	15,90	16,93
1,25	1.012	3,06	3,10	8,50	1.067	16,36	17,46
1,50	1.014	3,57	3,62	8,75	1.069	16,82	17,98
1,75	1.016	4,07	4,14	9,00	1.071	17,28	18,51
2,00	1.018	4,58	4,66	9,25	1.073	17,74	19,03
2,25	1.020	5,08	5,18	9,50	1.075	18,19	19,56
2,50	1.022	5,58	5,70	9,75	1.076	18,42	19,82
2,75	1.024	6,07	6,22	10,00	1.078	18,87	20,35
3,00	1.026	6,57	6,74	10,25	1.080	19,33	20,87
3,25	1.028	7,06	7,26	10,50	1.082	19,78	21,40
3,50	1.030	7,55	7,78	10,75	1.084	20,23	21,93
3,75	1.032	8,04	8,30	11,00	1.086	20,67	22,45
4,00	1.034	8,53	8,82	11,25	1.088	21,12	22,98
4,25	1.036	9,02	9,34	11,50	1.090	21,57	23,51
4,50	1.038	9,50	9,87	11,75	1.092	22,01	24,03
4,75	1.040	9,99	10,39	12,00	1.093	22,23	24,30
5,00	1.041	10,23	10,65	12,25	1.095	22,67	24,83
5,25	1.043	10,71	11,17	12,50	1.097	23,11	25,35
5,50	1.045	11,19	11,69	12,75	1.098	23,33	25,62
5,75	1.047	11,67	12,22	13,00	1.100	23,77	26,15
6,00	1.049	12,14	12,74	13,25	1.102	24,21	26,68
6,25	1.051	12,62	13,26	13,50	1.104	24,64	27,20
6,50	1.053	13,09	13,79	13,75	1.105	24,86	27,47
6,75	1.055	13,56	14,31	14,00	1.107	25,29	28,00
7,00	1.056	13,80	14,57	14,25	1.109	25,72	28,53

Висновок:

2. Визначення кислотності в пиві:

Підготовка: непрозоре пиво фільтрують через паперовий фільтр. 150-200 мл випробуваного зразку наливають у колбу об'ємом 500 мл. Колбу струшують, закривши долонею, періодично відкриваючи її, доки не припиниться відчуття тиску зсередини. 50 мл пива переносять у конічну колбу об'ємом 100 мл, нагрівають на електричній плитці до температури 35-40 °С і витримують при цій температурі 30 хв. періодично збовтуючи. Потім пиво охолоджують водою до температури 20 °С. Темне пиво перед визначенням розбавляють у мірному циліндрі дистильованою водою у співвідношенні 1:3.

Проведення випробування: 10,0 мл підготованого зразку вносять у конічну колбу об'ємом 100 мл, додають 40 мл води Р та 4 краплі фенолфталеїну, титрують з 0,1 М розчином натрію гідроксиду до появи слабо рожевого забарвлення.

Допустиму активну кислотність розраховують за формулою:

$X = V - K_1 \cdot K_2$	V – об'єм 0,1 М розчину натрію гідроксиду, мл;
$X =$	K_1 – коефіцієнт поправки 0,1 М розчину натрію гідроксид
	K_2 – коефіцієнт розведення
Допустима активна кислотність 4,0-4,6.	(для темного пива $K_2 = 4$, для світлого пива $K_2 = 1$).

Висновок:

3. Випробування на відмінність натурального пива від порошкового:

3.1. Визначення піноутворення.

50 мл досліджуваного зразка спокійно наливають у мірний циліндр (або стакан діаметром 70-75 см, висотою 150 мл) на 150 мл. негайно беруть лінійку і вимірюють висоту піни від краю склянки, до кордоні між пивом і піною. Одночасно з цим включають секундомір, до того моменту поки піна не спаде утворюючи плівку, або в ній будуть помітні розрідження, просвіти. Піностійкість виражають цілим числом хвилин, або округлюють отриманий результат до 30 с.

Результат: у якісного натурального пива, піна щільна, білого кольору та піднімається над тілом на висоту 4-5 см, тримається не менше 3 хв. Порошковане пиво має піну жовтого кольору, з великою кількістю бульбашок, швидко зсідас.

Результат вимірювання висоти піни виражають в міліметрах, округляючи отримане значення до останньої значущої цифри 0 або 5.

Висновок:

3.2. Визначення хмелю в пиві:

До 50 мл досліджуваного зразка, додають 10 мл 9% столового оцту, через 10 хв утворюється осад.

Якщо пиво без додавання хмелю, осад не утворюється.

Висновок:

3. Визначення наявності фурфуролу в спирті етиловому (метод заснований на реакції взаємодії фурфуролу з аніліном в присутності соляної кислоти з утворенням забарвлених розчинів):

В пробірку об'ємом 25 мл з прищліфованою пробкою вносять 10 крапель аніліну, 3 краплі 1,188 г/мл хлористоводневої кислоти і 10 мл випробуваного спирту. Пробірку закривають пробкою, її вміст перемішують і витримують при кімнатній температурі. Якщо протягом 10 хв розчин залишається безбарвним, то він не містить фурфуролу. Поява червоного забарвлення вказує на наявність фурфуролу.

- Наявність фурфуролу визначають в ректифікованому спирті, отриманому з зерно-картопляного сировини.
- У ректифікованому спирті, отриманому з цукровмісної сировини, а також в спирті-сирці наявність фурфуролу не визначають.

Рівняння реакції:

Висновок:

4. Визначення натуральних барвників у вині:

До декількох мілілітрів вина додають декілька міліграмів натрію гідрокарбонату. Якщо вино змінило колір на бурий, воно містить натуральні барвники. Якщо не змінює, таке вино містить синтетичні барвники.

Висновок:

Дата « _____ » _____ 20 _____ р.

ТЕМА: Аналіз олій та жирів рослинного та тваринного походження – хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

Заповнить таблицю

«Біологічна цінність олій рослинного та тваринного походження»:

Походження	Представники	Біологічна цінність
Жири тваринного походження		
Жири рослинного походження		

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____
АНАЛІЗ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

1. <i>Опис</i>	Зовнішній вигляд
<i>Оливкова (маслинова) олія</i>	Прозора рідина жовтого або зеленувато-жовтого кольору
<i>Соняшникова олія рафінована</i>	Прозора рідина світло-жовтого кольору
<i>Кокосова олія рафінована</i>	Масляниста маса білого або майже білого кольору
<i>Кунжутна олія рафінована</i>	Прозора, світло-жовтого кольору, майже безбарвна рідина
<i>Соева олія рафінована</i>	Прозора рідина блідо-жовтого кольору

2. <i>Визначення показника заломлення зразку рослинної олії:</i>	
Соняшникова олія	≈1.474
Кокосова олія	≈1.449 (визначення проводять при t 40 °C)
Кунжутна олія	≈1.473
Соева олія	≈1.475
Відновна густина оливкової олії ≈0.913	

3. *Визначення перекисного числа.*

Близько 5.00 г (точна наважка) субстанції поміщають у конічну колбу з притертою скляною пробкою об'ємом 250 мл, додають 30 мл суміші хлороформ Р - оцтова кислота льодяна Р (2:3). Колбу струшують до розчинення речовини, додають 0.5 мл калію йодиду насиченого розчину Р, перемішують протягом 1 хв і додають 30 мл води

Р. Одержаний розчин титрують 0.01 М розчином натрію тіосульфату, повільно додаючи титрант при безперервному перемішуванні майже до повного зникнення жовтого забарвлення. Потім додають 5 мл розчину крохмалю Р і продовжують титрувати, інтенсивно перемішуючи до знебарвлення розчину.

Паралельно проводять контрольний дослід.

Об'єм 0.01 М розчину натрію тіосульфату Р, витрачений на титрування у контрольному досліді, не має перевищувати 0.1 мл.

Перекисне число розраховують за формулою:

$$I_p = \frac{10 \cdot (n_1 - n_2)}{m} = \text{---} =$$

Перекисне число:

Кокосова олія рафінована - не більше 5.0

Кунжутна олія рафінована - не більше 10.0

Маслинова олія не рафінована - не більше 20.0

Маслинова олія рафінована - не більше 10.0

Соева олія рафінована - не більше 5.0

де: n_1 – об'єм 0.01 М розчину натрію тіосульфату, витрачений на титрування речовини, мл;

n_2 – об'єм 0.01 М розчину натрію тіосульфату, витрачений на титрування у контрольному досліді, мл;

m – маса наважки субстанції, г.

Висновок:

4. *Виявлення пальмового масла у молочній продукції:*

Зразок вершкового масла або сиру поміщають під УФ лампу (довжина хвилі 364 нм) і дивляться світіння зразка. Якщо зразок світиться яскраво жовтим світлом у даному випадку домішки пальмового масла не знайдено. Якщо зразок світиться білим або блакитним світлом, то в його складі присутній рослинний жир і чим інтенсивніше світіння, тим рослинних жирів більше.

Висновок:

5. *Визначення фальсифікації олій рослинного походження холодного віджиму:*

До 2 мл випробуваного зразку масла додають кілька крапель фенолфталеїну. Якщо масло холодного віджиму, то не буде видимих змін. Масло рафіноване забарвлюється у рожевий колір

Висновок:

Дата «_____» _____ 20____

ТЕМА: Харчові добавки – хімічні властивості, контроль якості та взаємодія з лікарськими засобами.

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ № _____
АНАЛІЗ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

1. Натрію бензоат (E211) – консервант

1.1. До 10,0 мл безбарвного випробуваного напою додають 5 мл сірчаної кислоти 0,5 моль, інтенсивно перемішують та упарюють у порцеляновій чашці до об'єму 3 мл.

До 1 мл випробуваного розчину (реакція розчину має бути нейтральною), додають 0.5 мл розчину заліза(III) хлориду; утворюється блідо-жовтий осад основного феруму (III) бензоату.

Рівняння реакції:

Висновок:

1.2. до 2 мл випробуваного розчину додають 2 мл кислоти хлористоводневої утворюється білий осад кислоти бензойної.

Рівняння реакції:

Висновок:

2. Сорбінова кислота (E200) – консервант

2.1. 0.2 г харчової добавки розчиняють у 2 мл етанолу (96%) і додають 0.2 мл бромної води ; розчин знебарвлюється.

Рівняння реакції:

Висновок:

3. Глутамінова кислота (E620) – підсилювач смаку (її солі Na (E621), K (E622), Ca (E623), NH₄⁺ (E624), Mg (E625))

3.1. 0.4 г харчової добавки при слабому нагріванні розчиняють в 1 М розчині хлористоводневої кислоти та доводять об'єм розчину тією самою кислотою до 10.0 мл. До 2.0 мл одержаного розчину, додають 0.1 мл фенолфталеїну розчину, від 3.0 мл до 3.5 мл 1 М розчину натрію гідроксиду до появи червоного забарвлення. Потім додають суміш 3 мл формальдегіду розчин, 3 мл води, і 0.1 мл фенолфталеїну розчину, до якої попередньо доданий 1 М розчин натрію гідроксиду до появи рожевого забарвлення; розчин знебарвлюється. До одержаного розчину додають 1 М розчин натрію гідроксиду до появи червоного забарвлення. Загальний об'єм витраченого 1 М розчину натрію гідроксиду має бути від 4.0 мл до 4.7 мл.

Рівняння реакції:

Висновок:

3.2. 0.02 г глютамінової кислоти розчиняють при нагріванні в 1 мл свіжопрокип'яченої води, додають 1 мл свіжоприготованого розчину *нінгидрину* і нагрівають; з'являється синє-фіолетове забарвлення.

Рівняння реакції:

Висновок:

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базовий (основний)

1. Фармацевтична броматологія : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / В. А. Георгіянц [та ін.] ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. – 209 с.
2. Байч, Н. Грейпфрутовый сок: взаимодействие с лекарственными препаратами / Н. Байч // Провизор. – 1999. – № 10. – С. 48.
3. Бурштейн, А. И. Методы исследования пищевых продуктов / А. И. Бурштейн. – Киев : Государственное медицинское издание УССР, 1963. – 644 с.
4. Взаимодействие лекарств и эффективность фармакотерапии / Л. В. Деримедведь [и др.]. – Харьков : Мегаполис, 2002. – 784 с.
5. Викторов, А. П. Взаимодействие лекарств и пищи / А. П. Викторов, В. Г. Передерий, А. Г. Щербак. – Киев : Здоровье, 1991. – 240 с.
6. Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення : ДСТУ 3021–95. – Київ : Держстандарт України, 1995. – 8 с.
7. Води мінеральні природні фасовані. Загальні технічні умови : ДСТУ 878:2006. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 14 с.
8. Гігієна харчування з основами нутриціології / за ред. В. І. Ципріяна. – Київ : Здоров'я, 1999. – 568 с.
9. Гончарук, В. В. Наука о воде / В. В. Гончарук. – Киев : Наук. думка, 2010. – 512 с.
10. Грень, А. И. Химия вкуса и запаха мясных продуктов / А. И. Грень, Л. Е. Высоцкая, Т. В. Михайлова. – Киев : Наук. думка, 1985. – 100 с.
11. Про захист прав споживачів : закон України від 12.05.1991 р. № 1024-ХІІ. – Відомості Верховної Ради УРСР. – 1991. – № 30. – Ст. 379.

Додатковий (допоміжний)

1. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Каталог НД України on-line [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=2> (дата звернення: 16.12.2019). – Назва з екрана.
3. Про захист прав споживачів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12> (дата звернення: 16.12.2019). – Назва з екрана.

Навчальне видання

Георгіяни Вікторія Акопівна
Головченко Ольга Сергіївна
Колісник Олена Валентинівна
Северіна Ганна Іванівна
Смєлова Наталія Миколаївна
Михайленко Ольга Олександрівна
Євтіфєєва Ольга Анатоліївна
Григорів Галина Валеріївна
Міщенко Володимир Анатолійович

РОБОЧИЙ ЗОШИТ
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ БРОМАТОЛОГІЇ

Національний фармацевтичний університет
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002