

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА  
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ  
КАФЕДРА ФАРМАКОЛОГІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ



## АРМОЛОГІЯ

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»;  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 102 «Хімія, ОПП Фармацевтична хімія»

ОДЕСА  
ОНУ  
2024

**УДК 615.322:665.52/.54(072)**  
**A844**

**Укладач:**

**О. І. Александрова**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фармакології та технології ліків Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

**Рецензенти:**

**Т. М. Щербакова**, кандидат хімічних наук, завідувач кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

**І. М. Радаєва**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фармакології та технології ліків Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою факультету хімії та фармацевції  
ОНУ імені І. І. Мечникова.  
Протокол № 7 від 22 травня 2024 р.*

**A844** **Аромологія** [Електронний ресурс] : електрон. метод. вказівки до лаб. роб. для здобувачів другого (магістер.) рівня вищ. освіти спец. 226 «Фармація, промислова фармація»; для здобувачів першого (бакалавр.) рівня вищ. освіти спец. 102 «Хімія, ОПП Фармацевтична хімія» / уклад.: О. І. Александрова. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2024. – 82 с. – 2,1 МБ.

*В методичних вказівках представлено структурований матеріал з дисципліни «Аромологія». Видання призначено для виконання лабораторних занять, включає мету, інформативний матеріал, контрольні питання, експериментальні завдання.*

**УДК 615.322:665.52/.54(072)**

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	4
<b>ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ</b> .....	6
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. СПРИЙНЯТТЯ ЗАПАХУ. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЮХОВОЇ СЕНСОРНОЇ СИСТЕМИ</b> .....	8
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. ВИГОТОВЛЕННЯ ПАРФУМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ КОЛЕКЦІЇ ДУХМЯНИХ РЕЧОВИН. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПАРФУМЕРНОЇ ПРОДУКЦІЇ</b> .....	29
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕФІРНИХ ОЛІЙ І МЕТОДИ ЇХ АНАЛІЗУ</b> .....	32
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. ОДЕРЖАННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ МЕТОДОМ ЕКСТРАКЦІЇ</b> .....	48
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. ВИЗНАЧЕННЯ АНТИДЕПРЕСИВНОЇ ТА СЕДАТИВНОЇ ДІЇ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ</b> .....	56
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6. ВИКОРИСТАННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ</b> .....	66
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	79

## ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Аромологія» належить до вибірових компонент освітніх програм для здобувачів другого рівня освіти (магістрів) спеціальності 226 Фармація. Промислова фармація та для здобувачів першого рівня освіти (бакалаврів) спеціальності 102 Хімія, ОПП Фармацевтична хімія.

«Аромологія» – наука про запахи та духмяні (запашні) речовини, вона вивчає вплив ароматів на організм людини, зокрема на її психологію.

Виділяють такі основні напрямки аромології як «Аромотерапія», «Медична аромотерапія». *Аромотерапія* – метод комплексної дії ефірних масел на психоемоційний стан та фізичне самопочуття людини. *Медична аромотерапія* – використання суміші природних продуктів, яка містить хоча б одну “активну” або “коактивну” літку органічну сполуку для отримання терапевтичного ефекту. Використовується місцеве (нашкірне) або системне (пероральне, інгаляційне) застосування.

Основними діючими компонентами виступають запашні речовини, найбільшу групу яких складають саме *ефірні олії*.

Ефірні олії – це не тільки запашні речовини з приємним ароматом, це перш за все комплекс біологічно активних речовин, що виявляє широкий спектр фармакологічної активності. Використання ефірних олій зумовлено їх високою біологічною активністю: їх компоненти очищають дихальні шляхи, посилюють кровообіг, активують діяльність ендокринних залоз, стимулюють захисні функції організму, а також здатні тонізувати та розслабляти організм. Ефірні олії мають надзвичайно високий рівень проникнення до організму людини завдяки застосуванню різних шляхів введення, залежно від аромопроцедури. Особливий вплив ароматичних олій на людський організм, зокрема на психіку, був доведений науково і пояснюється тим, що більшість компонентів ефірних олій за своєю структурою схожі на людські гормони.

Ефірні олії широко використовуються в косметології, особливо в парфумерній продукції. Існує багато типів класифікації щодо ароматів. Натураліст Карл Лінней (1756) розробив систему з семи класів ароматів (пряний, запашний, амброво-мускусний, часниковий, козячий, відштовхуючий, смердючий). Приблизно в цей же час лікар Альбрехт фон Галлер запропонував набагато простішу класифікацію всього з трьох категорій (приємні, неприємні та «проміжні» запахи). Спектр ароматів дуже широкий і немало спроб робилися щоб систематизувати їх. Співвідношення між цими ароматами відображає «призма ароматів». Згідно зі стереохімічною теорією сприйняття ароматів (Дж. Еймур, 1964) рецептори сприйняття запаху збуджуються речовинами з молекулярною вагою від 17 (амоніак) до 300 (алкалоїди). За цією теорією розрізняють сім первинних ароматів – камфароподібний, квітковий, мускусний, м'ятний, ефірний, гнильний та гострий. Інші аромати є змішаними і складаються з декількох первинних. У формуванні відчуття запаху приймають участь різні рецептори слизової оболонки рота: тактильні, температурні, больові.

У Європі найбільш поширені дві класифікації запахів: одну з них запропоновано в 1990 р. французьким парфумерним товариством, друга – класифікація фірми «Живодан».

Застосування ефірних олій в косметичній галузі, особливо парфумерії та медицині спрямовує активне дослідження щодо методів отримання запашних речовин, вивчення їх фізико-хімічних, органолептичних та фармакологічних властивостей.

# **ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**

## **Правила роботи в лабораторії**

Перед початком виконання лабораторних завдань студенти повинні ознайомитися з правилами роботи для працюючих у лабораторії, інструкціями з техніки безпеки та охорони праці, планом протипожежних заходів.

- Студенти повинні обов'язково підтримувати чистоту та порядок у лабораторії. Працювати дозволяється тільки у халаті.
- На робочому столі мають знаходитися лише предмети, які необхідні для проведення досліджень.
- Виконання лабораторних завдань дозволяється після попередньої підготовки. Викладач контролює готовність студентів до виконання лабораторних робіт.
- Не дозволяється виносити з лабораторії будь-які реактиви та проводити додаткові досліди без погодження з викладачем.
- Після закінчення роботи ретельно вимити використаний посуд, привести в порядок робоче місце, вимкнути газ, воду та електричні прилади.

## **Заходи безпеки під час роботи в лабораторії**

1. Під час роботи у 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 випари, а також із речовинами та розчинами, що мають сильний неприємний запах, проводять під тягою.
3. Забороняється вживання їжі в хімічній лабораторії.
4. При порізах пересвідчитися, що в рані не залишилося уламків скла, обробити її розчином йоду і перев'язати.
5. При опіках шкіри, слизових оболонок або очей кислотами спочатку добре промити уражене місце водою, а потім – 2 % розчином натрію гідрокарбонату.

6. При опіках їдкими лугами добре промити уражене місце водою, а потім – 1 % розчином оцтової або цитринової кислоти.
7. При опіках шкіри фенолом, бромом та подібними речовинами змити уражене місце великою кількістю спирту та змастити маззю від опіків.

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1**  
**СПРИЙНЯТТЯ ЗАПАХУ.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЮХОВОЇ СЕНСОРНОЇ**  
**СИСТЕМИ**

**Мета роботи:** дослідити вплив ароматутворювальних речовин на нюховий аналізатор людини.

***Інформативний ресурс***

Здатність відчувати запахи – одне з п'яти наших відчуттів, природа якого до сьогоднішнього дня до кінця не розкрита вченими. Чим обумовлений різний аромат речовин? Як ми відчуваємо і розрізняємо цю значну гамму ароматів?

Такі питання з давніх віків хвилювали людей. Практично 2000 років назад античний вчений, поет і філософ Тит Лукрецій Кар вважав, що у носовій порожнині є пори різного розміру і форми. Кожна ароматична речовина, як він стверджував, випромінює молекули, форми яких притаманні саме цій речовині.

Аромат відчувається, коли ці молекули потрапляють у пори порожнині відчуття запаху. Відокремлення кожного аромату залежить від того, до яких пор ці молекули підходять.

На сьогодні науковці з Лондонського центру нанотехнологій проаналізували квантово-хімічну гіпотезу природи аромату.

По суті, вчені знають, що молекули запаху в повітрі активують кілька типів рецепторів у наших носах, які потім запускають нервові клітини для аналізу в мозку. Але в той час як вчені знають, що форма і розмір молекул можуть викликати різні запахи, деякі молекули з майже ідентичними формами не пахнуть схожими запахами.

Ця очевидна головоломка пов'язана з відсутністю розуміння того, що відбувається перед тим, як молекули запаху взаємодіють із носовими рецепторами. Ці початкові процеси в атомному масштабі повинні включати деякі критерії відбору, які пояснюють, чому рецептори по-різному реагують на молекули однакової (або різної) форми.

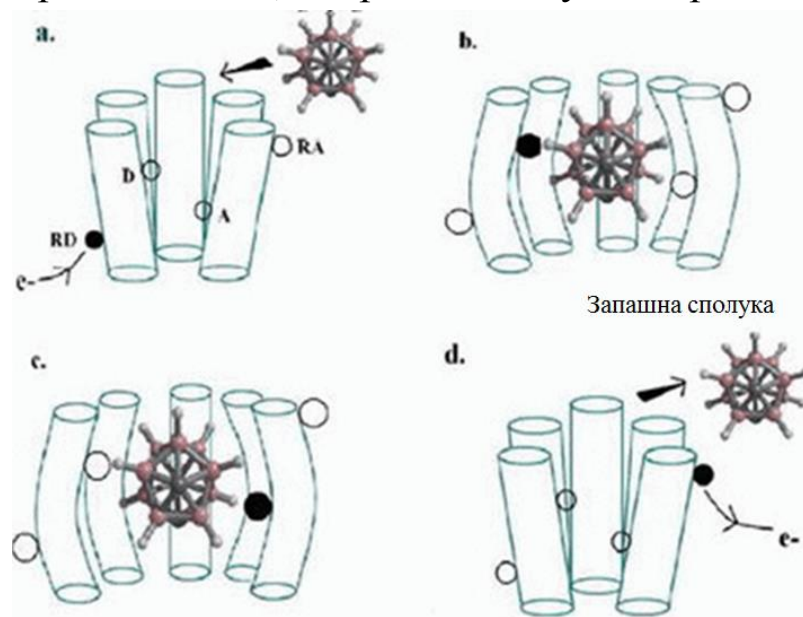
Можливість, яку досліджували англійські фізики Дженніфер Брукс, Філіо Хартусіу, Ендрю Хорсфілд і Маршалл Стоунхем, полягає в тому, що електрони в рецепторах можуть “тунелювати” між енергетичними станами за умови, що частота вібрації молекули запаху відповідає різниці енергій цих станів.

Група LCN перевірила фізичну життєздатність цього механізму, вперше запропонованого в 1996 році вченим на ім'я Лука Турін, і виявила, що загальна модель цього тунелювання електронів узгоджується з законами фізики, а також з відомими особливостями запаху.

Квантово-механічне тунелювання – процес, коли частинка проходить через бар'єр, незважаючи на те, що це заборонено класичною фізикою.

Це можливо для невеликих об'єктів, таких як електрони, завдяки їхнім хвилеподібним властивостям.

Якщо вібрації молекули запаху (або фонони) змушують електрони в носовому рецепторі тунелювати між енергетичними станами, нервові сигнали надсилаються в мозок. Різні частоти вібрації сприймаються різними рецепторами, тому, оскільки різні одоранти мають різні частоти, одоранти пахнуть по-різному (рис. 1).



**Рис. 1. Процес нюху через тунелювання електронів:** (а) електрон у носовому рецепторі знаходить шлях до донорного компонента рецептора; (б) і (с) частота вібрації молекули запаху

дозволяє електрону тунелювати до іншого енергетичного стану; (d) електрон рухається до акцепторної одиниці та залишає молекулу. Авторство зображення: Маршалл Стоунхем та ін. (Quantum mechanics may explain how humans smell. 2007. <https://phys.org/news/2007-02-quantum-mechanics-humans.html>)

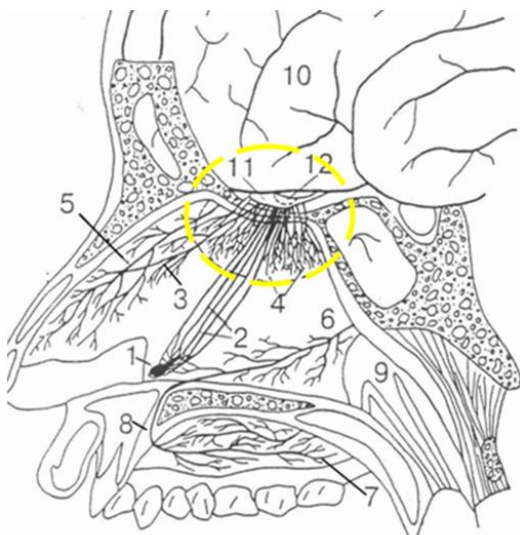
Основна хімічна модель, яка застосовувалася для пояснення природи аромату, відповідала принципу «ключ-замок» і вважалося, що молекули різної форми підходять під рецептори відповідної форми.

Нова гіпотеза, запропонована англійськими фізиками, розглядається як модель «кредитної картки». Як і магнітна картка, молекула ароматутворювальної речовини розпізнається рецепторами, які сприймають її спектр коливань і визначають її форму.

Розрахунки науковців показали, що уявлення о немеханічній активації стають можливими з точки зору фізики: розрахована швидкість переносу заряду співвідноситься з часовою шкалою. Непружній сигнал електрону може бути розшифрованим, саме він і є пропущеною ланкою між спектром коливань молекули та її ароматом. Модель «кредитної картки» може представляти собою нову парадигму вивчення селективності сприйняття людиною аромату.

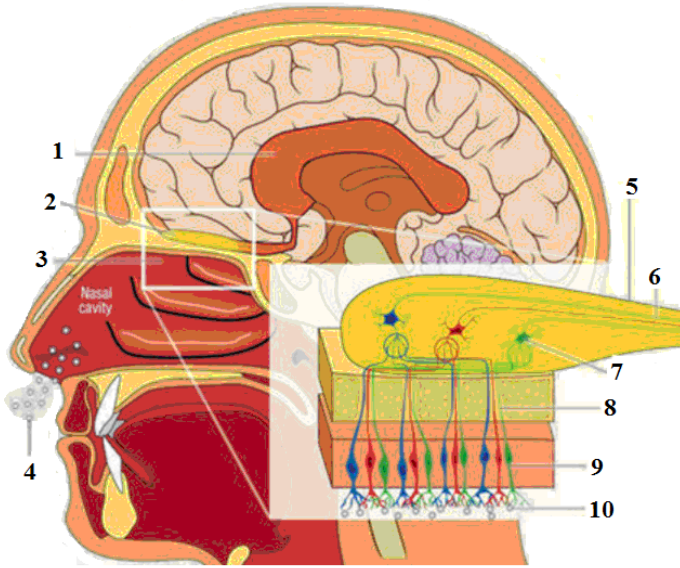
### Завдання

Особливості нюхового аналізатора людини. Позначити основні складові нюхового аналізатору за зображеннями.



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_

Площа нюхового епітелію складає \_\_\_\_\_ см<sup>2</sup>



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

Надати визначення, та відповіді на запитання:

Сприйняття запаху – це \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Які три умови необхідні для відчуття запаху?

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

Вказати послідовність процесу нюху.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Гіперосмія – це \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Гіпоосмія – це \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Аносмія – це \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Згідно зі стереохімічною теорією сприйняття ароматів (Дж. Еймур, 1964) рецептори сприйняття запаху збуджуються речовинами з молекулярною вагою від 17 (амоніак) до 300 (алкалоїди). За цією теорією розрізняють сім первинних ароматів:

---

---

---

Ольфактивні речовини – це \_\_\_\_\_

---

### ***Експериментальна робота***

#### **1. Дослідження нюхового порога людини**

Матеріали та обладнання: чотири флакони з притертими або загвинченими пробками, у яких містяться:

- 1) 0,5 %-й розчин оцтової кислоти – слабкий запах;
- 2) етиловий спирт – запах середньої сили;
- 3) водна настойка валеріани – сильний запах;
- 4) нашатирний спирт – дуже сильний запах.

#### ***Схема експерименту***

Відкриті флакони підносять до ніздрів обстежуваного (по черзі згідно з номерами флаконів). Пропонують зробити вдих і сказати, чи відчуває він запах та назвати його. Якщо він відчуває й розпізнає усі чотири запахи, констатують нормосмію. У випадку несприйняття 1 або 1 та 2 запахів відзначають гіпоосмію (зниження нюху) I або II ступеня. Неможливість сприймати 1, 2, 3 запахи свідчать про аносмію (відсутність нюху), тому що нашатирний спирт може сприйматися за рахунок інших нервових закінчень.

Результати досліджень записати у відповідну таблицю.

<b>1 флакон</b>		<b>2 флакон</b>		<b>3 флакон</b>		<b>4 флакон</b>	
Відчуття запаху	Назва аромату	Відчуття запаху	Назва аромату	Відчуття запаху	Назва аромату	Відчуття запаху	Назва аромату

## ***Висновки***

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо упізнавання аромату, його сили та наявності або відсутності гіпоосмії чи аносмії.

### **2. Дослідження адаптації нюхового аналізатора**

Матеріали та обладнання: ванілін, одеколон, спирт, вата, секундомір.

#### ***Схема експерименту***

Випробовуваний повинен піднести до однієї з ніздрів пробірку з пахучою речовиною і зробити часті (нюхальні) вдихи (видих проводиться через рот) до тих пір, поки не зникне відчуття запаху взятої пахучої речовини. Визначити час настання адаптації нюхового аналізатора.

Адаптація в нюховому аналізаторі відбувається порівняно повільно (десятки секунд або хвилини) і залежить від швидкості потоку повітря над нюховим епітелієм і концентрації пахучої речовини.

Після настання адаптації через кожні 30 секунд підносити до носа пробірку з тією ж речовиною і визначати час відновлення чутливості нюхового аналізатора.

Відповідні спостереження записати до зошиту.

## ***Висновки***

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо адаптації нюхового аналізатору відповідно до обраного аромату.

### **3. Визначення фізичного стану речовин-подразників**

Матеріали та обладнання: ватка, флакон з нашатирним спиртом.

#### ***Схема експерименту***

Запропонувати випробуваному потримати ватку над склянкою з нашатирним спиртом, не занурюючи її всередину, потім піднести її

до носа й зробити вдих. Відзначити, що ватка увібрала запах нашатирного спирту.

Отже, пахучі речовини досягають рецепторів у газоподібному стані й здатні адсорбуватися навколишніми предметами.

Відповідні спостереження записати до зошиту.

### ***Висновки***

На основі отриманих спостережень формулюють висновки щодо фізичного стану речовини-подразника.

### **4. З'ясування значення нюхальних рухів**

Матеріали та обладнання: флакон з ароматною речовиною.

### ***Схема експерименту***

Запропонувати випробуваному затримати дихання й переконатися, що запах пахучої речовини (камфори, нашатирного спирту, кедрової олії й т. ін.) перестає при цьому сприйматися; навпаки, у випадку нюхальних вдихальних рухів запах підсилюється. Чим енергійніше відбувається втягування в ніс повітря, що містить частинки пахучої речовини, тим чіткіший і сильніший запах.

Також запропонувати випробуваному змінювати відстань між пахучою речовиною та носом, чим далше ароматна речовина тим слабшає запах. Визначити відстань за яку аромат не відчувається взагалі.

Відповідні спостереження записати до зошиту.

### ***Висновки***

На основі отриманих спостережень формулюють висновки щодо значення інтенсивності нюхальних рухів (забору повітря) та відстані до ароматної речовини для сили аромату і чутливості.

### **5. Вивчення нюхових асоціацій, викликаних запахами рослин**

Матеріали та обладнання: таблиця нюхових асоціацій, аромати відповідних рослин.

### ***Схема експерименту***

Запропонувати випробуваному тільки ліву частину таблиці нюхових асоціацій, що їх викликають запахи рослин. Характер запахів, які викликають ці рослини, має визначити і записати випробуваний.

№	Рослина	Аромат рослини	Запах, що відчув
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Відповідні спостереження записати до таблиці і порівняти дані з результатами таблиці нюхових асоціацій.

### ***Висновки***

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо нюхової асоціації.

### **6. Виявлення зв'язку між нюхом і смаком**

Матеріали та обладнання: шматочок харчового продукту.

### ***Схема експерименту***

Запропонувати випробуваному закрити очі й ніс двома пальцями руки. Покласти йому на язик шматочок розрізаної цибулі чи іншого харчового продукту й запитати, що лежить на язиці. Дозволити випробуваному відкрити ніс і поставити те ж запитання.

Відповідні спостереження записати до зошиту. Проаналізувати, чому в першому випадку відповіді не було. Зробити висновок.

### ***Висновки***

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо впливу роботи нюхового аналізатору на смак харчового продукту.

### ***Контрольні питання***

1. Надати визначення поняттям «Аромологія», «Ароматерапія», «Медична ароматерапія».
2. Чим обумовлена здатність відчувати запахи? Який характер природи запаху? Що собою уявляє аромат з точки зору електромагнітних променів?
3. Що собою уявляє сприйняття ароматів за квантово-механічним тунелюванням?
4. Які п'ять основних ароматів відчуває людина за Дж. Еймуром?
5. Які основні умови для відчуття ароматів? Які особливості нюхового аналізатора людини?
6. Що собою уявляє вомероназальний орган? Що собою уявляють запахи-невидимки?
7. В якій послідовності відбувається процес нюхової активності? Який механізм розпізнавання запахів людиною?
8. Що собою уявляють такі поняття, як «гіперосмія», «гіпоосмія», «аносмія»? Що таке нюхова адаптація?
9. Класифікація ароматів за Карлом Ліннеєм та Альбрехтом фон Галлером. Що собою уявляє «призма ароматів»? Класифікація ароматів за Крокером і Гендерсоном. Надати характеристику «запаховим числам». Що таке градус інтенсивності аромату?
10. Які сім первинних ароматів існують за теорією сприйняття запахів залежно від молекулярної маси?
11. Що таке ольфактивні речовини? Аромати за класифікацією Французького парфумерного товариства. Класифікація за фірмою «Живодан».
12. Німецька класифікація ароматів. Колесо Ароматів Майкла Едварда, «парфумерний октагон», «Одофон».
13. Що уявляє собою Парфумерія як наука, об'єкт вивчення в парфумерії?
14. Значення запахів в житті людини.
15. Характеристика складу парфумерної продукції. Що собою уявляє маскулон?
16. Технічні вимоги до парфумерних рідин.

17. Види класифікацій парфумерних виробів та ароматів.
18. Що собою уявляють парфумерні композиції? Надати характеристику поняттям «запах», «аромат», «букет». Класифікація «букету».
19. Що собою уявляє нота аромату, її класифікація та характеристика.
20. Компонентний склад матеріалів для парфумерної продукції. Різниця між духами, парфумованою водою, туалетною водою та одеколоном.
21. Характеристика смол і бальзамів. Джерела їх одержання.

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2**  
**ВИГОТОВЛЕННЯ ПАРФУМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ**  
**КОЛЕКЦІЇ ДУХМЯНИХ РЕЧОВИН.**  
**КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПАРФУМЕРНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

**Мета роботи:** навчитися створювати гармонійні парфумерні композиції на основі колекції духмяних речовин залежно від їх ароматів та фізико-хімічних властивостей; проводити контроль якості парфумерної продукції за відповідними показниками.

***Інформативний ресурс***

Творіння духів — це дуже складний та трудомісткий процес.

Парфумер Роберт Річчі із фірми «Ніна Річчі» працював шість років над створенням парфумерної композиції духів «Farouche» («Фаруш»).

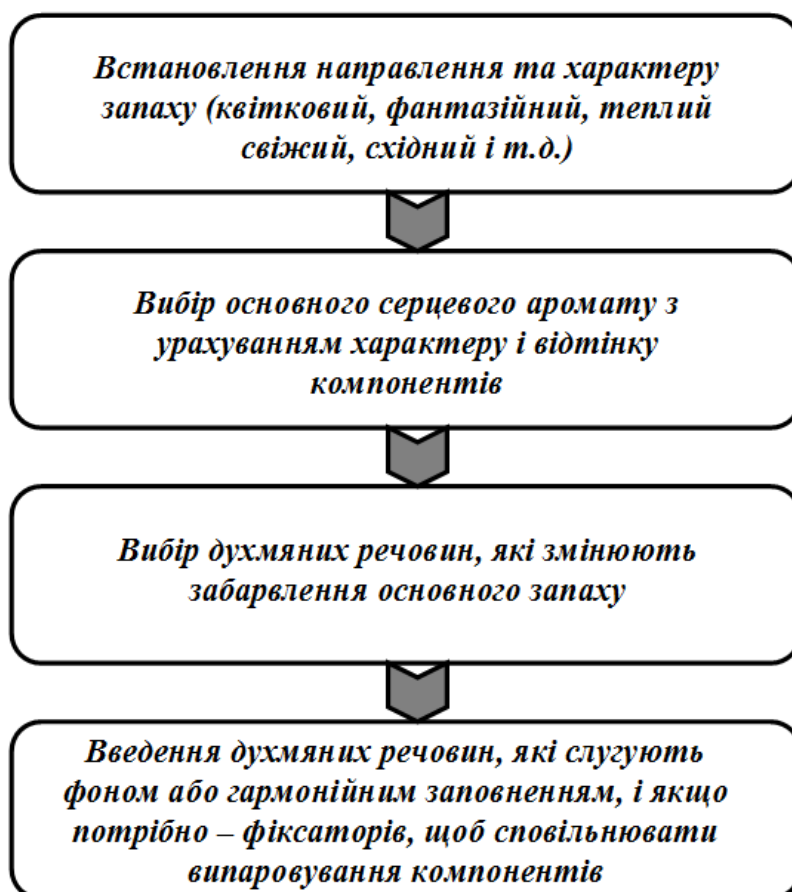
Будь-яка фірма може на основі цієї композиції розробити свої варіанти, якщо в неї є досвідчений парфумер, і це не буде підробка. Так, у 1977 р. фірма «Ів Сен Лоран» випустила в світ духи «Опіум». Цю тему продовжили і з'явилися популярні «Коко» фірми «Шанель», «KL» фірми «Карл Лагерфельд». Усі вони мають пряний, мускусний, теплий, солодкуватий аромат із дерев'яними нотами.

Склад усієї парфумерії однаковий. Її роблять з концентрату (парфумерної композиції), спирту і води, різниця в пропорціях.

- Найдорожчими і стійкими є парфуми. Зазвичай вони містять 20-35 % парфумерної композиції, розчиненої в 90 % спирті плюс фіксатор. У складі парфумів використовуються найбільш дорогі та цінні натуральні ефірні масла і синтетичні запашні речовини.
- Парфумована вода – денні парфуми, "дух духів", наступний за концентрації вид парфумерної продукції – 5-25 % концентрату, який розчинений в 90 % спирті.
- Туалетна вода – 6-15 % концентрату і 85 % спирт.
- Одеколон – 6 % парфумерної композиції в 70-80 % спирті. Такого виду випускають парфуми для чоловіків.

Одна парфумерна формула містить, в середньому, близько сотні елементів як натуральних, так і синтетичних. І саме дозування їх, їх поєднання між собою призводить до певного результату, потрібної композиції, для досягнення якої, як правило, потрібна величезна кількість проб. Якість парфуму безпосередньо залежить від якості використовуваної сировини. Це і визначає різницю між престижною маркою, де використовуються в основному натуральні і якісні компоненти від продукції "мас-маркет", де використання таких компонентів неможливо з причини високої ціни.

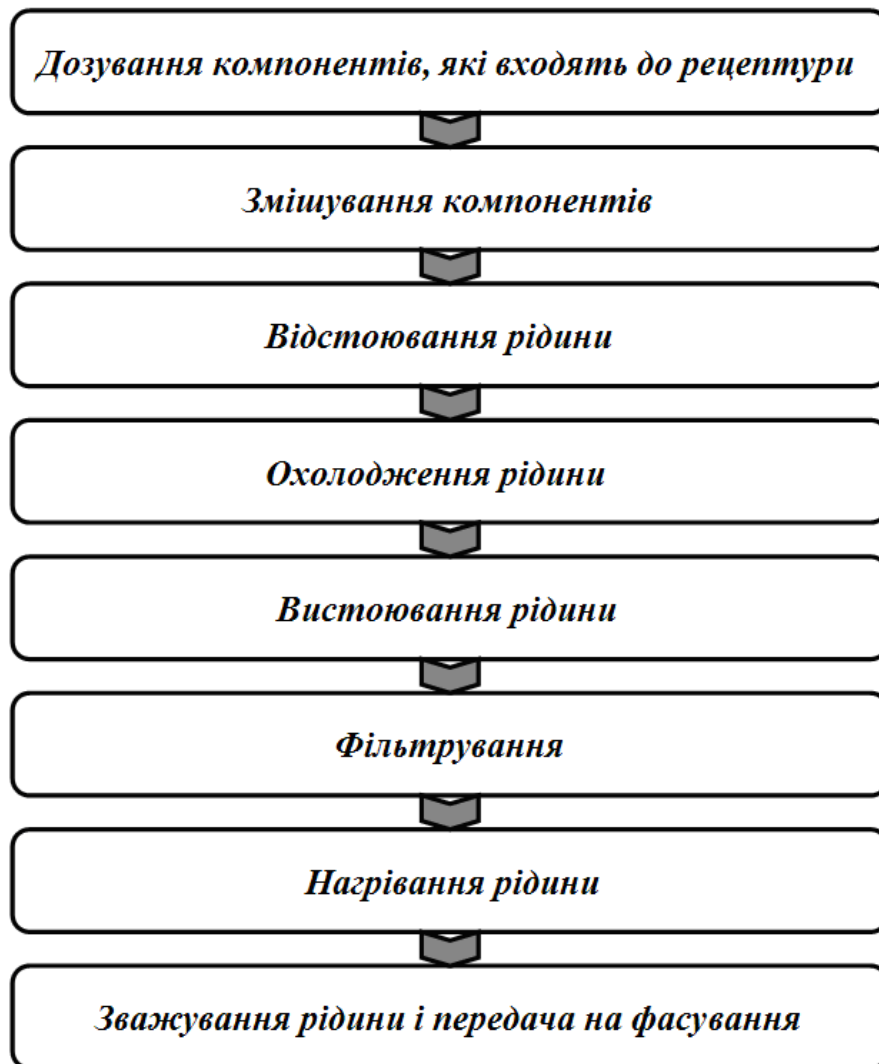
### **Загальна схема складання парфумерної композиції:**



Далі складають рецептуру парфумерної композиції і рецептуру парфумерної рідини з додаванням усіх необхідних компонентів.

Потім — оцінювання якості виготовленого зразка дегустаційною радою, погодження з санітарно-гігієнічними органами медицини, розробка та погодження технічних умов у Держстандарті України.

## Операції технологічного процесу приготування парфумерних рідин:



Кожному найменуванню виробу притаманна своя рецептура рідини. Для приготування парфумерних рідин на основі затверджених рецептур технолог або майстер цеху складає рецептурний лист, виходячи з потрібної кількості парфумерної рідини певної назви.

На основі цих даних проводиться розрахунок кількості композиції, настоїв, спирту, фіксаторів, барвників та води.

У рецептурному листі вказані кількісні значення кожного компоненту на конкретне завантаження відповідно рецептури виробу, причому витрати спирту даються в об'ємному визначенні в перерахунку на безводний.

*Дозування компонентів* парфумерної рідини проводять відповідно до рецептури і технологічних розрахунків за виходом готової продукції. Точність дозування визначає якість готової продукції і її відповідність перш за все за запахом зразку-еталону.

*Процес змішування компонентів*, незалежно від застосованого у виробництві методу, впливає на якість готового продукту. Найбільш важливі у цій технологічній операції послідовність і час змішування. Правильне змішування компонентів дозволяє уникнути помутніння рідини і запобігти випаданню осаду у флаконі, поява якого вважається браком.

*Відстоювання і охолодження.* Процес відстоювання продовжується протягом часу, визначеного для кожного найменування виробу. Під процесом відстоювання розуміють фізико-хімічний процес відділення зважених частинок речовин від парфумерної рідини під дією сили тяжіння. При цьому речовини, що знаходяться у колоїдному і в грубодисперсійному станах, випадають в осад, рідина стає світлою і прозорою. Відстоювання продовжується декілька днів. За цей час поступово випадає осад, який повторно не розчинюється в рідині і видаляється фільтруванням. Пониження температури сприяє прискоренню сполучення частинок і їх осадження, тим самим прискорюється приготування парфумерних рідин і підвищується їх стійкість до низьких температур.

*Вистоювання* — процес, у результаті якого формується букет запаху парфумерної рідини. Протягом цього процесу відбувається взаємодія компонентів, які входять у рецептуру рідини, зі спиртом і між собою, внаслідок чого запах рідини стає цілісним, гармонійним, «закругленим», як кажуть парфумери. При цьому рідина втрачає різкий «передзапах» спирту, тобто відбувається дозрівання.

Ці два процеси, відстоювання і вистоювання, абсолютно різні за суттю, значенням і тривалістю. Якщо процес відстоювання триває в межах місяця, то процес повільного природного переходу букета в характерний запах може продовжуватися від 1 до 3 місяців і більше. У вітчизняній практиці процес вистоювання парфумерних рідин на

підприємствах закінчується, в основному, одночасно з процесом відстоювання.

Проте не треба забувати, що цей процес продовжується і у флаконах. Час вистоювання кожного виду духів і одеколонів індивідуальний і залежить від набору компонентів, що входять у рецептуру продукції.

Під час приготування парфумерних рідин деякі запашні речовини забарвлюють їх. Причому може вийти не дуже красивий колір духів і одеколонів, а покупець звик, щоб продукція мала певний колір. Тому для надання приємного кольору парфумерну рідину іноді забарвлюють спеціальними барвниками.

*Фільтрування.* У парфумерних рідинах у процесі приготування і відстоювання присутні різні сторонні суміші, які повинні бути відфільтровані. Основні вимоги до фільтрів для парфумерного виробництва – несприйнятливність запаху, герметичність, висока фільтруюча здатність, особливо для фільтрації рідин з малою кількістю твердого осаду.

Парфумерні товари повинні виготовлятися відповідно до вимог стандартів згідно із затвердженими технологічними інструкціями і рецептурами. Для їх виготовлення повинна використовуватись тільки доброякісна сировина і за складом відповідати затвердженій рецептурі. Вміст композиції для кожного найменування парфумерних виробів обумовлений рецептурою, але він повинен бути не нижче норм, встановлених ДСТУ для кожної групи виробів.

Згідно з вимогами ДСТУ 4710:2006 парфумерні товари на вигляд повинні бути однорідними і прозорими, без помутніння за температури  $-5^{\circ}\text{C}$ . За температури нижче  $-5^{\circ}\text{C}$  допускається помутніння, яке повинно зникнути за температури  $+18-20^{\circ}\text{C}$ . Колір і запах парфумерних товарів повинні відповідати кольору та запаху контрольного зразка. Стійкість запаху – не менше встановленої стандартом.

*Вимоги до якості парфумерних товарів поділяють на дві групи:*

- вимоги до їх складу;
- вимоги до зовнішнього вигляду.

Парфумерні засоби відносяться до рідких парфумерно-косметичних виробів. Парфумерні засоби поділяють на:

- а) парфумерні рідини;
- б) парфумерні композиції-бази.

*Парфумерні рідини* – це спиртові або водно-спиртові розчини сумішей духмяних речовин і настоїв з приємним запахом. До парфумерних рідин відносяться духи, одеколони, туалетні і духмяні води. Основна НТД з контролю якості, стандартизації і сертифікації парфумерних рідин – міждержавний стандарт № 17237-93 (ДСТУ-95).

*Композиції-бази* – це багатокомпонентні суміші духмяних речовин з характерним запахом, які використовують для складання парфумерних композицій і ароматів для косметичних виробів і туалетного мила. Для стандартизації, контролю якості і сертифікації регламентуючий документ – ТУ 64-19-68-90.

*Критерії запаху:* стійкість; міцність; шлейф; можливість розпізнати; асоціювати запах з фірмою; зі стилем. Міцність запаху визначається % вмістом парфумерної композиції. Стійкість запаху залежить не тільки від кількості концентрату, але і від типу запаху.

*Характер духів* виявляється повільно, в кілька етапів:

- Початкова нота проявляється протягом перших 15 хв. випаровування. Вона створює перше, спонтанне враження про парфуми. Створюється вона найбільш леткими компонентами композиції: цитрусовими, трав'яними, альдегідними, озоновими ароматами.
- Нота "серця" – ядро парфумів, визначає тип запаху. Вона розкривається слідом за початковою нотою і тримається протягом 3-4 годин. У цей час виявляються всі основні аромати композиції: фруктові, квіткові, пряні та ін.
- Кінцева нота відчувається в завершальній стадії випаровування і тримається 4-5 годин. У ній виявляються мускусні, ванільні, бурштинові запахи, вони забезпечують силу і стійкість парфумів.

*Види запахів:*

**ГІРКІ:** герань, лимон, мандарин, півонії, бузок, флердоранж (квітка апельсина).

**ТОНКІ:** акація, геліотроп, ірис, магнолія, мімоза, настурція, півонія, троянда.

**СОЛОДКУВАТІ:** акація, мандарин, тубероза, ваніль.

**ЗЕЛЕНІ:** гвоздика, фіалка (листя), нарцис, гальбанум (смола), міра.

**ТЕПЛІ:** акація, запашний горошок, персик, сандал, тубероза, жимолость, тварини запахи.

**ГУСТІ, ВАЖКІ:** гвоздика, ладан, лілія, пачулі, тубероза, ладан.

**ПРЯНІ:** жасмин, пачулі, цикламен, кориця, гвоздика, ветивер (коріння), ладан.

**ЗАПАХ ШКІРИ, ТЮТЮНУ** отримують з безсмертника.

**ТВАРИНИ** запахи: Сіра амбра-залоза кашалота виділяє секрет, який дає живий, теплий аромат, з нотами морського узбережжя, з відтінками запаху чаю. Застосовується для додання стійкості, в якості фіксатора.

### ***Завдання***

Яким вимогам відповідають барвники у парфумах, перерахувати:

---

---

---

Які недухмяні допоміжні речовини використовуються у парфумерній продукції залежно від її агрегатного стану, перерахуйте:

---

---

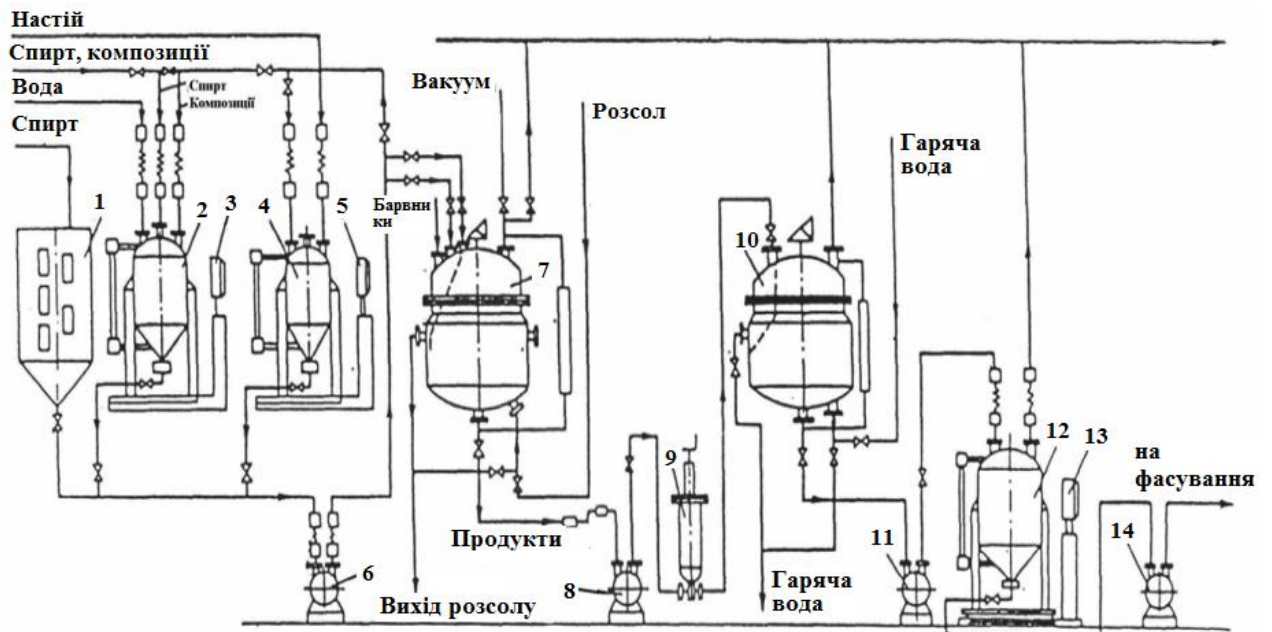
---

---

---

---

Розшифруйте обладнання за технологічною схемою виготовлення парфумерних рідин:



- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 8. _____  |
| 2. _____ | 9. _____  |
| 3. _____ | 10. _____ |
| 4. _____ | 11. _____ |
| 5. _____ | 12. _____ |
| 6. _____ | 13. _____ |
| 7. _____ | 14. _____ |

Перерахувати показники якості готових парфумерних рідин згідно з технічними умовами:

---



---



---



---



---



---



---

Розшифрувати вид парфумерного вибору в маркуванні імпортової парфумерії:

parf - \_\_\_\_\_

edp - \_\_\_\_\_

edt - \_\_\_\_\_

edf - \_\_\_\_\_

## *Експериментальна робота*

### **1. Виготовлення парфумерної композиції на основі колекції**

#### **духмяних речовин**

Матеріали та обладнання: бібліотека духмяних речовин та фіксаторів, розчинник – спирт етиловий, смужки фільтрувального паперу.

#### *Схема експерименту*

1. Нанести на смужки фільтрувального паперу по краплі кожної духмяної речовини (всього по 3-4 шт.).

2. Підписати смужки. Ознайомитися з ароматом кожної. Для цього не треба підносити смужки близько до носа, достатньо провести смужкою на деякій відстані. Відмічаємо для себе відчуття аромату:

- сподобався,
- не сподобався,
- нейтрально.

3. Поєднати смужки з нанесеними ароматами у різних комбінаціях. Оцінити гармонійність композицій.

4. Після того, як парфумерна композиція підібрана, на окрему смужку паперу наносимо обрані духмяні речовини в потрібній пропорції (в якості основи для додаємо декілька крапель 70 %-го етилового спирту та відповідного фіксатору (0,1 %)). Порівнюється запах та швидкість випаровування парфумерної композиції з фіксатором та без нього. Після створення композиції, вона тестується. В разі потреби – доопрацьовується.

5. Зробити презентацію отриманого аромату.

Рекомендації до створення парфумів:

1. Квітковий аромат: ефірні олії жасмину, герані, троянди, неролі, фіалки, іланг-іланга.

2. Фруктовий аромат: ефірні олії грейпфрута, бергамота, лимона, мандарина, апельсина, синтетичні естери.

3. Деревинний аромат: ефірні олії кедра, сосни, сандала.

Найбільш розповсюджені поєднання:

- Ефірна олія лаванди гармонує з усіма ефірними оліями окрім розмарину.
- Цитрусові олії добре сполучаються з ялівцем.
- Для того, щоб зменшити різкий м'ятний запах, слід додати до парфумів олію розмарину або лаванди.
- Добре гармонують між собою ефірні олії жасмину, іланг-іланга, ромашки, лаванди, троянди.

### ***Висновки***

На основі отриманих спостережень формують висновки щодо гармонічності отриманого парфумерного аромату та впливу фіксатора на процес випаровування духмяних компонентів.

## **2. Контроль якості парфумерної продукції за органолептичними та фізико-хімічними показниками**

Матеріали та обладнання: лабораторний посуд, електролампа, білий фон, смужка щільного паперу, шматок сухої марлі.

### ***Схема експерименту***

1. Вимірювання органолептичних показників.

*Зовнішній вигляд* (визначають у світлі електролампи – 20 см від лампи і 40 см від очей при перевертанні флакону пробкою до низу) Під час огляду звертають увагу на консистенцію рідини, появу зважених часточок, помутніння, осад та ін. дефекти;

*Колір* також визначають за зовнішнім оглядом проби, у кількості 20-30 мл, яку наливають у спеціальний хімічний стакан. Рідину розглядають на фоні листа білого паперу, а розміщують її так, щоб сонячні промені чи промені від електричного світла проходили крізь неї;

*Аромат* визначають органолептичним методом з використанням смужки щільного паперу розміром 10x160 мм. Смужку занурюють у дослідну рідину на глибину 30 мм терміном 3-4 сек.

Аромат парфумів визначають у декілька етапів. У перші декілька хвилин випаровується спирт, а потім проявляється початковий аромат летких компонентів (головної нотки аромату) протягом наступних декількох годин виявляється основний аромат – «нота серця», а через 5-6 годин – кінцевий аромат або ж «нота шлейфа».

## 2. Вимірювання фізико-хімічних показників.

*Стійкість запаху.* Визначають таким чином: 0,5 мл виробу наливають у фарфорову чашку, куди поміщають шматок сухої марлі (5x10 см), попередньо випраної без мила. Пінцетом виймають змочену марлю і висушують в приміщенні при температурі 15-20°C. Запах визначають кожні 10 годин (духи – 60-50 годин, одеколони – 30 годин).

*Прозорість.* Визначають шляхом охолодження парфумерного засобу в пробірці з термометром в охолоджуючій суміші (лід + сіль) до -3 °C духи і до +5°C – для одеколонів і духмяних вод. Потім пробірку виймають, струшують і переглядають в світлі. Не повинно бути помутніння.

*Міцність (умовна), %.* Визначають спиртометром або за густиною (з використанням алкоголетричних таблиць).

Міцність спирту в парфумерних рідинах:

- духи “Екстра” – 80 %;
- духи – 85 %;
- туалетна вода – 83 %;
- одеколон “Екстра” – 80 %;
- одеколон – 60 %;

– духмяна вода – 20 %.

Отримані результати фіксують у робочому зошиті та порівнюють з таблицею показників парфумерних виробів.

### **Висновки**

На основі отриманих спостережень формулюють висновки щодо якості парфумерної продукції за відповідними показниками

### **Органолептичні та фізико-хімічні показники парфумерних виробів**

Назва показника	Характеристика і норма							Метод випробування
	Концентровані духи	Духи	Парфуми-еспрі	Парфумерна вода	Туалетна вода	Одеколон	Запашна вода	
Зовнішній вигляд	Прозора рідина. Допустима наявність поодиноких волокон							ГОСТ 29188.0
Колір	Властивий кольору, встановленому у технічних вимогах на парфумерний виріб певної назви							ГОСТ 29188.0
Запах	Властивий запаху, встановленому у технічних вимогах на парфумерний виріб певної назви							ГОСТ 29188.0
Стійкість запаху, год, не менше ніж	60	60	50	50	40	24	Не нормується	11.6
Прозорість	+3	+3	+3	+3	+3	+5	+5	11.7
Об'ємна частка етилового спирту за температури 20 °С, % об, не менше ніж	55,0	70,0	75,0	75,0	75,0	60,0	20,0	ГОСТ 29188.6

### **Контрольні питання**

1. Основні джерела одержання ароматутворювальних речовин. Класифікація запашних речовин за шляхом одержання.
2. Класифікації ароматутворювальних речовин за тоннажністю та за належністю їх до відповідних класів органічних речовин. Приклади та характеристика.
3. Зв'язок хімічної будови молекул з ароматом. Приклад зміни ароматів в гомологічних рядах сполук.
4. Як залежить сила аромату від ступеня розгалуження карбонового ланцюга? Приклад. Чи забезпечує подібність структур подібність ароматів? Приклад.

5. Як впливає присутність кратних та трійних зв'язків на наявність аромату? Приклад.
6. Навести приклади різних хімічних структур зі схожим ароматом.
7. Як впливає концентрація речовини на аромат? Приклад.
8. Джерела одержання духмяних речовин тваринного походження. Як їх найчастіше використовують в парфумерії?
9. Характеристика амбри та мускусу. Якими сполуками обумовлено їх аромат?
22. Характеристика кастореуму та цибетину. Основні запашні речовини.
23. Ароматутворювальні речовини синтетичного походження. Напівсинтетичні та синтетичні духмяні речовини.
24. Парфуми на основі синтетичних альдегідів та спиртів. Приклади.
25. Характеристика цитралю. Методи одержання. Ізомери. Основні вимоги до духмяних речовин.
26. Характеристика синтетичних запашних вуглеводнів та спиртів. Приклад.
27. Характеристика синтетичних запашних етерів, естерів та лактонів. Приклад.
28. Характеристика синтетичних запашних альдегідів, кетонів та нітросполук – похідних бензойного ряду. Приклад.
29. Характеристика процесів окиснення для отримання запашних речовин. Приклади.
30. Характеристика процесів відновлення для отримання запашних речовин. Приклади.
31. Загальна схема складання парфумерної композиції.
32. Основні операції технологічного процесу приготування парфумерних рідин
33. Характеристика допоміжних компонентів: спирт етиловий, вода, барвники, не духмяні речовини.
34. Характеристика п'яти методів виготовлення парфумерних рідин. Технологічна схема процесу виготовлення.
35. Особливості процесів відстоювання та вистоювання; фільтрування та розлив. Якість парфумерних рідин.

36. Маркування та пакування парфумерної продукції.  
Характеристика скла флакону. Вимоги до якості парфумерної продукції. Ознаки фальсифікації.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3**

### **ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕФІРНИХ ОЛІЙ І МЕТОДИ ЇХ АНАЛІЗУ**

**Мета роботи:** визначити органолептичні та фізико-хімічні показники ефірної олії за допомогою відповідних методів аналізу для встановлення її якості.

#### ***Інформативний ресурс***

Ефірні олії являють собою багатокомпонентні суміші летких речовин, що утворюються в різних органах рослин, та випаровуються при звичайній температурі.

До їх складу входять вуглеводні, а також оксигеновмісні сполуки, такі як спирти, кетони, альдегіди, кислоти аліфатичні та циклічні, етери та естери.

Оскільки ефірні олії здатні випаровуватися, їх можна отримувати з природних джерел методом перегонки.

На відміну від жирних олій, ефірні не залишають плями на папері, а також не можуть вмилюватися лугами.

При зберіганні вони не здатні до згіркнення як жирні, але під впливом світла і повітря здатні окислюватися.

Ефірні олії – прозорі безбарвні або пофарбовані (жовті, зелені, сині, бурі) рідини з характерним запахом і пряним пекучим смаком, мають нейтральну чи кислу реакцію середовища. Щільність масел знаходиться в інтервалі від 0,700 до 1,060 г/см<sup>3</sup>.

Більшість із них оптично активні.

Добре розчинні у малополярних органічних розчинниках, не розчиняються у воді, під дією кисню повітря та світла окислюються, змінюючи колір та запах. При охолодженні деяких ефірних олій (м'ятної, анісової, рожевої, камфорної) випадає осад.

Досліджують ефірні олії на справжність, доброякісність та чистоту, проводячи органолептичний аналіз та визначення числових показників.

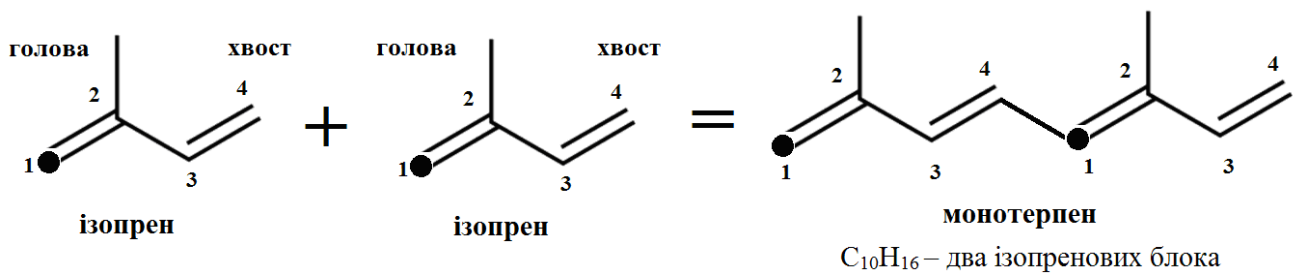
- **Органолептичний контроль:** визначення кольору, запаху, смаку, прозорості, консистенції.
- **Фізичні показники:** встановлення густини; кута обертання площини поляризації; показника заломлення; розчинності у спирті;
- **Вивчення складу:** за допомогою газової (ГХ), газорідної хроматографії (ГРХ) та високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ). Для експрес-аналізу ефірних олій часто використовується ТШХ.
- **Хімічні показники:** кислотне число, ефірне число, ефірне число після ацетилювання (дозволяють встановити кількість кисневих похідних: кислот, ефірів, спиртів).

### Класифікація ефірних олій за основним компонентом

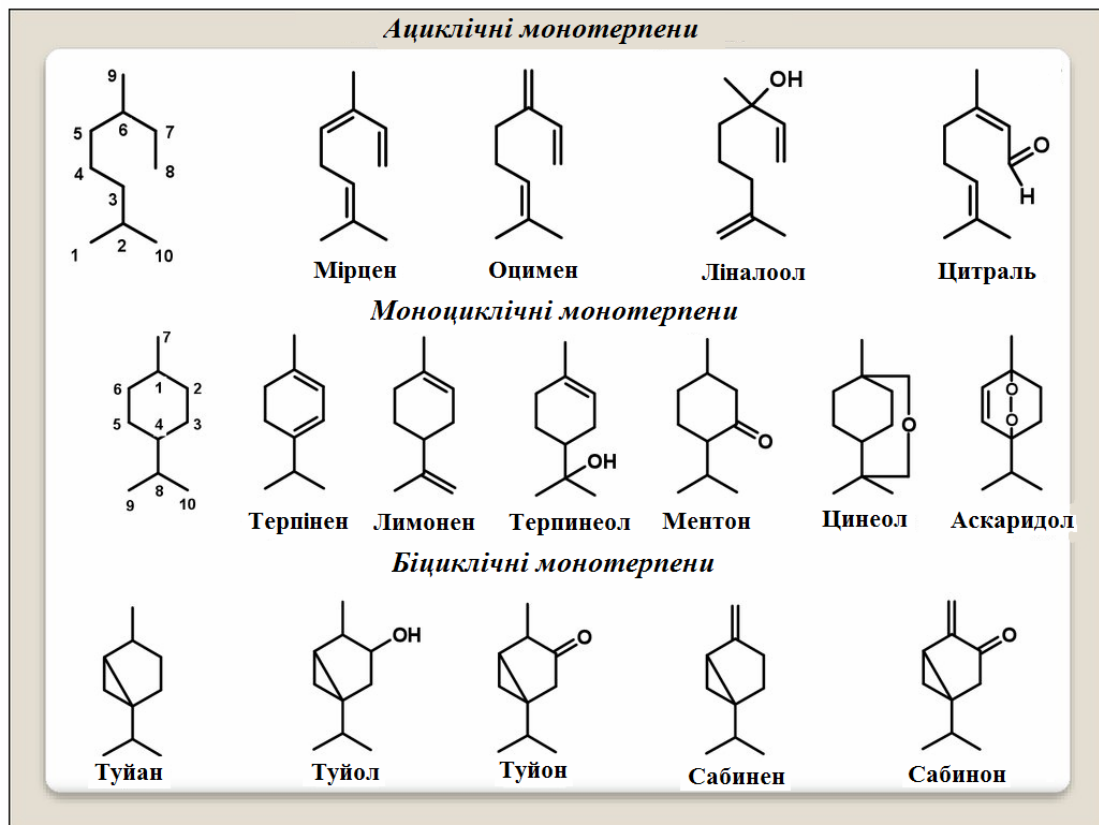
<i>Монотерпени</i>	<i>Сесквітерпени</i>	<i>Ароматичні сполуки</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монотерпени мають загальну молекулярну формулу <math>C_{10}H_{16}</math>.</li> <li>• Вони можуть бути ациклічними, моноциклічними та біциклічними.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сесквітерпени складаються з трьох ланок ізопрену і мають загальну молекулярну формулу <math>C_{15}H_{24}</math>.</li> <li>• Вони також можуть бути ациклічними, моноциклічними і біциклічними, відомі й трициклічні форми.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• До летких ароматичних сполук, що входять до складу ефірних олій, належать похідні бензолу (бензальдегід, ванілін) і похідні фенілпропану (анетол, еugenol тощо).</li> <li>• Також ароматичні естери (анетол, тіперонал), альдегіди (анісовий альдегід, ванілін), спирти (тимол, карвакрол).</li> </ul>

### Ізопренове правило

Терпенові сполуки складаються з ізопренових залишків, де розгалужений фрагмент молекули ізопрену називається «головою», а нерозгалужений – «хвостом»; ланки ізопрену приєднуються у певній послідовності за типом «голова до хвоста».



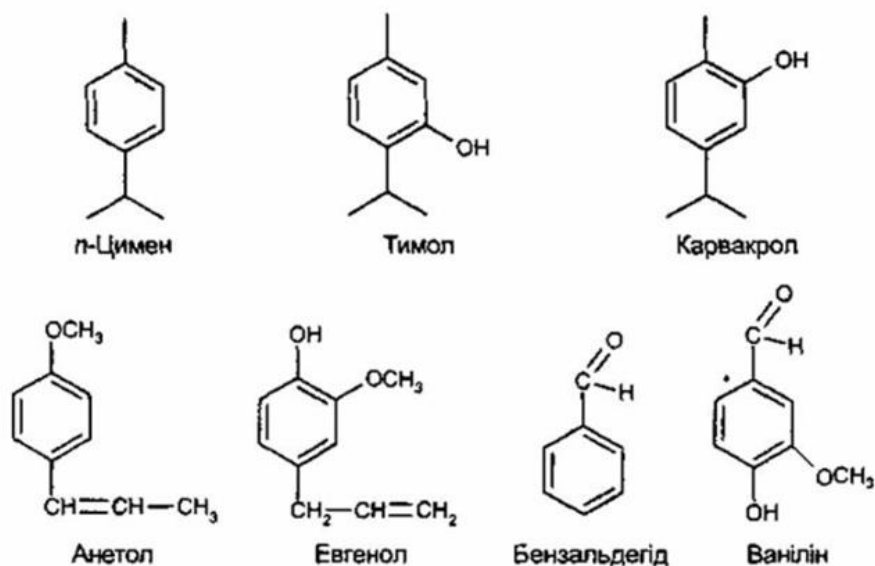
## Класифікація моно терпенів



## Класифікація сесквітерпенів

Тип	Ациклічні	Моноциклічні		Біциклічні		Трициклічні
Представник	Сескві-цитронелен	Бісаболен	Цингиберен	Кадинен $\alpha$ і $\beta$	Кариофілен	Цедрен
Структура						
Джерело	Цитронелла	Бергамот	Імбир, герань	Ялівець, кіпаріс	Гвоздика	Ялівець

## Представники летких ароматичних сполук



### Зберігання ароматичних речовин

Враховуючи специфічні фізико-хімічні властивості сировини для виготовлення ефірних олій, бальзамів, смол, синтетичних ароматичних речовин, основною вимогою для їх зберігання є герметичність тари і дотримання температурних інтервалів. Більшість відомих запашних компонентів схильні до окиснення, особливо під дією УФ-випромінювання. Ось чому тара для зберігання таких речовин окрім герметичності повинна забезпечувати непроникність її для денного світла.

Деякі полімерні матеріали (поліетилен високого і низького тиску, полівінілхлорид тощо) непридатні для зберігання природних і синтетичних ароматичних речовин внаслідок газопаропроникності, а також часткової розчинності наповнювачів до полімерів у ефірних оліях. Природні ефірні олії найчастіше зберігають у контейнерах з темного скла (або алюмінію) з подвійним корком у вертикальному положенні. Заповнення тари – максимальне, для уникнення повітряного простору над поверхнею, що застерігає окиснення, полімеризацію чи смолоутворення компонентів. Особливо чутливі до окиснення ефірні олії цитрусових і хвойних.

Температурний інтервал зберігання встановлюється для кожного виду запашної сировини – від + 5 до + 10 °С (ефірні олії, деякі

синтетичні альдегіди, кетони тощо) до + 15 °С і не вище 25 °С (природні бальзами, смоли, синтетичні вуглеводні, спирти тощо).

### Завдання

Ефірні олії – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Класифікація ефірних олій за основними компонентами:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Сформулюйте ізопренове правило:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

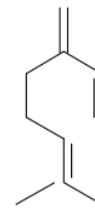
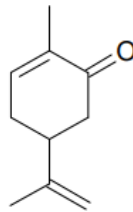
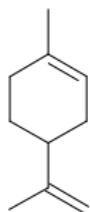
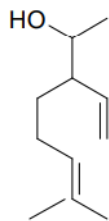
Класифікація монотерпенів за наявності або відсутності циклів в структурі: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

До якого типу хімічних сполук належать тимол та карвакрол?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Вказати назву монотерпеноїдів відповідно до їх структури



\_\_\_\_\_

## *Експериментальна робота*

### *1. Визначення органолептичних показників ефірної олії*

Матеріали та обладнання: циліндр (10 мл), піпетки, смужки фільтрувального паперу або спеціальні смужки, цукрова пудра або шматок рафінаду.

#### *Схема експерименту*

**Колір (і прозорість)** ефірної олії визначають, помістивши 10 мл олії в циліндр з прозорого безбарвного скла діаметром 2-3 см, спостерігаючи на світлі.

**Запах** визначають, помістивши близько 0,1 мл (2 краплі) олії на смужку фільтрувального паперу розміром 12×5. Олія не повинна змочувати край паперу. Порівнюють запах випробуваного зразка з запахом контрольного зразка протягом 1 години. Спочатку відчувається запах всього «букета» речовин, а потім поступово частина легколетких речовин випаровується, і при наступних визначеннях через кожні 15 хвилин запах буде змінюватися. Порівняння з еталоном дозволяє встановити ідентичність випробуваної олії. Може бути виявлена домішка інших олій або духмяних речовин.

**Смак** визначають, прикладаючи до язика смужку фільтрувального паперу з нанесеною на неї краплею олії, або змішують 1 краплю ефірної олії з 1 г цукрової пудри і пробують на язик.

Результати досліджень записують у зошит.

#### *Висновки*

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо органолептичних показників ефірної олії, яка досліджується.

## 2. Визначення фізичних показників ефірної олії

Матеріали та обладнання: ефірні олії, хімічний посуд, прилади, колби, циліндр, піпетки, смужки фільтрувального паперу, цукрова пудра або шматок рафінаду, хімічні реактиви.

### *Схема експерименту*

**Розчинність** визначають у мірному циліндрі, в який наливають 1 мл олії і поступово по 0,1 мл з бюретки доливають розчинник, зазначений у приватній нормативній документації. Ретельно збовтують. Зазначають повне розчинення ефірної олії. Визначення ведуть при 20 °С. 1 мл ефірної олії збовтують у пробірці з 10 мл спирту; не повинно бути помутніння і крапель жирної олії.

Результати досліджень записують у зошит.

**Щільність ефірної олії** визначають за допомогою пікнометра. Зважують сухий і чистий пікнометр з точністю до 0,0002 г. Заповнюють дистильованою водою трохи вище позначки, закривають пробкою і витримують в термостаті при 20 °С протягом 20 хвилин. Доводять рівень води до мітки (за допомогою згорнутого в трубку фільтрувального паперу) і витримують в термостаті ще 10 хв. Зважують пікнометр на аналітичних терезах з тією ж точністю.

Звільняють пікнометр від води, сушать (для цього пікнометр промивають спочатку спиртом, а потім ефіром), заповнюють досліджуваною рідиною і проводять ті ж самі операції, що і з дистильованою водою.

Щільність ефірної олії розраховують за формулою:

$$P = \frac{(m_2 - m) \cdot 0,99703}{m_1 - m} + 0,0012$$

де:

$m$  – маса порожнього пікнометра;

$m_1$  – маса пікнометра з дистильованою водою;

$m_2$  – маса пікнометра з ефірною олією;

0,99703 – щільність води при 20 °С;

0,0012 – щільність повітря при 20°C та атмосферному тиску 760 мм рт. ст.

Результати досліджень та розрахунки записують у зошит.

**Визначення кута обертання площини поляризації.** Ефірні олії здатні обертати площину поляризації при проходженні через них поляризованого світла. Вимір кута обертання проводять на поляриметрі.

*Примітка.* Оскільки ефірні олії є суміші оптично активних речовин, то визначається константа, яка є алгебраїчною сумою обертання даної суміші, що не завжди може бути надійною ознакою для характеристики ефірної олії. Однак, якщо у складі ефірної олії виразно переважає той чи інший компонент, ця константа може свідчити про якість олії.

Залежно від природи речовини обертання площини поляризації може мати різне спрямування і величину. Якщо від спостерігача, до якого спрямоване світло, що проходить через оптично активну речовину, обертання площини поляризації відбувається вправо (по руху годинникової стрілки), то речовину називають правообертаючою і перед її назвою ставлять індекс «d» або знак «(+))» [(+)-ліналоол, d-ліналоол], якщо ж оптична активність відбувається вліво (проти годинникової стрілки), то речовину називають лівообертаючою і перед назвою ставлять індекс «l» або знак «(-)». Величину відхилення площини поляризації від початкового положення, виражену в кутових градусах, називають кутом обертання  $[\alpha]^{20}_D$ . Зазвичай визначення оптичного обертання проводять при 20 °C і довжині хвилі лінії D спектра натрію (589,3 нм).

Поляриметричну трубку завдовжки 10 см наповнюють досліджуваним маслом так, щоб в неї не потрапило повітря, і поміщають в полярископ. Обертанням алідади знаходять таке положення, щоб при самому незначному повороті різка тінь замінювалося добре освітленим півколом і навпаки. Між цими двома положеннями встановлюють середнє положення півтіні, коли все поле зору освітлено рівно, закріплюють алідаду і відраховують кут обертання.

Для ефірного масла *Mentha piperita* (м'ята перцева) кут обертання повинен бути не менше  $-18^\circ$ , для ефірного масла евкаліпта – від 0 до  $+10^\circ$ .

Результати досліджень записують у зошит.

**Визначення показника заломлення (рефракція).** Показником заломлення називають відношення швидкості поширення світла у вакуумі до швидкості поширення світла у випробуваній речовині. Це абсолютний показник заломлення. Насправді визначають так званий відносний показник заломлення, тобто відношення швидкості поширення світла в повітрі до швидкості поширення світла у випробуваній речовині. Рефрактомерія застосовується для встановлення справжності та чистоти речовини.

*Примітка.* Висока рефракція, як і висока щільність, зазвичай характеризує насиченість ефірного масла кисневими сполуками, що може свідчити, зокрема, про несвоєчасність збору сировини. Так само і при тривалому зберіганні з огляду на окислення, полімеризації або інших процесів, що протікають в маслі, рефракція його збільшується.

Показник заломлення є характерною константою речовини. При переході світлового променя А з повітря на поверхню будь-якого тіла він частково відбивається (промінь Б), а частково проходить всередину тіла (промінь В); при цьому він змінює свій напрямок, тобто переломлюється.

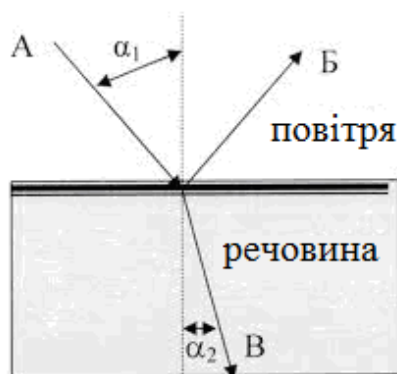


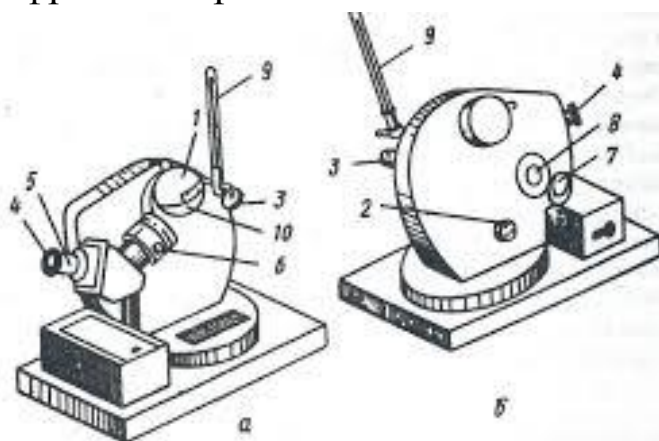
Схема заломлення світла на межі двох середовищ

Відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення називається показником заломлення ( $n$ ):

$$n = \sin\alpha_1 / \sin\alpha_2$$

Показник заломлення залежить від довжини хвилі падаючого променя. Стандартні визначення проводять при температурі 20 °С.

Прилад, за допомогою якого проводять визначення показника заломлення – рефрактометр.



**Загальний вигляд рефрактометра ІРФ-22:** 1 - верхня півкуля вимірювальної головки; 2 - маховичок; 3 - нижня півкуля вимірювальної головки; 4 - освітлювальне дзеркало; 5 - дзеркало для освітлення шкали; 6 - віконце; 7 - зорова труба; 8 - окуляр; 9 - термометр; 10 - вимірювальна призма

Перед визначенням показника заломлення відкидають вимірювальну головку 1 рефрактометра і промивають її поверхню і поверхню призми 10 діетиловим ефіром з допомогою піпетки, потім протирають ваткою або м'якою тканиною, потім на поверхню призми 10 наносять дві–три краплі досліджуваної рідини і накривають вимірювальною головкою 1. Спостерігаючи в окуляр 4 труби, за допомогою спеціального гвинта 6 встановлюють чітку межу між темною і світлою половинами поля і поєднують цю межу з точкою перетину ліній на хресті. За шкалою визначають показник заломлення з точністю до четвертого знаку. Після визначення призму рефрактометра відкривають і знову промивають ефіром. Якщо при визначенні показника заломлення температура довіклля відрізнялася

від 20 °С, необхідно ввести температурну поправку. Для більшості органічних рідин при підвищенні температури на 1 °С показник заломлення в середньому знижується на величину  $\alpha = 0,00045$ .

Перерахунок показника заломлення при температурі  $t$  на показник заломлення при 20 °С здійснюється за формулою:

$$n^D_{20} = n^D_t + \alpha (t-20),$$

де:

$t$  – температура, при якій проводилося визначення;

$\alpha$  – поправочний коефіцієнт

Результати досліджень та розрахунки записують у зошит.

**Визначення кислотного числа.** Кислотне число – кількість міліграмів їдкого калі, необхідного для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1 г досліджуваної речовини. Звичайні значення його становлять у ефірних олій від 0,5 до 5. При зберіганні кислотне число збільшується в результаті розкладання естерів.

Для визначення кислотного числа ефірної олії необхідно відважити 2 г ефірної олії (с точністю 0,01 г), розчинити її в 5 мл нейтралізованого спирту та помістити у колбу об'ємом 250 мл. Додати до отриманого розчину олії 50 мл суміші з рівних об'ємів 95 % спирту та ефіру (попередньо нейтралізованої за фенолфталеїном розчином їдкого натру 0,1 моль/л). Додати кілька крапель фенолфталеїну і титрувати розчином їдкого натру (0,1 моль/л) до появи рожевого забарвлення (що не зникає протягом 30 хв.).

Кислотне число розраховують за наступною формулою:

$$X = \frac{A}{B} \cdot 5,61$$

де:

$A$  – кількість їдкого натру, що пішло на титрування;

$B$  – наважка сировини, г;

5,61 – кількість мг їдкого калі, відповідне 1 мл їдкого натру.

Результати досліджень та розрахунки записують у зошит.

**Визначення ефірного числа.** Ефірне число – кількість мг їдкого калі, що пішло на омилення естерів, що містяться в 1 г досліджуваної речовини.

Для визначення ефірного число до розчину, отриманого після визначення кислотного числа, необхідно додати 20 мл спиртового розчину їдкого калі (0,5 моль/л) і нагріти на водяній бані в колбі з повітряним холодильником (діаметр трубки 1 см, довжина 100 см) протягом 1 години, рахуючи з моменту закипання. Потім охолоджений розчин розбавити 100 мл води, і надлишок їдкого калі відтитрувати розчином розведеної сірчаної кислоти (0,25 моль/л) (індикатор – фенолфталеїн). Паралельно проводять контрольний досвід.

Ефірне число (X) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{28,05 \cdot (V - V_1)}{m}$$

де:

$V_1$  – об'єм спиртового розчину їдкого калі (0,5 моль/л), витрачене на омилення ефірів, мл;

$V$  – об'єм спиртового розчину їдкого калі (0,5 моль/л), витрачене на титрування в контрольному досвіді, мл;

$m$  – наважка олії, г;

28,05 – кількість міліграмів їдкого калі, що міститься в 1 мл спиртового розчину їдкого калі.

Результати досліджень та розрахунки записують у зошит.

### ***Висновки***

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо відповідності отриманих показників ефірної олії показникам НД та якості ефірної олії.

### 3. Визначення вмісту сторонніх домішок

Матеріали та обладнання: ефірні олії, штатив, пробірки, годинникове скло, скляна паличка, фуксин, електроплитка з водяною банею.

#### *Схема експерименту*

**Присутність спирту етилового** можна визначити двома способами:

1) 2-3 краплі ефірної олії наносять на воду на годинниковому склі. Спостерігають на чорному тлі. Не має бути помітного помутніння навколо крапель олії.

2) 1 мл олії в пробірці нагрівають до кипіння. Пробірка повинна бути закрита ваткою з кристалом фуксину. Пара спирту розчиняє фуксин. Не має бути фіолетово-рожевого забарвлення вати.

**Присутність жирних та мінеральних олій.** 1 мл ефірної олії збовтати в пробірці з 10 мл етилового спирту. Не повинна з'явитись каламуть та краплини жирної олії.

Результати досліджень та розрахунки записують у зошит.

#### *Висновки*

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо наявності або відсутності сторонніх домішок та чистоти ефірної олії, яка досліджувалась.

### 4. Якісні реакції на ефірні олії

Матеріали та обладнання: ефірні олії, штатив, пробірки, хімічні реактиви, електрична плитка з водяною банею.

#### *Схема експерименту*

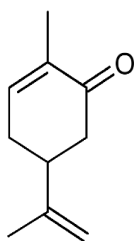
**Одержання оксимів** До 1-2 краплин ефірної олії додати 3 краплини спиртового розчину хлористоводневого гідроксиламіну (15 г хлористоводневого гідроксиламіну в 100 мл 80 % спирту) та

декілька краплин свіжовиготовленого метилоранжу (0,1 % водний розчин).

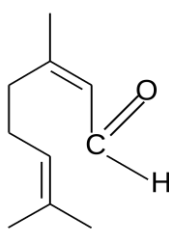
При наявності карбонільних сполук на холоді чи при нагріванні на киплячій водяній бані суміш забарвлюється в рожевий колір.

**Нітропрусидна реакція.** Декілька краплин ефірної олії (10 крапель) змішати з такою ж кількістю щойно приготованого 1 % водного розчину нітропрусиду натрію (10 крапель), підлужити, шляхом додавання 5 % розчину гідроксиду натрію (5 крапель).

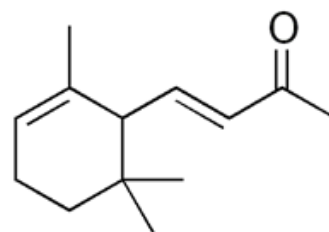
Розчин забарвлюється в червоний колір, який поступово зникає при стоянні. Реакцію зумовлює подвійний зв'язок, розміщений біля карбонільної групи. Карвон, цитраль, іонон дають червоне забарвлення. Камфора, ментон, цитранелаль не зумовлюють відповідну реакцію.



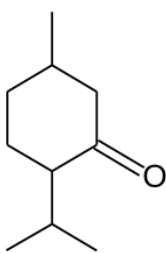
карвон



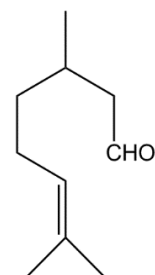
цитраль



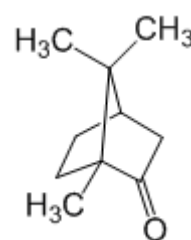
іонон



ментон



цитранелаль

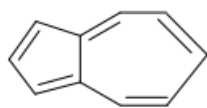


камфора

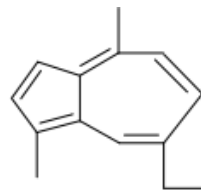
### Реакція на азуленогени. Реакція Ерліха-Мюллера.

Реактив Ерліха-Мюллера: 0,25 г п-диметиламінобензальдегіду розчиняють у суміші 5 г о-фосфорної кислоти, 45 г води та 50 г кислоти оцтової безводної.

5-10 краплин ефірної олії змішати в пробірці з 1-2 мл реактиву, а потім підігріти 1-2 хв. на водяній бані. Через декілька хвилин при наявності азуленогенів з'являється фіолетове забарвлення.



Азулен



Хамазулен

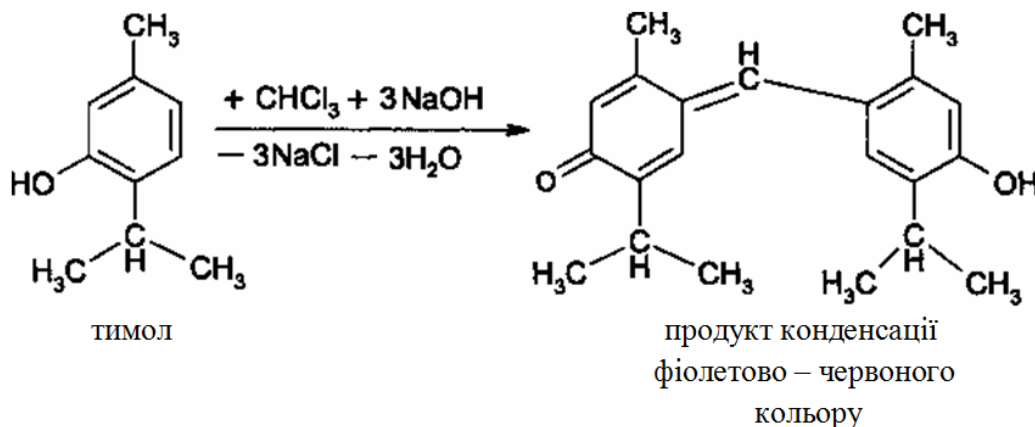
### Реакція на феноли. Реакція з хлоридом заліза(III).

До 10 крапель ефірної олії додати 3-4 краплини розчину хлориду заліза(III). Має з'явитися синє, фіолетове, зелене або червоне забарвлення (карвакрол і тимол не реагують з  $\text{FeCl}_3$ ).

### Реакція на карвакрол та тимол.

Олія (10 крапель), до складу якої входить карвакрол або тимол, при нагріванні з розчином натрію гідроксиду (0,5 мл) і хлороформу (1 мл) забарвлюється в фіолетово-червоний колір.

Реакція конденсації з хлороформом у лужному середовищі:



Результати досліджень та розрахунки записують у зошит.

### Висновки

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо присутності певних функціональних груп в молекулах, які входять до складу ефірної олії.

Всі отримані дані внести до зведеної таблиці:

№	Показник	Отримані дані	Норма за НД
1			
2 і т. д.			

### ***Висновки***

На основі зведених даних формулюють висновки щодо якості досліджуваних ефірних олій.

### ***Контрольні питання***

1. Фізичні властивості ефірної олії. Основні фізичні показники.
2. За якими показниками здійснюється аналіз ефірних олій. Методи аналізу.
3. Кількісне визначення ефірних олій. Біологічна активність.
4. Класифікація ефірних олій за основним компонентом. Коротка характеристика терпенів та ароматичних сполук.
5. Ізопренове правило. Ряди терпенів.
6. Класифікація монотерпенів за хімічною структурою та наявністю або відсутністю циклів та їх кількості. Приклади.
7. Класифікація сесквітерпенів за хімічною структурою та наявністю або відсутністю циклів та їх кількості. Приклади.
8. Представники летких ароматичних сполук.
9. Представники ациклічних монотерпенів та моноциклічних монотерпенів (похідні вуглеводнів та окисненні похідні).
10. Представники біциклічних монотерпенів. Характеристика туйону та природної камфори.
11. Представники сесквітерпіноїдів (ациклічні, моно-, бі- та трициклічні). Представники сесквітерпенових лактонів.
12. Представники та характеристика ароматичних сполук, які є компонентами ефірних олій.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4**

### **ОДЕРЖАННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ МЕТОДОМ ЕКСТРАКЦІЇ**

**Мета роботи:** отримати ефірну олію з рослинної сировини методом екстракції з застосуванням в якості розчинника етилового спирту та дезодорованої олії.

#### ***Інформативний ресурс***

До духмяних речовин рослинного походження належать ефірні олії, смоли, бальзами та суха рослинна сировина.

Ефірні олії – це легколеткі маслянисті рідини, які видобувають із рослинної сировини.

На початок ХХІ ст. вже було відомо понад три тисячі духмяних речовин, вивчено половину з них, а промислове значення мають поки що тільки понад 200 ефіроолійних рослин.

Ефірні олії, як правило, розміщені в якійсь одній або двох частинах рослини (квітках, коріннях, корі, плодах, листі).

Вміст ефірної олії невеликий 0,05–1,3 %, але є винятки: у коріандрі — до 2,2 %, у фенхелю — до 6 %, анісі — 4 %.

Із квітів отримують олію троянди, жасминову ефірну олію; із квіткових бруньок — ефірну олію гвоздики; із плодів — анісову та кмину; із кірки плодів — лимонну, помаранчеву та бергамотову; із листя — м'ятну, геранієву; із деревини — сандалову; із коріння — ірисову

Вміст олії в рослинах значною мірою залежить від кліматичних умов їх вирощування, біологічної стиглості, пори року (для коріння), часу збирання, метеорологічних умов, умов та часу зберігання та інших зовнішніх факторів.

Невеликий вміст ефірної олії потребує перероблення великої кількості сировини для її видобування.

*Усю ефіроолійну сировину можна поділити на:*

- **трав'янисту** – головним чином у листях, менше у гілках та стовбурі: м'ята, герань, базилік, евкалипт, лавр та ін.;

- **зернову** – спілі плоди з насінням родини зонтичних: коріандр, аніс, кмин, фенхель;
- **квіткову** – троянда, лаванда, шавлія, жасмин;
- **плодову** – лимон, бергамот, помаранч;
- **кореневу** – аїр, ірис;
- **інші види** ефіроолійної сировини – дубовий мох (лишайник).

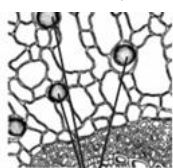
У багатьох рослинах ефірні олії знаходяться у вільному стані, тому з них легко видаляються різними способами.

У тих випадках, коли ефірні олії знаходяться у зв'язаному стані, наприклад, у вигляді глюкозидів, для їх видалення потрібне додаткове розщеплення (гідроліз, ферментація).

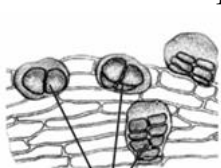
Усі ефірні олії складаються із сумішей речовин, які часто є досить складними. Практично будь-який тип органічної сполуки може бути знайдений в ефірній олії (вуглеводні, спирти, кетони, альдегіди, етери, естери, оксиди тощо).

Зазвичай ефірні олії класифікують за типом основних складових цих сумішей. Як правило, ефірна олія містить не менше 200 компонентів. Часто ті компоненти, що містяться у мінорних кількостях, мають важливе значення для запаху і смаку. Відсутність хоча б одного з них може змінити аромат.

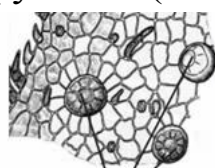
Залежно від родини, ефірні олії можуть утворюватись та накопичуватись у спеціальних секреторних структурах, таких як залозки губоцвітів та айстрових (*Lamiaceae* та *Asteraceae*), у модифікованих клітинах паренхіми лаврових та перцевих (*Lauraceae* та *Piperaceae*), секреторних ходах або каналцях зонтичних (*Ariaceae*), а також у внутрішніх лізогенних або схізогенних вмістилищах соснових та рутових (*Pinaceae* та *Rutaceae*).



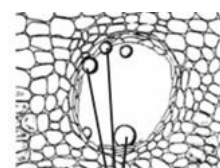
Клітини з ефірною олією



Залозки (*Asteraceae*)



Залозки (*Lamiaceae*)



Вмістилище (*Myrtaceae*)



Ефіроолійні каналці (*Apiaceae*)

### Локалізація ефірної олії в рослині

У більшості випадків ефірні олії, отримані з різних органів одного і того самого виду, мають схожий склад, але у деяких рослин ефірні олії, отримані з різних органів, мають різний хімічний склад і запах.

Наприклад, в олії кори цейлонської кориці переважає коричний альдегід, в листках — евгенол, у коренях — камфора.

Слід також зазначити, що хімічний склад ефірної олії, отриманої з одного й того самого органа одного виду, варіює залежно від умов зростання рослини.

### **Ефірні олії одержують чотирма основними методами:**

- **дистиляція:** відгонка олій з водяною парою (трояндова, геранієва олії та ін.);
- **вилучення ефірних олій розчинниками:** екстракція летючими розчинниками (трояндова та ін.) і мацерація (настоювання) з нелетучими розчинниками (фіалкова, жасминова, конвалії олії);
- **метод анфлеражу і динамічної сорбції:** ефірні олії переходять у газову фазу і адсорбуються твердими сорбентами з подальшою екстракцією сорбентів діетиловим ефіром;
- **механічний:** вижимають олії шляхом пресування шкірки цитрусових плодів і фруктів (апелсинова, мандаринова, лимонна олії та ін.).

### ***Завдання***

Надати визначення:

Перегонка з водяною парою – це \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для якої сировини і чому використовується гідродистиляція?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Екстракція ефірних олій – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

CO<sub>2</sub> – екстракція ефірних олій – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Мацерація – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Анфлераж – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Механічний метод отримання ефірних олій – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Конкрет – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Місцелла – це \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Абсолютні олії – це \_\_\_\_\_

---

---

Резиноїди – це \_\_\_\_\_

---

---

---

Які речовини можуть містити біоконцентрати?

---

---

---

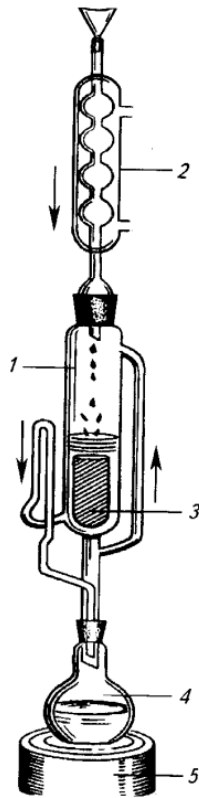
### ***Експериментальна робота***

Матеріали та обладнання: рослинна сировина (ромашка суха або інша рослинна сировина), органічний розчинник – спирт етиловий та дезодорована соняшникова олія, колба круглодонна місткістю 100 мл, зворотній холодильник, апарат Сокслета, електрична плитка.

### ***Схема експерименту***

В круглодонну колбу місткістю 100 мл наливають спирт етиловий не більше ніж на  $2/3$  об'єму. В апарат Сокслета поміщають рослинну сировину у марлевому мішечку або у пакетах з фільтрувального паперу. Збирають установку за нижче наведеною схемою.

Вмикають нагрів, спостерігають за роботою установки. Процес продовжують протягом 3 годин, спостерігаючи як змінюється колір спиртового екстракту. Знімають нагрів, після охолодження установку обережно розбирають. З колби, що містить спиртовий екстракт ромашки, невелику кількість наливають на часове скельце, спирт випаровується. Звертають увагу на колір та запах одержаної ефірної олії.



**Схема установки для отримання ефірної олії методом екстракції:** 1 – екстрактор Сокслета; 2 – зворотній кульковий холодильник; 3 – тверда речовина; 4 – колба з розчинником; 5 – прилад для нагрівання

Олійний екстракт одержують наступним чином: В круглодонну колбу місткістю 100 мл наливають дезодоровану рослинну олію в кількості не більше ніж  $2/3$  її об'єму. Додають рослинну сировину (ромашка лікарська, звіробій тощо), магніт. Вміст колби перемішують на магнітній мішалці при кімнатній температурі протягом 3 годин. Після закінчення експерименту проводять оцінку запаху отриманої олії.

### ***Висновки***

На основі отриманих спостережень формулюють висновки щодо візуальних та органолептичних характеристик вилученої ефірної олії.

### ***Контрольні питання***

1. Характеристика ефірних олій. Класифікація ефірноолійної сировини. Приклади.
2. Локалізація ефірної олії у відповідній рослинній сировині. Залежність аромату ефірної олії від органу рослини, з якого вона одержана. Приклади.
3. Характеристика трав'яної ефіроолійної сировини. М'ята, кріп, герань. Характеристика духмяних речовин, які виділяють з даної сировини.
4. Характеристика зернової ефіроолійної сировини. Коріандр, аніс, фенхель, кмин. Характеристика духмяних речовин, які виділяють з даної сировини.
5. Характеристика квіткової ефіроолійної сировини. Лаванда, троянда, шавлія. Характеристика духмяних речовин, які виділяють з даної сировини.
6. Характеристика ефіроолійної сировини з коріння. Аїр, ірис. Характеристика духмяних речовин, які виділяють з даної сировини.
7. Характеристика плодової ефіроолійної сировини та основні духмяні речовини.
8. Значення смол і бальзамів для парфумено-косметичної продукції. Характеристика бензойної смоли, лабданума, стираксу, толуанського бальзаму, смоли дубового моху, гальбануму, мирри та опопанаксу.
9. Чотири основних метода для одержання ефірних олій.
10. Суть метода перегонки з водяною парою. Технологічна схема.
11. Суть метода гідродистиляції. Для чого її використовують? Стадії процесу. Поняття місцели.
12. Суть метода екстракції ефірної олії. Одержання конкретів та абсолютних олій. Технологічна схема.
13. Суть метода CO<sub>2</sub>-екстракції ефірної олії. Технологічна схема. Для якої сировини цей метод застосовують? Чим він відрізняється від звичайної екстракції? Чим характеризуються CO<sub>2</sub>-екстракти?

14. Суть метода мацерації для вилучення ефірної олії. Поняття анфлеражу та античної олії. Що містить в собі така ефірна олія у порівнянні з іншими методами її вилучення? Де використовуються продукти, що отримані методом мацерації?
15. Суть сорбційних методів для вилучення ефірної олії. Анфлераж з точки зору сорбційних процесів та динамічна сорбція.
16. Суть механічних методів для вилучення ефірної олії. Технологічна схема.
17. Комплексна переробка ефіроолійної сировини. Поняття біоконцентрату та очищеного воску. Що собою уявляють ліпіди лаванди?

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5**

### **ВИЗНАЧЕННЯ АНТИДЕПРЕСИВНОЇ ТА СЕДАТИВНОЇ ДІЇ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ**

**Мета роботи:** визначити антидепресивну та седативну дію ефірної олії за фармакологічними тестами на мишах.

#### ***Інформативний ресурс***

Останнім часом арсенал фармацевтичного ринку значно розширився високоефективними лікарськими засобами (ЛЗ) синтетичного походження.

Але такі ЛЗ мають цілу низку побічних ефектів, основні з яких токсичність та алергічні реакції.

Симптоматичне застосування природних біологічно активних речовин дозволяє зменшити вплив побічних ефектів на організм синтетичних ЛЗ.

Ефірні олії використовуються в медицині як самостійні та допоміжні лікарські засоби при лікуванні та профілактиці різних захворювань та синдромів.

Фармакологічна дія ефірних олій залежить від:

- Складу ефірної олії;
- Супутніх біологічно активних речовин (флавоноїдів, тритерпенових кислот, дубильних речовин та ін.);
- Місця введення ефірної олії (шкіра, слизові внутрішніх органів);
- Місця та органу виведення ефірної олії (кишечник, нирки, печінка, верхні дихальні шляхи).

У зв'язку з тим, що ефірні олії є дуже складними в хімічному відношенні суміші речовин різної біологічної дії, не дивно, що вплив ефірних олій проявляється дуже складним комплексом фармакологічної та клінічної дії.

Фармакологічний ефект ефірної олії з точки зору його прояву та місця застосування може бути:

- Поверхневим
- Системним

## ➤ Побічним

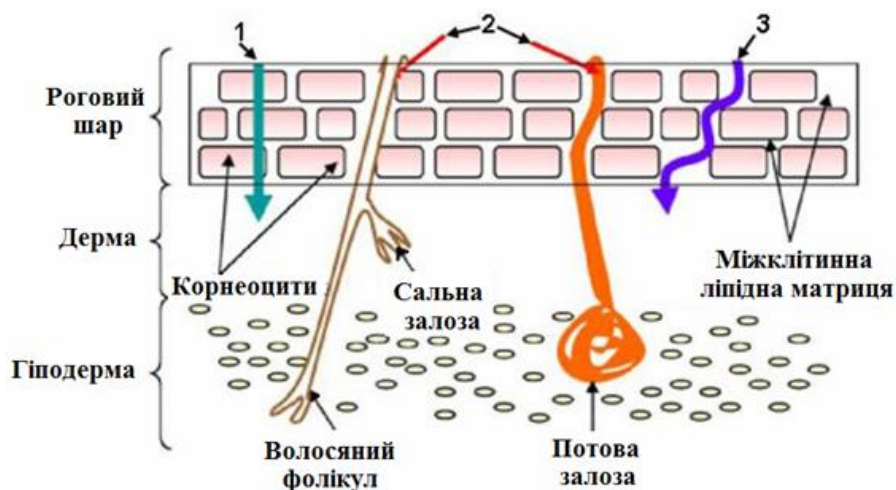
**При поверхневому застосуванні ефірної олії може проявлятися така фармакологічна дія: гіперемічна, протизапальна, антисептична та загоююча. Також, ефірні олії в результаті розпилення мають дезодоруючу, інсектицидну та репелентну дію.**

Нанесення ефірних олій на шкіру призводить до швидкої сорбції та проникнення їх у кров. Різні олії по-різному абсорбуються шкірою. Це залежить від ліпофільності компонентів, що входять до ефірних олій.

Крім того, швидкість проникнення сильно залежить від температури шкіри та умов вологості. Наприклад, у теплій ванні швидкість проникнення ефірної олії у 100 разів вища, ніж просто при кімнатній температурі.

Імовірні шляхи проникнення через шкіру:

- 1) внутрішньоклітинний (послідовно через клітини та прошарки ліпідної матриці);
- 2) трансфолікулярний (через волосяні фолікули, потові та сальні залози);
- 3) міжклітинний (через міжклітинний простір – ліпідний матрикс).



**Схема проникнення ефірної олії крізь шкірні шари**

**Системне застосування ефірних олій** приводить до активізації кровообігу, стимуляції апетиту, а також викликає жовчогінну, спазмолітину, протизапальну, антисептичну, діуретичну, седативну дії.

Особливою психофізіологічною формою дії ефірних олій на здоров'я людини є *ароматерапія*.

Основним способом внутрішнього застосування ефірних олій є інгаляції, причому інгаляції є більш ефективним способом потрапляння ефірних олій у кров, ніж оральне застосування.

*Ароматерапія*, як найбільш широко використовуваний і найбільш визнаний метод лікування захворювань за допомогою ефірної олії, охоплює різноманітні методи доставки ліків, перш за все це метод інгаляції, метод наскірного застосування, метод перорального застосування, метод полоскання рота, метод лікувальної ванни тощо.

Леткі олії легко проникають до системного кровообігу організму, а також у мозок через гематоенцефалічний бар'єр за рахунок своєї ліпофільної природи.

Було досліджено, що вони володіють антидепресивною активністю на фоні незначної токсичності та незначних побічних ефектів.

Початок депресії є багатофакторним і багатозв'язаним, і є результатом комбінації багатьох факторів. Повністю розкрити патогенез депресії з однієї точки зору неможливо.

Деякі леткі олії з традиційних натуральних трав'яних ліків зазвичай використовуються для полегшення депресії та заспокоєння емоцій, наприклад, ефірна олія лаванди та ефірна олія айру.

Ці леткі олії з природних ліків можуть відігравати антидепресивну роль, регулюючи аномальну експресію моноамінових нейромедіаторів та їх рецепторів, регулюючи аномальний розлад, покращуючи пластичність нейронів гіпокампа та зв'язаних сигнальних шляхів і зниження рівня факторів запалення.

**Побічна дія** ефірної олії може проявлятися як при її місцевому так і при системному застосуванні.

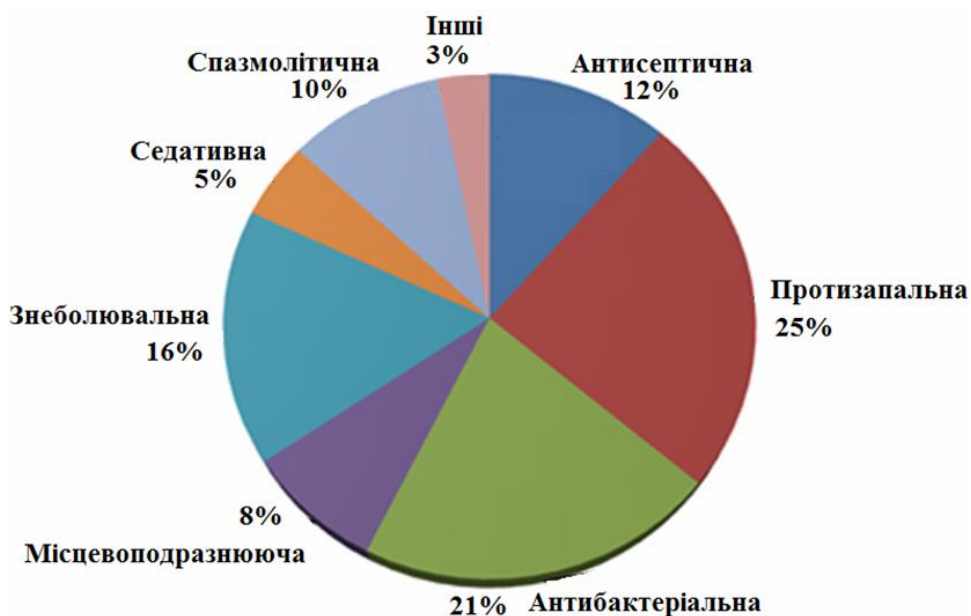
Використовувати ефірні олії треба дуже обережно! Це стосується індивідуального стану людини, відсутності алергічних реакцій та дотримання рекомендації щодо використання ефірної олії та її кількості!

Проявляється у різних алергічних реакціях, деякі олії мають фототоксичний ефект, ряд олій виявляє некротичні властивості. Багато олій діють як наркотики, нефротоксини, гепатотоксини та канцерогени.

У багатьох випадках побічні ефекти виникають при зловживанні або неправильному застосуванні ефірних олій. Слід зазначити, що багато типів впливу ефірних олій є індивідуальними.

Звичайними причинами побічних дій ефірних олій є передозування та неправильне застосування, а також використання ефірних олій із простроченим терміном зберігання.

Високий відсоток сильно ненасичених сполук у складі ефірних олій є причиною побічних явищ. У цьому випадку ненасичені сполуки приєднують кисень з утворенням епоксисполук, які також є сильними алергенами.



### **Співвідношення фармакологічних ефектів ефірних олій**

### *Завдання*

Гіперемічний ефект ефірної олії на шкірі – це \_\_\_\_\_

---

---

Які олії можуть викликати опіки на шкірі?

---

---

Протизапальний ефект ефірної олії при її місцевому використанні викликає \_\_\_\_\_

---

---

---

Від чого залежить антисептична дія сполук, які входять до складу ефірної олії ?

---

---

---

---

---

Бактеріостатична активність ефірних олій – це \_\_\_\_\_

---

---

---

Для чого використовують фенольний коефіцієнт і що він показує?

---

---

---

---

---

Які ефірні олії найбільш використовуються для загоєння ран?

---

---

---

З яким механізмом пов'язують антидепресивну дію ефірної олії при її системному застосуванні?

---

---

---

---

---

В чому проявляється спазмолітична дія ефірної олії ?

---

---

---

Який компонент ефірної олії володіє діуретичною активністю?

---

---

З чим пов'язаний седативний ефект ефірної олії?

---

---

---

Яка існує закономірність щодо складу ефірної олії при прояві алергічної реакції?

---

---

---

---

---

З чим пов'язаний ефект фототоксичності ефірної олії?

---

---

---

При використанні якої олії може виникнути некротичний ефект?

---

---

---

Які компоненти ефірної олії викликають наркотичну дію?

---

---

---

У яких лікарських формах найчастіше застосовуються ефірні олії?

---

---

### *Експериментальна робота*

Матеріали та обладнання: ефірна олія м'яти та лаванди, спеціальна інгаляційна камера для мишей, білі миші, вата, «відкрите поле» циліндр для плавання.

### *Схема експерименту*

Експериментальним мишам за 30 хв. до початку випробувань інгаляційно вводиться ефірна олія м'яти або лаванди. Для цього тварина поміщається в спеціальну камеру в якій знаходиться ватний тампон з відповідною олією. Миша протягом 10 хвилин вдихає ароматні речовини олії і через 30 хвилин проходить випробування за тестом відкритого поля та вимушеного плавання Порсолта.

**Тест «Відкрите поле».** Кожна експериментальна тварина поміщається на середину відкритого поля, яке рівномірно освітлено

за допомогою лампи. Спостереження проводиться протягом 5 хвилин, реєструючи такі параметри: кількість пересічених квадратів, кількість вставань на задні кінцівки, кількість актів грумінгу та кількість заглядань в отвори. Всі дані порівнюються з контрольними тваринами, яким нічого не вводилось, але вони також перебували в камері 10 хв.

Кожна експериментальна група містить по 5 голів тварин.

Експериментальні дані вносяться до відповідних таблиць.

### 1. Тварини, яким вводили ефірну олію

Номер тварини	Кількість пересічених квадратів	Кількість вставань на задні кінцівки	Кількість актів грумінгу	Кількість заглядань в отвори
1				
2				
3				
4				
5				

### 2. Контроль

Номер тварини	Кількість пересічених квадратів	Кількість вставань на задні кінцівки	Кількість актів грумінгу	Кількість заглядань в отвори
1				
2				
3				
4				
5				

**Тест «вимушеного плавання» Порсолта.** Кожна тварина поміщається в спеціальний циліндр, наповнений водою ( $t=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), вода заповнює циліндр таким чином, щоб тварина не торкалась дна хвостом. Протягом 3 хв. реєстрували так звану поведінку «відчаю»:

- латентний період (с) першого «зависання» (рухової іммобілізації тварин),
- кількість зависань і сумарний час іммобільності (с),
- клімбінг (кількість спроб вибратись з циліндру) протягом 3 хв. спостереження.

Експериментальні дані вносяться до відповідних таблиць.

### 1. Тварини, яким вводили ефірну олію

Номер тварини	Латентний період (с) першого зависання	Сумарний час іммобільності (с)	Клімбінг
1			
2			
3			
4			
5			

### 2. Контроль

Номер тварини	Латентний період (с) першого зависання	Сумарний час іммобільності (с)	Клімбінг
1			
2			
3			
4			
5			

За кожним показником враховується середній показник та відхилення від середнього значення, всі дані представляються в вигляді  $M \pm m$ .

За розрахованими показниками в програмі Microsoft Office Excel будуються відповідні діаграми до кожного показника.

### ***Висновки***

На основі порівняльного аналізу отриманих показників експериментальних тварин з контрольними показниками формулюють висновки щодо антидепресивної та седативної дії ефірної олії лаванди або м'яти.

### ***Контрольні питання***

1. Галузеве використання ефірних олій. Використання ефірних олій в медицині. Показники препаратів синтетичного та природного походження. Фактори, від яких залежить фармакологічна дія ефірних олій. Фармакологічний ефект за своїм проявом.

2. Поверхнева дія ефірних олій. Шляхи проникнення ефірних олій крізь шари шкіри. Швидкість проникнення ефірних олій та її компонентів через шкіру.
3. Місцевий гіперемічний ефект ефірної олії. Характеристика та механізм виникнення.
4. Місцевий протизапальний ефект ефірної олії. Механізм дії. Місцевий загоюючий ефект ефірної олії. Способи її використання.
5. Місцева антисептична та бактеріостатична дія ефірної олії. Фенольний коефіцієнт. Механізм дії.
6. Фармакологічні ефекти ефірної олії при системному застосуванні. Ароматерапія.
7. Антидепресивна дія ефірної олії. Механізм дії.
8. Седативний, спазмолітичний та діуретичний ефект ефірної олії. Приклади відповідних ефірних олій та їх окремих сполук.
9. Протизапальний та антисептичний системний ефект ефірної олії. Приклади ефірних олій та їх окремих сполук.
10. Причини виникнення побічної дії ефірної олії. Що собою уявляє алергічний ефект? Найбільші алергени серед ефірних олій та їх компонентів? Фототоксичність та фотосенсебілізація. Найбільш шкідливі ефірні олії та їх компоненти?
11. Некротичний, нефро- та гепатотоксичний ефект ефірної олії. Найбільш шкідливі ефірні олії та їх компоненти?
12. Наркотичний, канцерогенний та ефект провокування викиднів при використанні ефірної олії. Найбільш шкідливі ефірні олії та їх компоненти?
13. Розподіл ефірних олій за фармакологічною дією. Лікарські форми з ефірними оліями та способи використання ефірних олій.
14. Проблеми використання ефірної олії як фармацевтичної субстанції.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

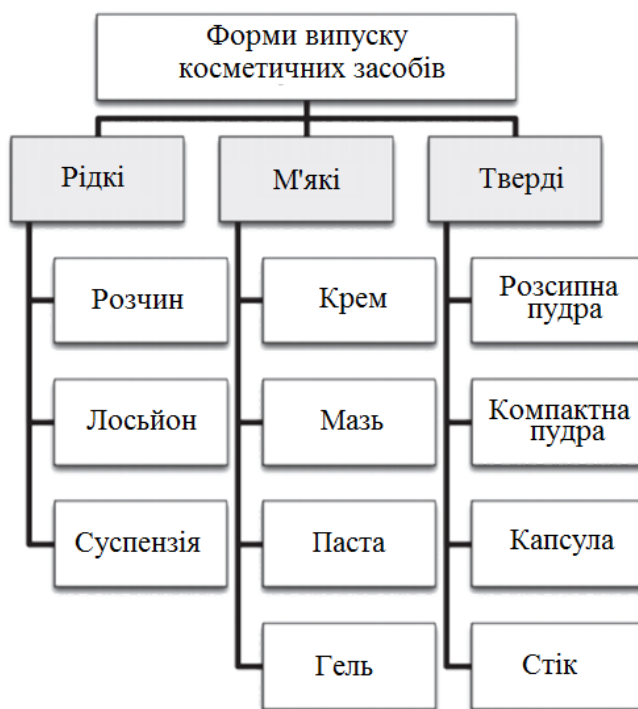
### ВИКОРИСТАННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

**Мета роботи:** виготовлення косметичної продукції яка містить ефірну олію.

#### *Інформативний ресурс*

Форми випуску косметичної продукції можна класифікувати на основі їх фізичного стану на рідині, м'які та тверді продукти.

#### Класифікація косметичних засобів за формами випуску



**Розчин** – найпростіший вид рецептур. Розчини є рідини, вони текучі; вони розливаються і при кімнатній температурі набувають форми судини, в якій знаходяться. Згідно з визначенням FDA (Food and Drug Administration – агентство США) «Розчин являє собою прозору, гомогенну рідку форму випуску, що містить один або кілька хімічних речовин, розчинених у розчиннику або суміш розчинників, що змішуються».

Розчини можна класифікувати на основі розчинників, що використовуються. Зазвичай виділяють такі три основні типи:

**Розчини на водній основі** (тобто водні) містять воду як середовище. Прикладами розчинів на водній основі є засіб для зняття макіяжу для очей, мило для рук та багато шампунів.

**Водно-спиртові розчини** містять суміш води та спирту як середовище. Прикладами водно-спиртових розчинів є спрей для волосся, засіб для полоскання рота, одеколон після гоління та тоніки для обличчя.

**Безводні розчини** (тобто не містять воду) як середовище містять інгредієнти, відмінні від води. Розчинниками можуть бути органічні розчинники, наприклад, безбарвна основа під манікюр або рідини для зняття лаку. Розчинники також можуть бути маслянистими компонентами, наприклад, як у оліях для ванни або оліях для передепіляційної підготовки.

Розчин вважається термодинамічно стабільною формою випуску; він не має тенденції змінюватися з часом. Приготування розчинів зазвичай не складає труднощів. Спочатку розчиняються тверді розчинні інгредієнти, починаючи з тих, які для процесу розчинення потребують нагрівання.

Духмяні інгредієнти, що легко випаровуються, зазвичай додаються в кінці, щоб запобігти їх втраті з продукту.

Аналогічним чином барвники також додаються в кінці, оскільки вони можуть утруднити розуміння завершення процесу розчинення.

**Емульсія.** Основна частина косметичної сировини являє собою речовини, що не змішуються або частково змішуються один з одним; у цих випадках, укладачі рецептур повинні підібрати форму випуску, яка забезпечить поєднання інгредієнтів, що не змішуються.

Відповідно до визначення FDA «Емульсія являє собою двофазну систему, що складається щонайменше з двох рідин, які не змішуються, одна з яких диспергована у вигляді крапельок (так звана внутрішня або дисперсна фаза) всередині іншої рідини (також відома

як зовнішня або безперервна фаза), зазвичай стабілізованою однією або декількома емульгуючими речовинами».

Виходячи з цього визначення, існують три основні інгредієнти емульсії, а саме: масляна фаза, водна фаза та емульгатор.

Виділяють два основних типи емульсій: М/В та В/М.

Емульсії, як правило, є непрозорими сумішами через розмір крапель внутрішньої фази. Цей білий, кремовий зовнішній вигляд зазвичай приваблює споживачів.

Вони термодинамічно не стабільні, що означає, що вони схильні згодом розшаруватись. Як відомо, вода та олія не перемішуються. Емульсії об'єднують дані два інгредієнти завдяки емульгаторам, які сприяють підтримці фаз у перемішаному стані протягом тривалішого періоду часу.

**Лосьйони** – це емульсії низької в'язкості («тонкі»), які ведуть себе як рідини; тому їх можна наливати з пляшки або викачувати з баночки. Вони призначені для нанесення без сильного втирання. Відповідно до визначення FDA «Лосьйон – це емульсія, рідка форма випуску».

Лосьйони містять більше води в безперервній фазі, ніж креми. Завдяки більшій кількості водної фази, вони менш жирні та легше змиваються. Лосьйони часто називають «молочком» та «бальзамами». Прикладами лосьйонів є молочко для зняття макіяжу, рідкі тональні креми, бальзами після гоління та неаерозольні сонцезахисні спреї.

**Креми** являють собою емульсії високої в'язкості (густіші), м'які емульсії. Відповідно до визначення FDA «Крем – це емульсія, яка зазвичай містить >20 % води та летких речовин та/або < 50 % вуглеводнів, восків або поліолів як середовище»

Оскільки креми містять більшу кількість масляної фази, вони зазвичай жирніші, навіть типу В/М. Креми не можуть вільно текти, тому їх можна порційно упаковувати в баночку або тубик. Прикладами кремів є зволожуючі креми для обличчя, кондиціонери

для волосся, сонцезахисні засоби, кремові тіні для повік і креми для видалення волосся.

**Мазь** є надгустим продуктом м'якої форми. Згідно з визначенням FDA «Мазь є напівтвердою формою випуску, що зазвичай містить 50 % вуглеводнів, восків або поліолів як середовище».

Вони зазвичай використовуються місцево для захисту або як лікувальні продукти для шкіри». Мазі мають герметизуючу властивість і забезпечують ізолювання поверхні шкіри. Вони можуть містити невелику кількість води або бути безводними.

Мазі часто візуально бувають непрозорими та жовтуватими через велику кількість олій. Внаслідок неприємного відчуття на шкірі існує лише обмежена кількість косметичних продуктів, що випускаються у формі мазей. Прикладами є деякі продукти для укладання волосся, такі як помада для волосся, та мазі від попрілостей.

**Пасти** є дуже густою консистенцією м'якої форми, яку важко наносити і розподіляти на поверхні шкіри за рахунок високого вмісту твердих речовин. Вони схожі на мазі, але містять більше твердих речовин і тому вони більш жорсткі.

Згідно з визначенням FDA «Паста є напівтвердою формою випуску, яка містить велику частку (20-50 %) твердих речовин, тонко диспергованих у несучому середовищі на жировій основі». Дана форма випуску зазвичай використовується для зовнішнього нанесення на шкіру або слизові оболонки.

З косметичної точки зору пасти як форма випуску можуть використовуватися в продуктах для лікування попрілостей. Крім того, зубні пасти також є пастами, призначеними для чищення та/або полірування зубів.

**Суспензія** є формою випуску для доставки нерозчинних твердих інгредієнтів в рідкому середовищі.

Згідно з визначенням FDA «Суспензія – це рідка форма випуску, яка містить тверді частинки, які дисперговані в рідкому середовищі».

Залежно від типу рідкого середовища, зазвичай розрізняють такі три види суспензій:

- Суспензії на водній основі;
- Водно-спиртові суміші, такі як певні тоніки;
- Безводні суміші, такі як антиперспіранти в аерозольній упаковці на основі силікону, лаки для нігтів на основі органічних розчинників та будь-які рідкі декоративні косметичні засоби, що містять пігменти як колірні добавки, такі як туш для вій, рідке підведення для очей і блиск для губ.

Для збільшення стабільності суспензії використовуються загусники, оскільки вони можуть збільшувати в'язкість і, отже, уповільнювати швидкість осадження твердих нерозчинних частинок і підвищувати загальну стабільність системи.

**Пудри** є твердими формами випуску. Згідно з визначенням FDA «Пудра – це однорідна суміш сухих, дрібнороздроблених хімічних речовин». Зазвичай розрізняють два основних типи пудри, а саме розсипна та компактна пудра.

*Розсипна пудра* являє собою суміш, що вільно перемішується, різних сухих твердих хімічних речовин. Дана форма випуску використовується для деяких продуктів для макіяжу, включаючи неорганічні пудри для обличчя, рум'яна і деякі тіні для очей, дитячу присипку і сіль для ванни.

*Компактна пудра* виготовляється з суміші порошків, що вільно перемішуються, шляхом пресування. Компактні пудри часто використовуються для виготовлення тіней для очей, пудри для обличчя, пудри-фініш та рум'ян. Бомби для ванни є прикладами компактної пудри, які можуть мати різну форму.

**Капсула.** Відповідно до визначення FDA «Капсула є твердою формою випуску, що складається з оболонки та начинки. Оболонка складається з єдиного герметично закритого корпусу або двох половинок, які з'єднуються один з одним і іноді скріплюються стрічкою». Оболонки капсул можуть виготовлятися з желатину,

крохмалю чи целюлози, чи інших відповідних матеріалів; вони можуть бути м'якими або твердими і заповнюватися твердими або рідкими інгредієнтами, які можна вилити або висипати».

З косметичної точки зору, капсули завжди є м'якими желатиновими капсулами, які всередині містять рідкий маслянистий інгредієнт. Прикладами таких продуктів є кульки олії для ванни та капсули з антивіковою сироваткою.

**Гель** зазвичай є прозорою напівтвердою формою випуску. Відповідно до визначення FDA «Гель – це м'яка форма випуску, яка містить желуючу речовину для надання жорсткості розчину або колоїдної дисперсії».

Желуючі речовини є синонімами загусників, які збільшують в'язкість та забезпечують складну внутрішню структуру. Гелі можуть також містити ароматичні гранули і гранули, що відлущують, як деякі очищаючі гелі для шкіри.

Додатковими прикладами гелів, серед іншого, є гелі для укладання волосся, гелі для обличчя, що очищають, гелі для гоління, гелі після гоління, гелі після засмаги, пресовані гелі-дезодоранти та/або гелі антиперспіранти, а також антибактеріальні гелі для рук.

**Стік** є твердою формою випуску, яка складається з восків і меншої кількості масел.

Згідно з визначенням FDA «Стік – це форма випуску, виготовлена у відносно довгій і тонкій, часто циліндричній формі».

Прикладами стиків є декоративні косметичні засоби, такі як губна помада, олівці контурні для губ, олівець для повік, підводка для очей, рум'яна-олівці та маскуючі олівці, а також засоби особистої гігієни, такі як дезодорант-стики/антиперспірант-стики та сонцезахисні.

**Аерозолі** є кращим способом упаковки, ніж конкретним типом продукту. Багато з розглянутих вище форм випуску можуть бути виготовлені у формі аерозолю, включаючи лосьйони, креми та

суспензії, при використанні відповідних балончика, репелента та клапана.

Вони складаються з концентрату продукту та зрідженого або стисненого газу-пропелента. Відповідно до визначення FDA «Аерозоль – це продукт, упакований під тиском і містить різні інгредієнти, що виділяються при активації відповідної клапанної системи».

Аерозолі прості у застосуванні та забезпечують швидке висихання, що робить їх популярними для певних способів застосування. Прикладами аерозольних продуктів є лаки для волосся, муси для волосся, крем для гоління, дезодоранти/антиперспіранти, сонцезахисні засоби та автозагар.

*Ефірні олії для використання в косметичній продукції, залежно від її компонентів:*

1. Косметичні вироби на водній основі, що містять багато води, олії та активних компонентів (тонізуючі лосьйони або легкі денні креми). Для цієї продукції частіше використовують ефірні олії цитрусових, лавандову, розмаринову, олію чайного дерева, м'ятну, рожеву;

2. Косметичні вироби, що містять воду, значну кількість жирних компонентів та найбільшу кількість активних речовин (креми інтенсивної дії). Для віддушки використовуються ефірні олії троянди, бергамоту, іланг-ілангу, герані. Ефірні олії у таких системах нестійкі;

3. Косметичні вироби на жировій основі або на основі олії. Містять багато жиру та активних компонентів. Досить важко підібрати аромат. Використовується сильне парфумування (ефірні олії бергамоту, лаванди, гвоздики, ірису, іланг-ілангу, троянди, ванілі, олія кедрового дерева, резеноїди ладанника та дубового моху).

*При використанні ефірної олії у косметичній продукції треба враховувати наступні труднощі:*

– косметичні вироби є багатокомпонентними, при цьому окремі компоненти можуть вступати у взаємодію з деякими запашними речовинами ефірної олії;

– при введенні ароматів може відбутися зміна в'язкості, змішування, «захоплення» запашних речовин косметичною основою, що призводить до зміни запаху в часі;

– може змінитися товарний вигляд виробу, наприклад, з'явиться неприємний відтінок;

– Нешкідливі окремо, компоненти при змішуванні, можуть мати подразнюючу дію на шкіру, тому треба тестувати виріб в цілому.

### ***Завдання***

Яка косметична продукція належить до рідких форм випуску?

---

---

---

Яка косметична продукція належить до твердих форм випуску?

---

---

---

Яка косметична продукція належить до м'яких форм випуску?

---

---

---

Які ефірні олії є найбільш вживаними, що використовуються у косметичній продукції?

---

---

---

В косметичних засобах якого типу найбільш застосовуються ефірні олії?

Яка косметична продукція належить до твердих форм випуску?

---

---

---

Які косметичні засоби є термодинамічно нестійкими системами?

---

---

---

Які основні компоненти містить у своєму складі емульсія?

---

---

---

В чому різниця між лосьйоном та розчином?

---

---

---

Що собою уявляє суспензія, чим вона відрізняється від емульсії?

---

---

---

До якого типу продукту належить аерозоль?

---

---

---

На якій стадії технологічного процесу виготовлення косметичної продукції зазвичай додається ефірна олія?

---

---

---

### *Експериментальна робота*

#### **1. Виготовлення лосьйону на основі екстракту з запропонованої сировини з додаванням ефірної олії відповідно до типу лосьйону**

Матеріали та обладнання: бібліотека ефірних олій, хімічний посуд: скляні стакани термостійкі на 50 мл, скляні палички, скляні воронки, піпетки; спирт етиловий, вода дистильована, фільтрувальний папір, електрична плитка.

#### *Схема експерименту*

За запропованою викладачем методикою обирається рецептура лосьйону залежно від спрямованості його дії: лосьйони по догляду за нормальною і сухою шкірою; лосьйони по догляду за жирною шкірою; лосьйони по догляду за проблемною шкірою. В кожній методиці прописана технологія отримання відповідного засобу.

Виготовлений лосьйон проходить випробування на якість, отримані результати оформлюють у таблиці, порівнюючи з нормою.

Назва показника	Характеристика та норма	Характеристика експериментального лосьйону
Зовнішній вигляд	Однорідна прозора або з незначною опалесценцією рідина. У лосьйонах, що містять настої трав та інші біологічно активні речовини, допускається наявність незначного осаду;	
Колір	Властивий даному лосьйону даного найменування;	
Запах	Приємний аромат, властивий даному найменуванню	
Масова доля	17,0 – 90,0	

етилового спирту, %		
Водневий показник, (pH)	4,0 – 8,5	

Готується презентація отриманого продукту.

### ***Висновки***

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо призначення та характеристик отриманого лосьйону.

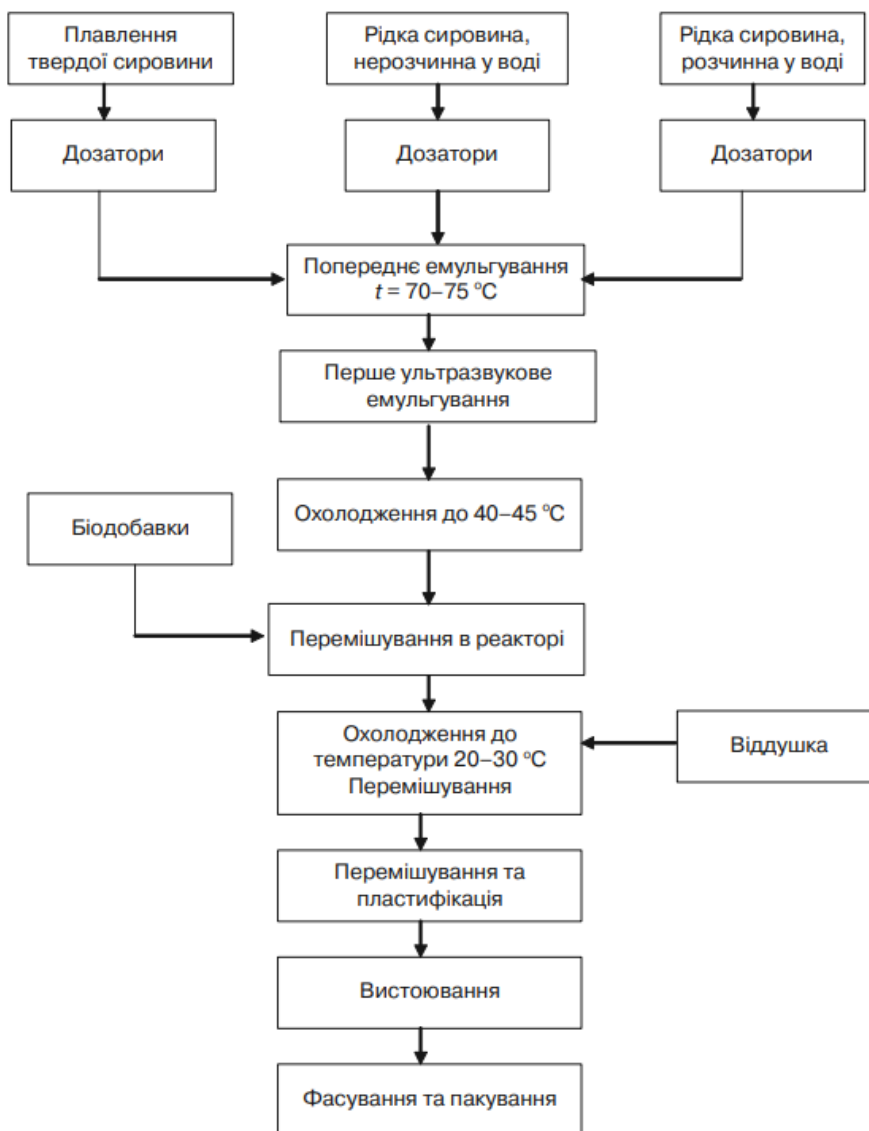
### **2. Виготовлення емульсійного крему, якій містить ефірну олію**

Матеріали та обладнання: бібліотека ефірних олій та мінеральних олій, емульгатор, жирова основа, мініміксер, мірні термостійкі стакани на 50 мл, електрична плитка, піпетки, скляні палички, термометр.

### ***Схема експерименту***

За запропонованою викладачем методикою, обирається рецептура крему залежно від спрямованості його дії: очищаючі, живильні, зволожуючі, денні, нічні, з фруктовими кислотами, захисні. В кожній методиці прописана технологія отримання відповідного засобу. Всі емульсійні креми мають загальну технологічну схему виробництва, яка передбачає змішування двох фаз: водної та олійної, що відбувається за допомогою процесу емульгування з використанням певної кількості відповідного емульгатора. У водній фазі емульсійного крему розчиняються водорозчинні компоненти, відповідно у жировій фазі розчиняються ліпофільні компоненти емульсійного крему. Цей процес може відбуватися при підвищеній температурі для прискорення розчинення термостабільних компонентів. Зазвичай, емульгатор додається до жирової фази при нагріванні. Змішування двох фаз емульсії відбувається при їх однакових температурах при інтенсивному перемішуванні. Ефірна олія додається на останньому етапі виготовлення емульсійного крему також при інтенсивному перемішуванні при кімнатній температурі суміші.

## Загальна технологічна схема виробництва емульсійних кремів



Виготовлений емульсійний крем проходить випробування на якість, отримані результати оформлюють у таблиці, порівнюючи з нормою.

Назва показника	Норма за ДСТУ	Показник експериментального крему
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх домішок	
Колір	Властивий даному крему	
Запах	Властивий даному крему	
Водневий показник	5,0 – 9,0	

Готується презентація отриманого продукту.

## ***Висновки***

На основі отриманих даних формулюють висновки щодо призначення та характеристик отриманого емульсійного крему.

## ***Контрольні питання***

1. Використання ефірних олій в косметології. Найбільш вживані ефірні олії.
2. Співвідношення використання ефірних олій в косметичних засобах певного типу.
3. Класифікація косметичних засобів за формами випуску.
4. Характеристика розчинів та емульсій. Використання ефірних олій.
5. Характеристика кремів, мазей та паст. Використання ефірних олій в даній продукції.
6. Характеристика лосьйонів, суспензій, капсул та гелів. Використання ефірних олій.
7. Характеристика пудри, стіку та аерозолю. Використання ефірних олій.
8. Ефірні олії для використання в косметичній продукції залежно від її компонентів.
9. Врахування труднощів при застосуванні ефірної олії у косметичній продукції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Євлаш В. В., Кузнецова Т. О. Хімія ароматутворювальних речовин : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2015. 70 с.
2. Пешук Л. В., Бавіка Л. І., Демідов І. М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 376 с.
3. Іванова Л. О., Шарахматова Т. Є., Іваненко Є. В. Інноваційні технології і дизайн парфумерно-косметичних продуктів : навч. посіб. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. 140 с.
4. Аннамухаммедова О. О., Аннамухаммедов А. О. Лікарські рослини в таблицях та схемах : навч. посіб. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 187 с.
5. Технологія косметичних засобів: Навч. посібник для студ. фармац. спец. вищ. навч. заклад. / О. Г. Башура, Н. П. Половко, Т. М. Ковальова та ін. - Вінниця: Нова книга, 2007. – 360 с.
6. Анненкова Н. Б., Попова Я. А., Бідаш В. І. Парфумерно-косметичні товари : навч. посіб. Луганськ : ЛНУ імені Тараса Шевченка, 2013. 244 с.
7. Федорова О. В., Петріна Р. О., Заярнюк Н. Л., Гавриляк В. В., Милянч А. О., Новіков В. П. Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів : навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 244 с.
8. Крайдашенко О. В., Свинтозельський О. О., Михайлик О. А. Клінічна косметологія : навч. посіб. Запоріжжя : [ЗДМУ], 2017. 80 с.
9. Яцяк О. М. Парфумерно-косметичні товари : навч. посіб. Коломия, 2019. 222 с.
10. Гарник Т. П., Добровольська Н. А., Петріщева К. В., Гарник В. О., Пилипчук А. Б., Шусть В. В. Ароматерапія – запорука здоров'я. *Фітотерапія*. 2021. № 2. - С. 35-45. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fch\\_2021\\_2\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fch_2021_2_8)
11. Sharmeen J. B., Mahomoodally F. M., Zengin G., Maggi F. Essential Oils as Natural Sources of Fragrance Compounds for Cosmetics and

- Cosmeceuticals. *Molecules*. 2021. 26, 666. P. 1 – 24. <https://doi.org/10.3390/molecules26030666>.
12. Dias KJSDO, Miranda GM, Bessa JR, Araújo ACJD, Freitas PR, Almeida RSD, Paulo CLR, Neto JBDA, Coutinho HDM and Ribeiro-Filho J. Terpenes as bacterial efflux pump inhibitors: A systematic review. *Front. Pharmacol.* 2022. 13:953982. P. 1 – 12. doi: 10.3389/fphar.2022.953982.
  13. Riella K. R., Marinho R. R., Santos J. S., Pereira-Filho R. N., Cardoso J. C., Albuquerque-Junior R. L. C., Thomazzi S. M. Anti-inflammatory and cicatrizing activities of thymol, a monoterpene of the essential oil from *Lippia gracilis*, in rodents. *Journal of Ethnopharmacology*. 2012. V. 143, no. 2. P. 656 – 663. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.07.028>.
  14. Фармакологія: підручник для студ. мед. ф-тів. / І. С. Чекман та ін., за ред. проф. І. С. Чекман. 4-те вид. Вінниця: Нова Книга, 2017. 784 с.
  15. Раєцька О. В., Голіченков О. М., Яловенко О. І., Ляшенко В. І. Ефірні олії: безпека застосування. *Гігієна населених місць*. 2017. № 67. С. 73 – 79.
  16. Кривцова М. В, Костенко Є. Я. Сучасні аспекти використання речовин з антимікробною та антибіоплівкотвірною активністю при запальних захворюваннях пародонта : метод. рекомендації. Ужгород, 2020. 34 с.
  17. Кордіяка Ю. М. Вдосконалення нормативно-технічного забезпечення випробувань та якості косметичних засобів : дис. ... канд. техн. Наук : 05.01.02. Львів, 2016. 201 с.
  18. Посилкіна О. В., Котлярова В. Г. Дослідження сутності й основних характеристик лікувально-косметичних засобів. *Фармацевтичний журнал*. 2016. № 3-4. С. 21 – 28. ISSN 0367-3057.
  19. Muzykiewicz A., Florkowska K., Nowak A., Zielonka-Brzezicka J., Klimowicz A. Antioxidant activity of St. John's Wort extracts obtained with ultrasound-assisted extraction. *Pomeranian J Life Sci*. 2019. 65(4). P. 89 – 93. doi: 10.21164/pomjlifesci.640.

20. Khatib S., Faraloni C., Bouissane L. Exploring the Use of Iris Species: Antioxidant Properties, Phytochemistry, Medicinal and Industrial Applications. *Antioxidants*. 2022. 11, 526. P. 1 – 30. [https://doi.org/ 10.3390/antiox11030526](https://doi.org/10.3390/antiox11030526).
21. Darie-Nit R.N., Irimia A., Doroftei F., Stefan L. M., Iwanczuk A., Trusz A. Bioactive and Physico-Chemical Assessment of Innovative Poly(lactic acid)-Based Biocomposites Containing Sage, Coconut Oil, and Modified Nanoclay. *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24, 3646. P. 1 – 19. <https://doi.org/10.3390/ijms24043646>

*Навчальне видання*

## **АРОМОЛОГІЯ**

### **ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до лабораторних робіт  
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»;  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 102 «Хімія, ОПП Фармацевтична хімія»

### **Електронне практичне видання**

***Укладач:***

**Александрова Олександра Ігорівна**

*В авторській редакції*

Затвердж. авт. 22.08.2024. Шрифт Times New Roman.  
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням  
для читання файлів формату PDF.  
Обсяг 2,1 МБ. Зам. № 2809.

Видавець і виготовлювач  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.  
65082, м. Одеса, вул. Університетська, 12, Україна  
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua