

**Міністерство освіти і науки України**  
**Уманський національний університет садівництва**  
**Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин**  
**Кафедра біології**

**Н.О. Ляховська**

# **Методичні вказівки**

## **до практичних занять**

### **з хімії ароматів**

**для студентів ОР бакалавр спеціальностей**  
**091 Біологія та біохімія, 101 Екологія, 202 Захист і карантин**  
**рослин, 203 Садівництво, плодоовочівництво та**  
**виноградарство, 205 Лісове господарство, 208 Агроінженерія,**  
**241 Готельно-ресторанна справа денної форми навчання**

Умань 2024

**УДК 547**

**Підготували:**

викладач кафедри біології **Н.О. Ляховська**

Розглянуті і затверджені на засіданні кафедри біології (протокол № 1 від 06. 08. 2024 р.)

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодовоовочівництва, екології та захисту рослин Уманського НУС (протокол № 1 від 09.08. 2024 р.)

**Рецензенти:**

Барановський В.С. – к.х.н., доц. Тернопільського національного педагогічного університету

Л.В. Розборська – к.с.-г.н, доцент кафедри біології Уманського національного університету садівництва

**Ляховська Н.О.** Методичні вказівки до практичних занять з хімії ароматів для студентів ОР бакалавр спеціальностей 091 Біологія та біохімія, 101 Екологія, 202 Захист і карантин рослин, 203 Садівництво, плодовоовочівництво та виноградарство, 205 Лісове господарство, 208 Агроінженерія, 241 Готельно-ресторанна справа денної форми навчання. Умань : Візаві, 2024. 35 с.

## Зміст

Вступ.....	4
Правила роботи і техніка безпеки в хімічній лабораторії.....	5
П.Р.1. Дослідження хімічних властивостей основних класів ароматутворювальних речовин.....	7
П.Р.2. Якісні реакції на спирти, альдегіди, кетони, естери.....	13
П.Р.3. Виготовлення синтетичного ароматизатора «Дюшес».....	15
П.Р.4. Дослідження властивостей натуральних, штучних та ідентичних натуральним ароматизаторів.....	17
П.Р.5. Вивчення хімічного складу прянощів. Складання пряно-ароматичних композицій.....	21
П.Р.6. Синтез ароматизованого мила .....	23
П.Р.7. Ефірні олії. Складання парфумерної композиції.....	25
П.Р.8. Ароматерапія. Хімічні сполуки лікарських рослин.....	31
Література.....	35

## ВСТУП

Практичні роботи – це форма організації навчання, яка дає можливість експериментально підтвердити вивченні теоретичні положення, експериментально перевірити формули, розрахунки, ознайомитись з методикою проведення експериментів, досліджень. В ході роботи формуються уміння спостерігати, порівнювати, аналізувати, робити висновки і узагальнення, самостійно проводити дослідження, користуватися різними способами вимірювань, оформляти результати у вигляді таблиць, схем тощо. Одночасно формуються професійні вміння і навички роботи з різними приладами, реактивами і іншими засобами для проведення дослідів, оволодіння різними методиками визначення показників якості.

Хімія ароматів є вибірковою дисципліною, але важливою у підготовці висококваліфікованих фахівців. Вона тісно пов'язана з такими дисциплінами, як органічна та аналітична хімія. Вона використовує знання цих наук, а також знання з біології, фізики та інших природничих наук.

Мета курсу – формування у студентів освітнього рівня бакалавр спеціальностей 091 Біологія, 101 Екологія, 201 Агрономія, 202 Захист і карантин рослин, 203 Садівництво та виноградарство, системи знань і умінь, необхідних для їх інноваційної діяльності в цих галузях науки і практики, продукування нових ідей, виконання науково-дослідної функції.

Завданням дисципліни є формування у студентів теоретичних знань практичних умінь із хімії ароматів для розуміння природи запахів, теоретичних основ хімії ароматутворювальних речовин, джерел та методів добування ароматутворювальних речовин, класифікацію ароматів, ароматутворювальні речовини в харчуванні, медицині, парфумерії, косметиці, побутовій хімії тощо, значення ароматів у житті людини; навичок виготовлення ароматизованого мила, парфумерних композицій, пряно-ароматичних сумішей, визначення непридатності до вживання харчових продуктів за зміною запаху.

Предметом вивчення дисципліни є хімічна будова ароматичних речовин, зв'язок між будовою молекули і запахом, який вона утворює, одержання ароматичних речовин, що використовуються у виробництві продовольчих і непродовольчих товарів, вплив аромату на організм людини, методи дослідження властивостей ароматичних речовин.

## Правила роботи і техніка безпеки в хімічній лабораторії

1. Робоче місце тримати в чистоті і порядку, дотримуватися правил техніки безпеки. На столі не тримати зайвих речей.

2. Працювати в хімічній лабораторії в захисному халаті.

3. Під час виконання лабораторних дослідів бути максимально обережним, пам'ятаючи, що неохайність, неуважність, недостатня обізнаність із властивостями речовин може спричинити нещасний випадок.

4. Уважно читати етикетку на посуді з речовиною, яку берете для дослідів.

5. Реактиви та електроенергію використовувати економно.

6. Реактиви для дослідів слід брати тільки в тих кількостях, які зазначені в інструкції, або у такій кількості, щоб вона закрила лише дно пробірки, а розчин зайняв не більше  $1/6$  об'єму пробірки.

7. Під час користування реактивами дотримуватись правил:

а) склянки загального користування тримати закритими і відкривати тільки під час роботи;

б) невикористані реактиви не висипати і не виливати в ті ж склянки, з яких вони взяті;

в) залишки розчинів, що містять Аргентум, Меркурій, Плюмбум, Бром, Йод виливають в спеціальні зливні склянки у витяжній шафі;

г) при наливанні рідин брати посудину з реактивом так, щоб етикетка знаходилася з боку долоні, краплю рідини слід зняти з краю посудини іншою посудиною, щоб рідина, яка стікатиме по склу, не псувала етикетку і не опекла руку;

д) посудину, з якої взяли реактив, відразу ж закрити пробкою і поставити на місце;

е) не міняти пробки чи кришки від реактивів;

є) піпетки для вимірювання точного об'єму розчину повинні бути сухими.

8. Без дозволу викладача не проводити не заплановані дослідів.

9. Під час нагрівання розчинів у пробірці користуватися пробіркотримачем і стежити за тим, щоб отвір пробірки не був спрямований у бік обличчя та працюючих поряд, бо рідина через перегрівання може викинутися з пробірки.

10. При нагріванні пробірку спочатку прогрівають по всій довжині, а потім там, де речовина.

11. Скляні посудини, які нагрівають на електроплитці, повинні бути зовні сухими і ставати їх необхідно на холодну плитку.

12. Скляний посуд, в якому проводять нагрівання, кип'ятіння, прожарювання, повинен бути терmostійким, про що свідчить відповідне маркування.

13. У мірному скляному посуді нагрівати, кип'ятити, прожарювати не бажано, так як він деформується і втрачає точність.

14. Не заглядати в посудину, в якій нагрівається речовина чи відбувається реакція, і не нахилитись над посудиною, в яку наливається будь-яка рідина, робити це потрібно на віддалі від себе.

15. Ніякі речовини не пробувати на смак.

16. Для визначення запаху речовини направляти повітря до себе рухом руки. Сильні отрути нюхати не можна!

17. Всі досліди з отруйними, неприємно пахучими і концентрованими речовинами проводити у витяжній шафі.

18. Розбавлення концентрованих кислот проводять доливанням кислоти у воду (а не навпаки) невеликими порціями при постійному перемішуванні.

19. З концентрованими кислотами (особливо сульфатною) працювати тільки у витяжній шафі, використовувати невеликі порції і тримати на витягнутих руках.

20. Активні метали, такі як натрій, не можна брати незахищеними руками, щоб не отримати опік.

21. Гарячий посуд ставити на керамічну плитку чи спеціальну підставку.

22. Спиртівки з рідким спиртом перед використанням підготувати до роботи – підняти диск з гнітом і випустити пари спирту, які зібралися в резервуарі. Для припинення горіння накрити полум'я, підставивши кришку чи ковпачок збоку, не дмухати на вогонь.

23. Не вживати їжу в хімічній лабораторії.

24. При потраплянні їдких речовин (кислот, лугів) на шкіру потрібно швидко змити їх великою кількістю проточної води. Для нейтралізації залишків кислоти обробити вражену ділянку розчином харчової соди, а залишків лугу – 1%-им розчином оцтової кислоти. Через 1-2 хвилини знову змити проточною водою і накласти суху серветку.

25. Після закінчення роботи прибрати своє робоче місце, ретельно вимити руки, відключити воду, вимкнути електроприлади.

## Практична робота № 1

# Дослідження хімічних властивостей основних класів ароматутворювальних речовин

### Інформаційна частина

*Хімічна класифікація* ароматутворювальних речовин пов'язана з належністю їх до відповідних класів органічних сполук. Така класифікація дозволяє пов'язувати запах ароматутворювальних речовин з найбільш важливою хімічною характеристикою – будовою молекули. Було встановлено, що для цих речовин характерна наявність в їх молекулі трьох основних функціональних груп: гідроксильної, карбонільної і естерної. Тому за цією класифікацією сполуки, що володіють ароматом, поділяють на:

- гідроксисполуки (спирти і їх похідні);
- оксосполуки (альдегіди, кетони);
- естери (складні ефіри).

Серед ароматутворювальних сполук є ті, що мають відкритий ланцюг насиченого і ненасиченого характеру, арени, циклічні сполуки з різною кількістю атомів карбону у циклі. Значний вплив на аромат має розмір молекули.

Всі ароматутворювальні речовини є леткими, тому ми відчуваємо їх запах. Для кожної речовини в залежності від належності її до відповідного класу органічних сполук характерні фізико-хімічні константи, розчинність (у полярних чи не полярних розчинниках), пожежонебезпечність. Більшість сполук розчиняються в етанолі, пропіленгліколі та ін. органічних розчинниках, у воді погано розчиняються, або зовсім не розчиняються.

Значна кількість цих речовин безбарвні рідини, або мають від блідо жовтого, блідо зеленого до світло коричневого кольори, деякі – в'язкі, маслянисті. Температури кипіння коливаються від 100 до 260° С. Але серед ароматутворювальних речовин є і кристалічні (камфен, камфора, терпінеоли, ацетилциклододекан, циклопентадеканон, цибетон, коричній спирт, геліотропін, цедрилацетат – безбарвні кристали). Кристалічні речовини мають температури плавлення від 40 до 100° С.

В залежності від того, до якого класу органічних сполук належать ароматутворювальні речовини, для них характерні певні хімічні властивості:

- за вуглеводневим радикалом: реакції заміщення гідрогену (взаємодія з галогенами під дією світла);
- за ароматичним радикалом: заміщення в ароматичному ядрі (реакції нітрування, галогенування, сульфування, алкілювання, ацилювання); при наявності гідроксильної групи в ароматичному ядрі реакції за цією групою (взаємодія з активними металами, лугами, ферум (III) хлоридом, галогенангідридами, ангідридами кислот та ін.);
- за подвійним зв'язком (для ненасичених сполук): реакції приєднання (з галогеноводнями, водою, воднем, галогенами та ін.); реакції окиснення (реакція Вагнера, жорстке окиснення з утворенням суміші кислот); полімеризація;
- за карбонільною групою: реакції приєднання (з галогеноводнями, воднем, галогенами, гідрогенціанідною кислотою, натрій гідросульфідом, спиртами, амоніаком, металоорганічними сполуками та ін.); реакції окиснення; заміщення атому кисню карбонільної групи (з гідроксиламіном, гідразином, фенілгідразином, фосфор (V) галогенідами та ін.); конденсація;
- за гідроксильною групою: заміщення гідрогену в гідроксильній групі (з лужними металами); заміщення гідроксильної групи (з галогеноводнями, фосфор (V) галогенідами); утворення етерів та естерів; реакції окиснення; дегідратування і дегідратація.

**Спирти** – це органічні сполуки, до складу яких входить одна або кілька гідроксильних груп –ОН, сполучених з вуглеводневим радикалом. Якщо гідроксильні групи –ОН сполучені із ароматичним ядром, то такі сполуки називаються фенолами.

Загальна формула одноатомних спиртів та фенолів, що мають у своєму складі лише одну гідроксильну групу, R-ОН.

В залежності від природи та будови радикалу R вони бувають: **насиченими, ненасиченими, ароматичними** тощо.

Спирти можуть утворювати свої гомологічні ряди. Так, спирти насиченого ряду мають загальну формулу  $C_nH_{2n+1}OH$ .

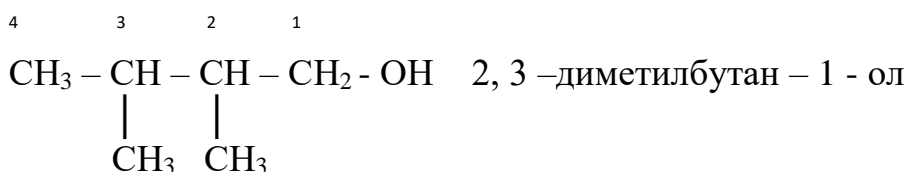
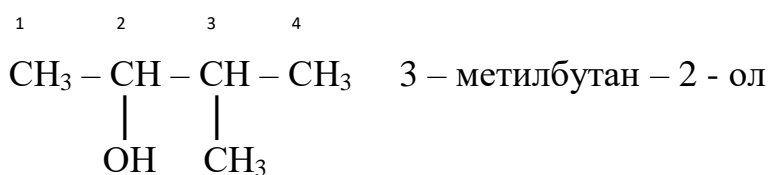
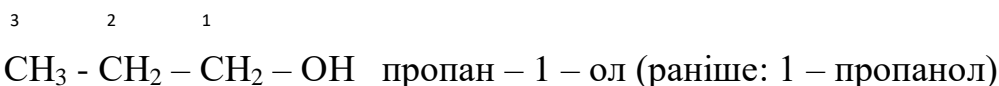


В залежності від кількості гідроксильних груп спирти поділяють на: **одноатомні** (з одним гідроксилом), **дво-, трьохатомні, багатоатомні**.

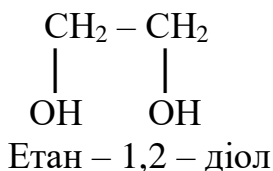
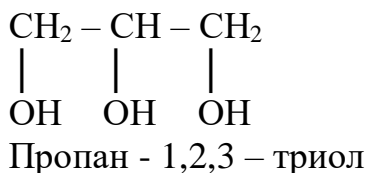
В залежності від того, з яким атомом карбону сполучена гідроксильна група, розрізняють: **первинні, вторинні, третинні спирти**.

За систематичною номенклатурою назва складається з назви алкану з таким самим числом атомів С і суфікса – *ол*;

Після назви алкану зазначають номер атома С, з яким сполучена група –ОН.



Якщо в молекулі кілька груп –ОН, то пишуться суфікси – *діол*, - *триол*.



Для спиртів характерна **ізомерія**:

- розгалуження карбонового ланцюга;
- положення гідроксильних груп;
- положення кратного зв'язку (для ненасичених спиртів);
- міжкласова (одноатомним спиртам ізомерні етери (прості ефіри)).

### Дослід 1. Взаємодія спиртів з кислотами (реакція естерифікації)

У одну пробірку налити 1 мл розчину неорганічної кислоти (хлоридної чи сульфатної), а в другу – 1 мл органічної (наприклад етанової). В обидві пробірки додати 2-3 краплі метилового оранжевого, спостерігати зміну забарвлення. Далі в кожен з пробірок долити по 1 мл етанолу, перемішати, злегка підігріти. Спостерігати зміну забарвлення розчинів і характерний

запах утворених естерів. Запишіть спостереження і складіть рівняння відповідних реакцій.

**Оксосполуки.** До оксосполук належать органічні речовини, які в своєму складі містять карбонільну групу  $C=O$ .

**Альдегідами** називають сполуки, в молекулі яких карбонільна група зв'язана з алкільним чи арильним радикалом і атомом Гідрогену, Загальна формула альдегідів  $R - COH$ .

**Кетонами** називають сполуки, в молекулі яких карбонільна група  $C=O$  зв'язана з двома вуглеводневими радикалами:  $R - CO - R$ .

В залежності від характеру радикалів, що входять в молекулу альдегідів

кетонів, розрізняють насичені, ненасичені, циклічні, ароматичні гетероциклічні оксосполуки. Кетони можуть бути, крім цього, змішаного типу

Альдегіди і кетони належать до числа найбільш реакційноздатних органічних сполук, причому альдегіди активніші, ніж кетони. Висока активність оксосполук пов'язана з особливостями будови карбонільної групи  $C = O$ . Це зумовлює наявність двох реакційних центрів: електрофільного біля карбону і нуклеофільного – біля атома кисню

## **Дослід 2. Одержання оцтового альдегіду окисненням етанолу і виявлення його в розчині**

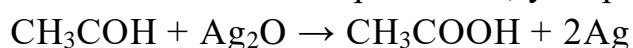
В пробірку беруть 0,5 г дихромату калію; доливають 2 мл сульфатної кислоти (1:5) і 2 мл спирту, обережно перемішують. Пробірку закривають корком з газовідвідною трубкою, кінець якої занурюють в пробірку-приймач з 2 мл дистильованої води.. Реакційну суміш обережно нагрівають до кипіння так, щоб вона не потрапила в пробірку-приймач і щоб рідина з пробірки-приймача не зтягнулася в реакційну суміш. При цьому змінюється забарвлення. після припинення виділення бульбашок газу вийняти газовідвідну трубку з пробірки-приймача і лише потім припинити нагрівання. Про утворення етанолу (оцтового альдегіду) свідчить різкий характерний запах.

Виявляють етаналь якісною реакцією з фуксинсульфідною кислотою, в результаті приєднання до неї альдегіду утворюється забарвлена в малиновий колір хіноїдна група. Для цього в пробірку наливають 1 мл розчину фуксинсульфідної кислоти і краплинами доливають одержаний

розчин до збільшення об'єму в 1,5-2 рази. Поступово рідина набуває малинового кольору. За його інтенсивністю роблять висновок про кількість добутого альдегіду. Ця реакція дуже чутлива на альдегіди, а з кетонами відбувається дуже повільно.

### **Дослід 3. Реакція «срібного дзеркала» (окиснення альдегідної групи)**

Альдегіди легко окиснюються у відповідні кислоти. Так, при взаємодії альдегідів із слабким окисником аміачним розчином оксиду аргентуму(1) відбувається випадання металічного срібла. Частина його осідає на очищеній поверхні скла, утворюючи так зване срібне дзеркало:



Наливають 1/3 частину пробірки концентрованого розчину гідроксиду натрію і обережно кип'ятять 1-2 хв, щоб очистити стінки пробірки. Після цього добре миють водопровідною водою і ополіскують дистильованою.

У виміту пробірку наливають 2 мл формальдегіду і свіжоприготовлений аміачний розчин оксиду аргентуму. Останній готують в окремій пробірці: 8-10 крапель розчину нітрату аргентуму + 2-4 краплини 1% розчину гідроксиду натрію і до зникнення осаду кілька крапель концентрованого розчину аміаку.

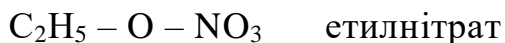
Пробірку тримають напівгоризонтально і обертаючи пальцями, обережно нагрівають на полум'ї спиртівки не доводячи до кипіння. Записати результати спостережень.

### **Дослід 4. Кольорова реакція ацетону з нітропрусидом натрію (проба Легалья)**

Метилкетони утворюють з нітропрусидом натрію забарвлені сполуки, колір яких при підкисленні посилюється.

На предметне скло наносять 1 краплю нітропрусиду натрію, краплю води і 1 краплю водного розчину ацетону. При додаванні і краплі розчину гідроксиду натрію суміш забарвлюється в червоний колір, який від додавання краплі розчину оцтової кислоти набуває вишнево-червоного відтінку. Опишіть спостереження.

**Естерами** називають продукти заміщення гідроксидних груп кислот на залишок спирту -OR. Загальна формула R – O – R. Вони можуть бути утворені як органічними, так і неорганічними кислотами:



Естери широко розповсюджені в природі, але звичайно в невеликих кількостях. Вони є ароматоутворюючими компонентами квітів, плодів, ягід.

### **Дослід 5. Одержання естерів (добування етилацетату)**

В пробірку наливають 2 мл «льодяної» оцтової кислоти і такий же об'єм етилового спирту-ректифікату. До суміші додають 1 мл концентрованої сульфатної кислоти, кидають 1-2 шматочки пемзи для рівномірного кипіння і закривають корком з газовідвідною трубкою. Кінець трубки занурюють в пробірку-приймач з дистильованою водою. Реакційну суміш нагрівають (регулюючи рівномірне кипіння) до тих пір, поки в пробірці-приймачі не з'явиться шар оцтово-етилового естеру над водою. Після цього забирають пробірку-приймач і припиняють нагрівання суміші. Напишіть рівняння реакції утворення етилацетату.

### **Дослід 6. Омилення жиру лугом у водному розчині**

У велику пробірку наливають 2 мл олії, 2 мл 40%-го розчину гідроксиду натрію і 1 мл етилового спирту. Спирт добавляють для збільшення розчинності олії і прискорення гідролізу. Суміш нагрівають на водяній бані 5-10 хвилин. Закінчення гідролізу визначають за розчинністю гідролізату в гарячій дистильованій воді. Якщо в пробі помітні крапельки жиру, гідроліз продовжують. В пробірці утворюється клеєве мило, в склад якого входять мило, гліцерин, надлишок гідроксиду натрію і вода. Щоб відділити мило, його висолюють підливши гарячий насичений розчин хлориду натрію. Вміст пробірки перемішують скляною паличкою і охолоджують водою під краном. Мило спливає наверх. Пояснюється це тим, що додавання іонів натрію зменшує дисоціацію мила, і зняттям гідратних оболонок з колоїдних частинок мила. Шар мила виймають паличкою на фільтрувальний папір, вбирають воду.

## Якісні реакції на спирти, альдегіди, кетони, естери

### Інформаційна частина

Якісними називають реакції, що дозволяють виявити той чи інший йон, хімічну речовину або функціональну групу. Ароматутворювальні речовини належать до органічних сполук, кожен клас яких має свою функціональну групу, яку й виявляють якісними реакціями. Такі реакції супроводжуються певними візуальними ефектами: зміна кольору, виділення газу (бульбашки, запах), випадання осаду тощо.

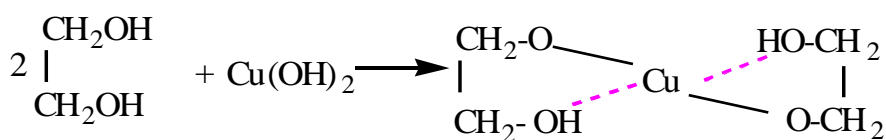
Реакції виявлення спиртів залежать від їх складу, зокрема від кількості гідроксильних груп у молекулі. Якісні реакції на одноатомні спирти – це окиснення їх купрум(II) оксидом при нагріванні, а на багатоатомні – взаємодія із свіжоприготовленим купрум(II) гідроксидом.

#### Дослід 1. Якісна реакція на одноатомні спирти (окиснення одноатомних спиртів купрум(II) оксидом)

У невелику пробірку влити 3-4 мл етанолу. Мідну дротину прокалити в полум'ї спиртівки протягом 1-2 хв до утворення чорного нальоту купрум(II) оксиду і відразу занурити в етанол. Як змінився запах у пробірці і колір мідної дротини? Складіть рівняння реакції, враховуючи, що утворюється етаналь і відновлюється мідь.

#### Дослід 2. Якісна реакція на багатоатомні спирти

У двох-, трьох- і багатоатомних спиртів, на відміну від одноатомних, з гідроксидами деяких важких металів, наприклад з гідроксидом купруму(II), гліколі утворюють комплексні гліколяти. При цьому не розчинний у воді  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  в гліколі легко розчиняється, утворюється яскраво-синій прозорий розчин :



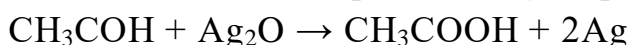
етиленгліколь

гліколят купрум(II)

У пробірку налити 10 крапель 3% розчину купрум(II) сульфату і долити 1 мл 5% розчину натрій гідроксиду. До свіжоприготовленого блакитного драглистого осаду купрум(II) гідроксиду додати 3-4 краплі пропантриолу (гліцерину). Перемішати суміш, струшуючи пробірку. Спостерігати зміни, що відбулися у пробірці. Запишіть спостереження, складіть рівняння реакції.

### **Дослід 3. Реакція «срібного дзеркала» (якісна реакція на альдегіди)**

Альдегіди легко окиснюються у відповідні кислоти. Так, при взаємодії альдегідів із слабким окисником аміачним розчином оксиду аргентуму(1) відбувається випадання металічного срібла. Частина його осідає на очищеній поверхні скла, утворюючи так зване срібне дзеркало:



Наливають 1/3 частину пробірки концентрованого розчину гідроксиду натрію і обережно кип'ятять 1-2 хв, щоб очистити стінки пробірки. Після цього добре миють водопровідною водою і ополіскують дистильованою.

У вимиту пробірку наливають 2 мл формальдегіду і свіжоприготовлений аміачний розчин оксиду аргентуму. Останній готують в окремій пробірці: 8-10 крапель розчину нітрату аргентуму + 2-4 краплини 1% розчину гідроксиду натрію і до зникнення осаду кілька крапель концентрованого розчину аміаку.

Пробірку тримають напівгоризонтально і обертаючи пальцями, обережно нагрівають на полум'ї спиртівки не доводячи до кипіння. Записати результати спостережень.

### **Дослід 4. Реакція окиснення альдегідів реактивом Фелінга**

Для приготування реактиву Фелінга змішують 1 мл розчину сульфату купруму (3,5 г  $\text{CuSO}_4$  в 50 мг води – фелінг №1) з 1 мл розчину виннокислового калію-натрію у воднолужному розчині (17,3 г сегнетової солі і 6 г їдкового натру в 50 мл води – фелінг №2). При цьому утворюється хелатна сполука яскраво-синього кольору. Разом з молекулами води це реактив Фелінга.

В дві пробірки наливають по 1-2 мл розчину альдегіду, доливають рівний об'єм реактиву Фелінга, струшують, і обережно нагрівають до повного зникнення синього забарвлення і виділення цегляно-червоного осаду оксиду купруму (I).

Напишіть рівняння реакції взаємодії досліджуваних альдегідів з фелінговим реактивом.

## Дослід 5. Виявлення ацетону в розчині

Виявляють ацетон в розчині якісною реакцією на метильну групу, сполучену безпосередньо з карбонільною групою (йодоформна реакція). Для цього до розчину ацетону доливають 1 мл розчину йоду і кілька крапель 5%-ого розчину натрій гідроксиду до зникнення забарвлення йоду. При наявності ацетону з'являється помутніння і випадає після відстоювання світло-жовтий осад йодоформу з характерним запахом.

## Дослід 6. Кольорова реакція ацетону з нітропрусидом натрію (проба Легалья)

Метилкетони утворюють з нітропрусидом натрію забарвлені сполуки, колір яких при підкисленні посилюється.

На предметне скло наносять 1 краплю нітропрусиду натрію, краплю води і 1 краплю водного розчину ацетону. При додаванні і краплі розчину гідроксиду натрію суміш забарвлюється в червоний колір, який від додавання краплі розчину оцтової кислоти набуває вишнево-червоного відтінку. Опишіть спостереження.

## Практична робота № 3

### Дослідження властивостей натуральних, штучних та ідентичних натуральним ароматизаторів

#### Інформаційна частина

Харчові ароматизатори – суміш смакоароматичних речовин або індивідуальна ароматична речовина, які вводяться у харчові продукти як харчові добавки з метою покращення їх органолептичних властивостей.

Харчові ароматизатори поділяють за складом на:

- **натуральні:** містять тільки натуральні компоненти, тобто хімічні сполуки або їх суміші, одержані з природної сировини з використанням фізичних або біотехнологічних методів;
- **ідентичні до натуральних:** містять як мінімум один компонент, ідентичний до натурального, одержаний шляхом хімічного синтезу, і можуть містити також натуральні компоненти;
- **штучні (синтетичні):** містять як мінімум один синтетичний компонент, який не міститься у рослинній або тваринній сировині.

Синтетичні ароматизатори є більш стабільними, насиченими і дешевими. Проте їх використання заборонено для ароматизації натуральних продуктів (молока, хліба, фруктових соків, сиропів, кави та ін.).

Харчові ароматизатори поділяють також за характером аромату, консистенцією, смакоароматичними характеристиками (зелені і трав'яні; фруктові і ефірні; цитрусові і терпенові; м'ятні і камфорні; квіткові; прянощі і лікарські трави; деревинні і димні та ін.)

Хімічна природа ароматичних есенцій, враховуючи різноманіття складових, широкий круг їх джерел одержання, може бути різною. Серед основних компонентів – ефірні олії, альдегіди, кетони, спирти, естери та ін.

### **Практичне завдання:**

1. Прокласифікувати запропоновані ароматизатори за такими ознаками:
  - а) за складом;
  - б) за характером аромату;
  - в) за смакоароматичними характеристиками;
  - г) за консистенцією.
2. Вказати основні ароматутворювальні речовини в кожному ароматизаторі.

### **Індивідуальне завдання**

Підготувати презентацію про застосування харчових ароматизаторів у:

кондитерській справі,

молочній промисловості,

виготовленні м'ясних і ковбасних виробів,

виготовленні продуктів харчування з риби і морепродуктів,

виробництві безалкогольних напоїв,

виготовленні хлібо-булочних виробів,

виробництві соусів,

консервуванні плодів і овочів.



## Виготовлення синтетичних ароматизаторів

### Інформаційна частина

**Синтетичні** (штучні) ароматизатори – сполуки, одержані синтетичним шляхом або хімічною модифікацією сполук, що зазвичай не входять до складу природної сировини (наприклад, ізоамілацетат – ароматизатор «Дюшес»). Синтетичні ароматизатори складають приблизно 20% від загальної кількості дозволених для використання духмяних речовин. Вони відрізняються високою стабільністю, інтенсивністю і дешевизною.

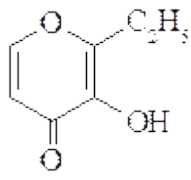
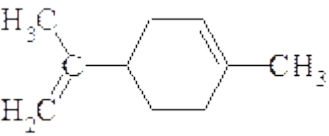
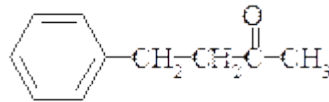
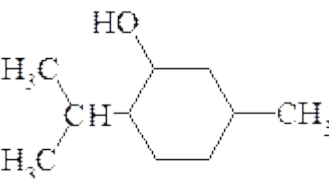
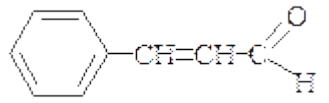
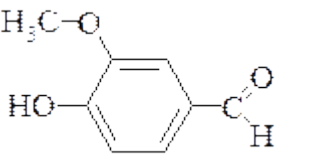
В країнах ЄС ароматизатори не класифікують за походженням, тому дізнатися про походження того чи іншого компонента ароматичної суміші за позначенням на етикетці неможливо. Ароматизаторам Е-коди не надають. Це пов'язано з тим, що ароматизатори можуть бути складними сумішами органічних речовин, а їх кількість у світі складає десятки тисяч.

Жоден з синтетичних замінників не володіє повною гаммою відтінків аромату, властивого оригіналу. Останніми роками виробляють замінники прянощів з використанням місцевої натуральної пряної сировини. Так, на основі евгенольного базилика випускають замінник гвоздики. Типовим штучним ароматизатором є *ванілін*. До синтетичних харчових ароматизаторів відносяться також *коричний екстракт* і порошкоподібні *замінники кориці, гвоздики, мускатного горіху і шафрану*. Один синтетичний ароматизатор може бути синтезований із сотні хімічних сполук, що наслідують природні аромати.

Іноді кілька різних за складом і будовою хімічних речовин і належать до різних класів, володіють подібними ароматами. Наприклад, запах яблука передають ізоамілметилбутаноат і метилбутират, а запах апельсина – лимонен, деканаль і октилацетат.

Деякі синтетичні ароматизатори мають запах, який не існує в природі і, навіть, віддалено не нагадує природні аромати, але вони дуже рідко використовуються в харчовій промисловості, іноді такі запахи можуть мати жувальні гумки.

## Синтетичні ароматизатори

Речовина	Запах	Формула
Ізоамілацетат	Груша	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3$
Етилпропіонат	Фруктовий	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Етилбутират	Ананас	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Етилмальтол	Цукор, льодяники	
Лимонен	Апельсин	
Кетон малини	Малина	
Ментол	М'ята	
Коричний альдегід	Кориця	
Ванілін	Ваніль	

## Дослід 1. Синтез ізоамілацетату (ароматизатор «Дюшес»)

В пробірку наливають 2 мл «льодяної» оцтової кислоти і такий же об'єм ізоамілового спирту (3- метилбутанол-1). До суміші додають 1 мл концентрованої сульфатної кислоти, кидають 1-2 шматочки пемзи для рівномірного кипіння і закривають корком з газовідвідною трубкою. Кінець трубки занурюють в пробірку-приймач з дистильованою водою. Реакційну суміш нагрівають (регулюючи рівномірне кипіння) до тих пір, поки в пробірці-приймачі не з'явиться шар естеру *ізоамілацетату (грушевої есенції)* над водою. Його присутність виявляють за «фруктовим» запахом. Після цього забирають пробірку-приймач і припиняють нагрівання суміші. Напишіть рівняння реакції утворення етилацетату.

## Дослід 2. Синтез ізоамілметилбутаноату («яблучна есенція»)

У колбу на 50 мл наливають 3 мл дистильованої води і обережно по стінці додають 5 мл концентрованої сульфатної кислоти (**роботу виконувати у витяжній шафі**). Колбу охолоджують проточною водою. До охолодженої суміші додають 3 мл ізоамілового спирту, після чого в суміш вносять невеликими порціями близько 4 г калій дихромату. Суміш збовтують протягом 15-20 хв і охолоджують проточною водою. Після розчинення дихромату калію і охолодження суміші доливають воду до заповнення всього об'єму колби. Через певний час на поверхню спливає оліїста речовина з характерним ароматом яблук. Відокремити її можна за допомогою ділильної лійки.

Утворення естеру відбувається в кілька стадій. Спочатку ізоаміловий спирт окиснюється до 3-метилбутанової кислоти, яка далі взаємодіє з ізоаміловим спиртом, утворюючи ізоамілметилбутаноат:



**Практичне завдання:** скласти хімічні формули ароматутворювальних речовин, вказати до яких класів вони належать (заповніть таблицю 2).

**Хімічний склад синтетичних ароматизаторів**

Речовина	Аромат	Хімічна формула
Ізоамілформіат	сливи	
Пентилбутират	абрикоса	
Метилбутират	яблука	
Ізоамілметилбутаноат		
Бутилбутират	персика	
Деканаль, Октилацетат	апельсина	
Цитраль	лимона	
Етилбутират	ананаса	
Бензальдегід	мигдалю	
Ізоамілпропіонат	бергамота	
Фенілетиловий спирт	троянди	
Ванілін	ванілі	
Амільформіат	вишні	
Амілацетат	банану	
Ізобутилформіат	малини	

## Практична робота № 5

### Вивчення хімічного складу прянощів. Складання пряно-ароматичних композицій

#### Інформаційна частина

**Прянощі** – висушені, мелені або не подрібнені різні частини рослин, які мають стійкий специфічний аромат і смак, що обумовлені вмістом ефірних олій, глікозидів і алкалоїдів. Рослини, з яких одержують прянощі, відносяться до більш ніж 30 різних ботанічних родин.

За класифікацією прянощі поділяють на такі групи: класичні (заморські); місцеві; комбіновані; штучні; перероблені.

Таблиця 1

#### Ароматутворювальні речовини прянощів

Прянощі	Частина рослини	Основний компонент аромату
Аніс	плоди	анетол
Бодян	плоди	анетол
Гірчиця	плоди	синігрин
Гвоздика		евгенол
Імбир	кореневище	цингіберени, камфен, сесквітерпени, цинеол, борнеол, цитраль, ліналоол
Кардамон	плоди	лимонін
Кмин	плоди	фелландрен; карвеол; ізоєвгенол;
Кориця	кора	коричний альдегід
Коріандр	плоди	ліналоол, гераніол, борнеол
Кріп	зелень, плоди	карвон, лімонен, фелландрен; міристицин, ізоміристицин
Лавровий лист	листя	цинеол, пінен, гераніол, евгенол
Мускатний горіх	плоди	різні вуглеводи і спирти
Перець чорний	плоди	піперін
Перець білий	плоди	піперін
Перець духмяний	плоди	евгенол
Перець червоний	плоди	капсаїцин
Розмарин	листя і пагони	цинеол
Фенхель	вся рослина	фелландрен
Шафран	тичинки	пірокроцин, сафранель

Деякі приправи просто не поєднуються одна з одною. Наприклад, кмин покращує апетит і травлення, однак, навіть зв'язаний апетит вам не допоможе, якщо, крім кмину ви покладете в страву інші приправи (виняток становлять сіль і перець), адже в цьому випадку вона вийде зовсім несмачною. А базилік, який рекомендують при поганому травленні шлунка, не терпить поруч із собою нічого, крім часнику. Розмарин не поєднується з лавровим листом.

### **Поєднання прянощів з харчовими продуктами**

**Для м'яса:** червоний, чорний, запашний перець, гвоздика, базилік, майоран, чебрець, кмин, куркума, імбир, орегано, лавровий лист.

**Для птиці:** каррі, чебрець, майоран, розмарин, шавлія, чебрець, базилік, червоний і чорний перець.

**Для риби:** лавровий лист, кмин, імбир, білий і запашний перець, цибуля, коріандр, гвоздика, гірчиця, кріп, чебрець, м'ята.

**Для рагу:** червоний перець, імбир, куркума, коріандр, гірчиця, кардамон, кмин, чорний перець, запашний перець, мускатний горіх, гвоздика.

**Для картоплі:** коріандр, куркума, часник.

**Для паштетів:** білий перець, кориця, імбир, лавровий лист, гвоздика, кориця, бадьян, імбир, кардамон.

**Для бобових (квасоля, горох):** кріп, імбир, паприка солодка, перець, м'ята, коріандр.

**Для маринадів:** лавровий лист, ялівець (ягоди додають в маринади при приготуванні м'яса дичини та риби), гілки кропу з бутонами, квітками чи насінням.

**Для фруктів, соків, компотів:** кориця, гвоздика, імбир, бадьян, кардамон.

**Для випічки:** ваніль, гвоздика, кориця, імбир, кардамон, апельсинова і лимонна цедра, аніс, мускатний горіх, кунжут, мак.

**Для гарячого молока:** кориця, кардамон, шафран.

**Для кави:** гвоздика, кориця, кардамон, імбир, мускатний горіх.

### **Практичне завдання:**

1. Скласти композиції прянощів для:
  - а) молочного коктейлю;
  - б) печені зі свинини;
  - в) рибної юшки;
  - г) маринованих кабачків;

- д) пряників;
- е) ковбаси з курятини;
- є) овочевої запіканки;
- ж) пирога з яблуками;
- з) кавового напою;
- и) супу з м'ясом птиці;
- і) соусу для яловичини;
- ї) паштету з курячої печінки;
- й) рибних котлет;
- к) супу-пюре з гарбуза;
- л) смаженої картоплі;
- м) рулету з м'яса індика;
- н) кексів;
- о) салату (на вибір);
- п) тістечка;
- р) аорохового супу.

Записати назви і формули хімічних сполук, які зумовлюють аромат страви.

2. Записати хімічний склад готових сумішей прянощів, придбаних в торгових мережах. Зробити висновок про доцільність кожного компонента суміщі в залежності від її призначення.

## Практична робота № 6

### Синтез ароматизованого мила

#### Інформаційна частина

Мила – це натрієві і калієві солі високомолекулярних карбонових кислот. Практичне значення мають солі кислот з 10-20 атомами карбону в молекулі. 4%-ий розчин мила використовується в боротьбі з тлями та трипсами.

Зараз використання мила в побуті і техніці обмежується, бо воно замінюється синтетичними миючими засобами (детергентами). Це обумовлено їх великою миючою здатністю, низькою вартістю, економічною вигодою, доступністю сировини порівняно з милами. Для виробництва мил використовуються харчові жири, що веде до зменшення харчових ресурсів.

## **Дослід 1. Одержання мила лужним гідролізом жиру у водному розчині**

У велику пробірку наливають 2 мл олії, 2 мл 40%-го розчину гідроксиду натрію і 1 мл етилового спирту. Спирт додають для збільшення розчинності олії і прискорення гідролізу. Суміш нагрівають на водяній бані 5-10 хвилин. Закінчення гідролізу визначають за розчинністю гідролізату в гарячій дистильованій воді. Якщо в пробі помітні крапельки жиру, гідроліз продовжують. В пробірці утворюється клеєве мило, в склад якого входять мило, гліцерин, надлишок гідроксиду натрію і вода. Щоб відділити мило, його висолюють підливши гарячий насичений розчин хлориду натрію. Вміст пробірки перемішують скляною паличкою і охолоджують водою під краном. Мило спливає наверх. Пояснюється це тим, що додавання іонів натрію зменшує дисоціацію мила, і зняттям гідратних оболонок з колоїдних частинок мила. Шар мила виймають паличкою на фільтрувальний папір, вбирають воду.

Замість олії можна використовувати тваринні жири – свинячий або яловичий. Для того, щоб мило краще пінилося, частину жиру (приблизно  $\frac{1}{4}$ ) замінюють кокосовою олією.

Запишіть рівняння реакції омилення жиру на прикладі тристеарину.

## **Дослід 2. Виготовлення ароматизованого мила**

До одержаного в попередньому досліді ядрового мила додають кілька крапель будь-якої ефірної олії і добре перемішують (можна помістити суміш у щільну тканину і розім'яти). За бажанням можна додати харчові барвники для надання милу привабливого вигляду. На кожні 100 г мила додають 2-3 ефірної олії і стільки ж барвника. Потім цю масу злегка підігріти і надати їй форму пресуванням у підготовлених формах.

Для виготовлення рідкого мила розчиняють 30 г КОН в 40 мл води, доводять розчин до 25° С і змішують з 100 г несоленого смальцю, розігрітого до 50° С. Отриману рідку суміш ретельно перемішують до однорідного стану. До охолодженого мила додають ефірні олії і барвники, розливають у підготовлені посудини.



## Ефірні олії. Складання парфумерної композиції

### Інформаційна частина

**Ефірні олії** – це рідкі суміші летких органічних речовин, які виробляються рослинами і обумовлюють їх аромат. Кожна ефірна олія містить значну кількість компонентів, з яких один або декілька складають більшу частину і вважаються головними, визначають напрям аромату і цінність ефірної олії. Вони є багатоконпонентними сумішами і містять в основному терпени і терпеноїди. Наприклад, у складі трояндової олії встановлено більш ніж 200 компонентів, 50% складає 2-фенілетанол і 35% – цитронелол; в м'ятній олії – більш ніж 100 компонентів, 90% – ментол, ментон, ментилацетат і цинеол; анісова олія містить 90% анетолу, а лемонграсова – 80% цитралю.

Ефірні олії – прозорі безбарвні або забарвлені (жовті, зелені, бурі) рідини. Їх густина менше одиниці. Вони не розчиняються у воді і добре розчиняються в органічних розчинниках, під дією світла та кисню повітря швидко окислюються, міняють колір і аромат.

Сучасна парфумерія використовує широкий асортимент ароматичних речовин. У композицію одного парфуму може входити більш ніж 200 компонентів, іноді до 300. Для цього використовуються компоненти рослинного і тваринного походження, синтетичні речовини. В середньому до складу композиції входять від 15 до 60 різних ароматичних речовин. Зазвичай композиція складає 10...15% від маси парфумів, а в деяких випадках – до 50%.

В якості універсального розчинника використовується етиловий спирт з концентрацією 96%. На сьогодні використовується ще маловідомий, але дуже ефективний розчинник – маскулон (суміш етилового спирту і концентрованого настою медуниці і валеріани).

При одержанні парфумів використовують барвники. Їх додають для надання необхідного кольору парфумам, що впливає на їх аромат. Барвники додаються у вигляді водних розчинів.

Кожен аромат складається з 3 частин: серце, голова і основа. Найкращим співвідношенням цих частин є 2:1:3.

Будь-яка парфумерна композиція складається з безлічі різних ароматів. Водночас запах парфумів завжди проявляється поступово, оскільки одні компоненти, що входять до **складу аромату** виявляються відразу, а інші — лише через деякий час. Аромат будь-яких парфумів складається з трьох нот — початкової ноти, ноти серця й базової ноти.

Будь-яка класична парфумерна композиція складена за принципом тріади. Завдяки тому, що до складу аромату входять компоненти з різним ступенем летючості, три ноти змінюють одна одну по черзі, через що аромат із часом змінює свій характер. Прийнято говорити, що аромат парфумів або туалетної води з плином часу розкривається. Умовно тріаду парфумерних нот можна уявити у вигляді піраміди.

Відразу після нанесення парфумів проявляється **початкова нота** (вершина піраміди). Вона складається з парфумерних матеріалів, які швидко випаровуються, тому в чистому вигляді початкова (топова) нота зберігається протягом хвилин. Дуже часто до початкової ноти входять легкі трав'яні й цитрусові акорди. До складу початкової ноти можуть входити аромати чебрецю, розмарину, бергамоту, лаванди, коріандру.

Початкова нота парфумів формує перше враження, яке в нас викликає аромат. Однак не варто вибирати парфуми, орієнтуючись виключно на початкову ноту: насправді склад аромату набагато складніший, і велику частину часу парфум буде пахнути зовсім не так, як пах відразу після нанесення.

Саме тому під час вибору парфумів або туалетної води потрібно не просто понюхати флакончик, а **нанести трохи парфумерного засобу на шкіру** й почекати, поки почне проявлятися його друга нота, основна.

Основним запахом парфумів є **нота серця**. Саме вона повною мірою характеризує їхній аромат. Нота серця проявляється приблизно через півгодини після нанесення парфуму й залишається на шкірі протягом кількох годин. Для ноти серця використовуються парфумерні матеріали, що порівняно повільно випаровуються, а також доповнюють і відтіняють один одного в складі композиції.

Акорди, що входять до складу ноти серця, визначають тип парфумів — квіткові, східні, фруктові, шипрові, пряні, деревні тощо. Дуже часто **нота**

серця представлена квітковими ароматами, серед них можуть бути жасмин, вербена, герань, троянда, лілія та багато інших. Вони збагачуються фруктовими, деревними та іншими нотами. Також до складу середньої ноти можуть входити синтетичні речовини з унікальними ароматами, природних аналогів яким немає.

Приблизно через дванадцять годин вступає в силу **кінцева (базова) нота аромату**, також іноді звана шлейфом. Ця нота не змінюється до самого зникнення аромату. До складу базової ноти парфуму входять речовини з найнижчим рівнем випаровування, які найдовше залишаються на шкірі.

Базова нота визначає **інтенсивність і стійкість композиції**, немов би фіксує аромат. Крім того, саме вона відповідає за гармонійне поєднання запаху парфумів із природним ароматом людської шкіри й «післясмак» парфуму. Найчастіше до складу базової ноти входять деревні аромати, а також запахи моху, ванілі, ветівера, компоненти тваринного походження (амбра й мускус).

**У класичних парфумах повинні бути присутніми всі три ноти**; аромат гарного парфуму не обрушується на вас водоспадом, а розкривається поступово, немов бутон квітки. Тому під час вибору парфумів немає місця нетерплячості: важливо дочекатися прояви ноти серця, щоби зрозуміти, що насправді являє собою той чи інший аромат. Однак під час створення новинок парфумери вже не завжди слідуєть тріаді, іноді склад аромату може ґрунтуватися на двох щаблях замість трьох. Є й такі парфуми, де етапів розкриття немає взагалі. Але це швидше виняток, ніж правило.

Найкращим співвідношенням нот є 1:2:3. Важливе значення має те, в якій саме послідовності змішувати і додавати ефірні олії. Залежно від комбінацій, буде відрізнятися і аромат.

Якщо ви віддаєте перевагу парфумам  
**з терпким ароматом**, тоді варто взяти ефірні олії кедр або сандалу;  
**з деревним ароматом**, тоді варто взяти ефірні олії сандалу, кипариса, сосни, акації або кедр;  
**з праним ароматом**, тоді варто взяти ялівець, мускат, коріандр, імбир, корицю, гвоздику, чорний перець або кардамон;  
**з трав'яним ароматом**, тоді варто взяти ефірні олії перцевої м'яти, розмарину, мускатного шавлії, лаванди, ромашки, ангелики або базелика;

з **фруктовим ароматом**, тоді варто взяти ефірні олії апельсина, лимона, мандарина, лимона, лимонграсса, бергамоту або грейпфрута;

з **квітковим ароматом**, тоді варто взяти ефірні олії іланг-ілангу, троянди, фіалки, герані або жасмину.

### **Класичні поєднання ефірних олій**

Відмінний аромат у духів, які мають у своєму складі такі ефірні олії: троянди, лаванди, ромашки, іланг-ілангу, жасмину й ірису.

Щоб пом'якшити аромат перцевої м'яти, можете додати ефірну олію лаванди або розмарину (щось одне).

Ефірні олії цитрусових відмінно поєднуються з олією ялівцю.

Ефірну олію лаванди можна поєднувати з усіма оліями, крім розмарину.

### **Рецепти парфумів в домашніх умовах**

*Аромат "Афродіта"*. Вам потрібно по 3 краплі ефірної олії іланг-ілангу і рожевого дерева, 4 краплі грейпфрутової олії, по 2 краплі розмарину і герані, і крапля японської м'яти. У якості бази для цих духів використовуйте 10 мл ефірної олії мигдалю.

*Квітковий аромат*. Вам потрібно 12 крапель олії лимона, 5 крапель троянди, 30 крапель розмарину, 2 краплі шавлії і м'яти, 5 крапель неролі і 50 мілілітрів спирту.

*Нічний аромат*. Вам потрібно по 5 крапель сандалової і мускусної олії і по 3 краплі олії жожоба і ладану. Настоявати 15 годин.

*Літній аромат*. Вам потрібно по 2 краплі олії меліси, бергамоту і неролі, по 4 краплі троянди, лимона і 25 мл 90% спирту.

*Чоловічий аромат*. Вам потрібно по 2 краплі олії бергамоту, лимона, лаванди, ветівера, ялівцю і сандалу.

### **Дослід 1. Складання парфумерної композиції та виготовлення духів**

Для виготовлення духів потрібно взяти ефірні олії (набір відповідно до смаків), етиловий спирт 96%, смужки паперу, флакони для парфумів або інші герметичні посудини.

Щоб максимально вдало реалізувати рецепти парфумів з ефірних олій, необхідно дотримуватися послідовності дій. Потрібна добре промита тара місткістю 100 мілілітрів. Якщо обрана масляна база, то набір інгредієнтів наступний:

- масло жожоба (не має запаху) – 70 мілілітрів;

- ефірні олії в пропорції 3 частини до 7 частин масляної основи.

Важливо додавати аромати по одному, кожен раз інтенсивно струшуючи суміш. Парфум може перебувати на витримці в будь-якому місці.

У разі спиртової основи компоненти парфумів такі:

- медичний спирт 90% – 70 мілілітрів;
- ефірні олії в пропорції 3 частини до 7 частин спирту.

Дана технологія відрізняється тільки тим, що ємність неодмінно має стояти в темному місці, її слід перемішувати раз в 3 дні. Час витримки – у середньому 1 місяць, раніше не вдасться вловити органом нюху гармонійний зрілий аромат. Не забороняється настоювати духи до 2-3 місяців.

### **Найвища нота аромату парфумів**

Чільною верхній нотою є той запах, який людський ніс вловлює протягом півгодини з моменту нанесення парфуму на тканину одягу або шкіру тіла. Коли людина знайомиться з якимось ароматом, він відчуває саме вищу ноту. Ось список відповідних ефірних олій:

м'яти;  
 апельсина;  
 мандарина;  
 базиліка;  
 лимона;  
 вербени;  
 бергамота.

### **Нота серця парфумів**

Так зване серце парфуму являє собою центральну ноту композиції, для неї відмінно підходять наступні ефірні олії:

троянди;	мускатної шавлії;
іланг-іланг;	ірису;
жасмину;	мирта;
герані;	ісопу;
туберози;	мімози;
ромашки;	меліси;
жасмину;	лаванди.
неролі;	

### **Базова нота духів**

База – це елемент ароматичної композиції, який зберігається надовго. В якості базової нотки йдуть всі пункти з цього ряду ефірних олій:

ладану;	рожевого дерева;
кедра;	кипариса;
сандалу;	пачулі;
гальбанумы;	кориці;
емелі;	мускусу;
гвоздики;	ялівцю.

### **Способи приготування парфумів з ефірних олій**

До основи додаються ефірні олії за вищеописаними правилами, беручи за основу спирт або, при бажанні, масло жожоба. Спробуйте змішати наступні композиції.

#### ***Рецепт аромату духів Light-Blue від Dolce-&-Gabbana***

Ефірні олії:

лимона – 12 крапель;  
зеленого яблука – 16 крапель;  
жасмину – 13 крапель;  
бамбука – 17 крапель;  
білої троянди – 10 крапель;  
кедра – 17 крапель;  
амбра – 13 крапель;  
мускусу – 15 крапель.

#### ***Рецепт аромату парфумів Chanel-5 від Chanel***

Ефірні олії:

бергамота – 8 крапель;  
зеленого лимона – 15 крапель;  
неролі – 12 крапель;  
жасмину – 9 крапель;  
білої троянди – 13 крапель;  
конвалії – 15 крапель;  
ветівера – 7 крапель;  
сандалу – 10 крапель;  
ванілі – 17 крапель;  
амбра – 15 крапель.

### *Рецепт аромату духів Magnetism від Escada*

Ефірні олії:

чорної смородини – 7 крапель;  
дині – 9 крапель;  
базиліка – 5 крапель;  
жасмину – 18 крапель;  
троянди – 13 крапель;  
магнолії – 8 крапель;  
мускатного горіха – 16 крапель;  
ванілі – 20 крапель;  
кокоса – 5 крапель;  
мбра – 6 крапель.

### *Рецепт аромату Fahrenheit-Absolute від Christian-Dior*

Ефірні олії:

фіалки – 18 крапель;  
мирри – 16 крапель;  
адану – 24 крапель;  
мускатного горіха – 18 крапель;  
гвоздики – 15 крапель.

## Практична робота № 8

### **Ароматерапія. Хімічні сполуки лікарських рослин**

#### **Інформаційна частина**

**Ароматерапія** – це профілактичний, оздоровчий, повністю натуральний спосіб підтримки гарної психоемоційної і фізичної форми, терапія, що дозволяє зняти стреси, не допустити розвитку хвороб. Ароматерапія є як допоміжною, так і самостійною медичною дисципліною, що займає положення нарівні з фітотерапією, гомеопатією, акупунктурою та іншими методами.

В основі ароматерапії лежить принцип дії на організм людини натуральних ефірних олій, які застосовувалися для лікування та профілактики захворювань з давніх часів. Ефірні олії представляють мінімальну загрозу виникнення можливих ускладнень при їх застосуванні. Крім того, будучи

висококонцентрованим фітопрепаратом, витрати ефірної олії в порівнянні з самою рослинною сировиною в 4–5 разів нижче, а курс лікування у 5–6 разів коротше, ніж у фітотерапії.

До складу ефірних олій входять такі органічні сполуки:

- терпени, моно- і сесквітерпени – найчисленніша група сполук, мають антисептичну, знеболюючу, загальностимулюючу, гормональну, гіпотензивну, заспокійливу дію;
- спирти мають антисептичну, антибактеріальну, протиінфекційну, зігріваючу і стимулюючу дії, тонізують гемодинаміку і нервову систему, сприяють балансуванню імунної системи;
- альдегіди (входять до складу деяких мастил) – забезпечують противірусну активність, гіпотензивну, жарознижуючу, судино розширювальну і релаксуючу дію;
- фурокумарини, кумарини та лактони забезпечують протипухлинну, муколітичну, антикоагулюючу і седативну дію;
- фенольні ефіри мають виражені протиспазмалітичну і загальностимулюючу дії;
- ефіри мають седативну, релаксуючу та протиспазмалітичну дію;
- кетони мають знеболювальну, антикоагулюючу, ліполітичну, гормональну дії і сприяють загоюванню;
- феноли мають імуностимулюючу, діуретичну, муколітичну та антидепресивну дію.

Таблиця 1.

### Застосування ефірних олій при різних захворюваннях

Захворювання	Ефіроолійна сировина	Шлях використання ефірної олії
1	2	3
Алергія	<b>Вплив на стан шкіри</b> Лаванда, меліса, ромашка (германська і романська)	Масаж, компрес, туалетна вода, ванна, інгаляції
Бородавки	Чайне дерево	Місцеві аплікації, масла по догляду за шкірою
Варикозне розширення вен	Кипарис, лайм, лимон, неролі	Компрес, масла для догляду за шкірою
Герпес	Бергамот, лимон, чайне дерево, евкالیпт	Масла для догляду за шкірою, туалетна вода



Дерматит	Герань, кедр, лаванда, пачулі, розмарин, ромашка (германська і романська), чебрець, шавлія мускатна	Ванна, масла для догляду за шкірою, компрес, масаж, туалетна вода
Інфекції ротової порожнини і ясен, виразки	Апельсин, бергамот, чебрець, фенхель, шавлія мускатна, шавлія	Масла для догляду за шкірою, компрес

#### **Вплив на стан шкіри**

Опіки	Гвоздика, герань, лаванда, ромашка (германська і романська), чайне дерево, евкалипт	Компрес, місцеві аплікації
-------	---	----------------------------

#### **Використання при захворюваннях органів дихання**

Ангіна, запалення горла	Бергамот, герань, імбир, лаванда, мирр, мирт, сандал, сосна, чебрець, чайне дерево, шавлія мускатний, евкалипт	Аромалампи, інгаляції
Астма	Гвоздика, кипарис, лаванда, ладан, лайм, лимон, мирр, мирт, м'ята перцева, троянда турецька, розмарин	Аромалампи, інгаляції, масаж
Біль у горлі та інфекційні захворювання горла	Бергамот, герань, імбир, лаванда, мирт	Аромалампи, інгаляції
Бронхіт	Аніс, апельсин, солодкий апельсин, базилік, гвоздика, камфора, кедр, кипарис, лаванда, ладан, лимон, мирр, мирт, ялівець	Аромалампи, інгаляції, масаж
Кашель	Аніс, базилік, імбир, камфора, кедр, мирр, перець чорний, ялиця, троянда турецька, розмарин, сосна, чайне дерево, шавлія мускатний горіх, евкалипт	Аромалампи, інгаляції, масаж

### **Використання при порушенні роботи органів травлення**

Запори і мляве травлення	Апельсин, апельсин солодкий, кориця, майоран, перець чорний	Ванна, масаж
Печія	Перець чорний	Масаж
Відсутність апетиту	Бергамот, імбир, перець чорний	Масаж

### **Використання при порушенні роботи органів травлення**

Нудота, блювота	Базилік, гвоздика, імбир, лаванда, м'ята, перцева, перець чорний, рожеве дерево, ромашка (германська і романська), сандал, фенхель	Аромалампи, масаж
-----------------	--	-------------------

### **Вплив на імунну систему**

Вітряна віспа	Бергамот, лаванда, ромашка (германська і романська), чайне дерево, евкалипт	Ванна, масла для догляду за шкірою, компрес
Жар, гарячковий стан	Бергамот, камфора, імбир, лайм, лимон, лимонний сорго, мирт, ялівець	Ванна, компрес
Кір	Бергамот, лаванда, чайне дерево, евкалипт	Аромалампи, ванна, інгаляції, масла для догляду за шкірою

**Практичне завдання:** знайти в літературних джерелах і записати хімічний склад ефірних олій, які використовуються в медичній практиці, зокрема: бергамот, евкалипт, ялівець, лаванда, мирт, камфора, чайне дерево, ромашка, сандал, майоран, кедр, шавлія, герань, ладан, сосна, лайм, пачулі.

## Література

### Базова

1. Хімія смаку, кольору та запаху: навч. посібник / уклад. С.Д. Борук, В.В. Дейчук, М.М. Воробець, О.В. Сема. Чернівці: ЧНУ ім. Ю Федьковича, 2020. 80 с.
2. Скоробагатий Я.П., Гузій А.В. Заверуха О.М. Харчова хімія: навч. посібник. К.: Новий світ, 2017. 514 с.
3. Євлаш В. В. Хімія ароматутворювальних речовин [Електронний ресурс] : навч. посібник / В. В. Євлаш, Т. О. Кузнецова. – Електрон. дані. Х. : ХДУХТ, 2015. 70 с.
4. Харчова хімія : навч. посібник / В. В. Євлаш [та ін.]. Харків : Світ книг, 2016. 504 с.
5. Харчові добавки: тексти лекцій для студентів спеціальності 181 "Харчові технології" / Уклад.: Гуменюк О.Л. Чернігів: ЧНТУ, 2019. 177 с.
6. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник. Львів: Центр Європи, 2009. 836 с.
7. Гураль, Л.С. Опорний конспект лекцій з курсу "Хімія смаку, запаху, кольору" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" (освітня програма "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції") ден. форми навчання / Л. С. Гураль ; відп. за вип. Н. К. Черно ; Каф. харчової хімії. Одеса : ОНАХТ, 2017. Електрон. текст. дані: 93 с.
8. Дудченко Л. Г. Пряно-ароматичні і пряно-смакові рослини. К. : Наукова думка, 1989. 304 с.

### Допоміжна

1. Євлаш В. В., Кузнецова Т. О. Хімія ароматутворювальних речовин. Харків : Світ книг, 2015. 85 с.
2. Гудзон А. Просто хімія аромату / Пер. з англ. К : Страта, 2018. 116 с.
3. Євлаш В.В., Торяник О.І. та ін. Харчова хімія: навчальний посібник. Харків: Світ книг, 2012. 504 с.
4. Кононський О.І. Органічна хімія: підручник. К.: ДАКОР, 2013. 568 с.
5. Зименковський Б.С. Біологічна і біоорганічна хімія / Б.С. Зименковський, В.П. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова. К.: Медицина, 2017. 272 с.