

ПРИКЛАДНА ЛІКУВАЛЬНО-КОСМЕТИЧНА ХІМІЯ

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ
КАФЕДРА АНАЛІТИЧНОЇ ТА ТОКСИКОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ

**ПРИКЛАДНА
ЛІКУВАЛЬНО-КОСМЕТИЧНА ХІМІЯ**

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
біологічного факультету
спеціальностей Е1 Біологія та біохімія,
G21 Біотехнології та біоінженерія,
H3 Садово-паркове господарство

ОДЕСА
ОНУ
2025

УДК 543.06
П759

Укладачі:

О. М. Гузенко, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії;

Т. М. Щербакова, кандидат хімічних наук, доцент, завідувачка кафедри аналітичної та токсикологічної хімії.

Рецензенти:

Т. О. Кіосе, доктор хімічних наук, професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

Д. В. Снігур, кандидат хімічних наук, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою факультету хімії та фармації
ОНУ імені І. І. Мечникова.*

Протокол № 7 від 24 квітня 2025 р.

П759 **Прикладна** лікувально-косметична хімія [Електронний ресурс] : електрон. метод. вказівки до практ. занять для здобувачів першого (бакалавр.) рівня вищ. освіти біол. ф-ту спец. Е1 Біологія та біохімія, G21 Біотехнології та біоінженерія, Н3 Садово-паркове господарство / уклад.: О. М. Гузенко, Т. М. Щербакова. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2025. – 38 с. – 0,9 МБ.

Методичні вказівки складено відповідно до програми курсу «Прикладна лікувально-косметична хімія». Вони містять методики виконання практичних занять та контрольні питання до них.

Рекомендовані для здобувачів вищої освіти природничих факультетів при підготовці до занять з навчальних дисциплін, що присвячені аналізу косметичних засобів.

УДК 543:06

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Зміст навчальної дисципліни «Прикладна лікувально-косметична хімія»	6
Практичне заняття № 1	
Якісний функціональний аналіз оксигеновмісних органічних сполук, що використовуються у парфумерній та косметичній промисловості	8
Контрольні питання до практичного заняття № 1	13
Практичне заняття № 2	
Кількісний аналіз органічних сполук, що використовуються як складники косметичних засобів	14
Контрольні питання до практичного заняття № 2	16
Практичне заняття № 3	
Визначення хлоридів та водневого показника по догляду за волоссям ...	17
Контрольні питання до практичного заняття № 3	19
Практичне заняття № 4	
Оцінка піноутворюючої здатності та вмісту поверхнево-активних речовин у засобах для волосся	19
Контрольні питання до практичного заняття № 4	21
Практичне заняття № 5	
Контроль якості засобів гігієни зубів і ротової порожнини	21
Контрольні питання до практичного заняття № 5	23
Практичне заняття № 6	
Дослідження якості емульсійних косметичних кремів	23
Контрольні питання до практичного заняття № 6	27
Практичне заняття № 7	
Визначення фізико-хімічних показників у косметичних рідинах	28
Контрольні питання до практичного заняття № 7	30
Перелік тестових питань для підсумкового контролю	31
Список рекомендованої літератури	37

ВСТУП

Одним з аспектів, пов'язаних з використанням косметичних засобів різного призначення, є розуміння його якісного та кількісного складу, що можна встановити за допомогою теоретичних та практичних знань з методів аналітичної хімії.

Основною метою курсу «Прикладна лікувально-косметична хімія» є формування у здобувачів теоретичних знань та практичних навичок щодо складу, рецептур, основ знань з контролю якості основних груп засобів лікувально-косметичної галузі.

Предмет вивчення дисципліни «Прикладна лікувально-косметична хімія»: вивчення основ сучасних методів аналізу та контролю якості основних груп засобів лікувально-косметичної галузі.

Завдання дисципліни:

- надати комплексні знання щодо умов зберігання та типу упакування на стабільність лікарських косметичних засобів;
- навчити здобувачів етапам основних видів поетапного контролю якості лікарських косметичних форм;
- сформувані практичні навички використання методів та приладів, які застосовуються у процесі виготовлення та аналізу лікарських косметичних засобів.

У результаті вивчення дисципліни «Прикладна лікувально-косметична хімія» здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- класифікацію, номенклатуру, механізм та види дії косметичних засобів гігієнічної, лікувально-профілактичної дії.
- основні діючі інгредієнти, допоміжні речовини, які входять до складу лікарських косметичних засобів;
- знати умови належного зберігання лікарських засобів відповідно до їх фізико-хімічних властивостей;

вміти:

- згідно з вимогами фармацевтичної, технічної, нормативної документації, використовувати необхідний метод та обладнання з метою вибору найбільш оптимальної технології аналізу лікарського косметичного засобу;
- з розумінням ставитись до складу косметичних прописів, які складаються з основних діючих інгредієнтів та допоміжних речовин;

- визначати основні показники якості косметичних засобів за допомогою стаціонарних та портативних приладів (спектрофотометру, рефрактометру, рН-метру тощо).

Методичні вказівки можуть бути корисними для здобувачів природничих факультетів при підготовці до занять з навчальних дисциплін, що присвячені аналізу косметичних засобів.

1. Зміст навчальної дисципліни «Прикладна лікувально-косметична хімія»

Змістовий модуль 1 Косметологія. Класифікація та номенклатура лікарських косметичних засобів

Тема 1. Косметологія як наука. Лікувальний і технологічний аспекти косметології. Косметичні засоби та лікарські косметичні засоби, їх характеристика. Нормування виробництва косметичних засобів в Україні та світі.

Тема 2. Класифікація та номенклатура лікарських косметичних засобів аптечного виробництва. Види дії лікарських косметичних засобів. Лікувально-профілактичний косметичний догляд. Консультування при виборі косметичних та гігієнічних засобів. Принципи косметики.

Тема 3. Косметологічна, технологічна та біофармацевтична оцінка окремих груп інгредієнтів, що використовуються при виробництві косметичних засобів. Біологічно активні речовини рослинного походження як активні компоненти косметичних засобів. Основні етапи складання косметичних рецептур залежно від типів шкіри. Принципи вибору косметичних засобів для догляду за шкірою різних типів.

Змістовий модуль 2 Косметичні засоби: особливості складу, технології та застосування

Тема 4. Засоби для очищення шкіри, особливості складу, технології та застосування. Мила та інші піномиючі засоби. Очисні креми, косметичне молочко, креми-скраби та креми для пілінгу. Особливості складу засобів для очищення шкіри та їх вплив на стан шкіри, ефективність косметичних і лікарських засобів.

Тема 5. Косметичні засоби зволожувальної дії, особливості складу, технології та застосування. Способи зволоження шкіри. Номенклатура зволожувачів шкіри. Високомолекулярні сполуки природного та синтетичного походження як основи зволожувальних кремів. Денні креми.

Тема 6. Косметичні засоби захисної дії, особливості складу, технології та застосування. Фотозахисні засоби. Шкідливі чинники зовнішнього середовища, які впливають на стан шкіри. Захист шкіри від

вітру, морозу та інших чинників. Захист шкіри від УФ-випромінювання. Вибір фотозахисних засобів залежно від SPF-фактору сонячного засобу.

Тема 7. Косметичні засоби для гігієни ротової порожнини, особливості складу, технології та застосування. Зубні порошки та пасти. Рідкі засоби гігієни ротової порожнини. Номенклатура діючих і допоміжних речовин, що входять до складу засобів для догляду за порожниною рота та зубами.

Тема 8. Засоби для проведення косметичних процедур. Маски косметичні. Масажні креми. Засоби для депіляції шкіри. Салонні та побутові косметичні процедури, їх класифікація та характеристика. Маски косметичні, форми випуску масок та особливості їх застосування. Креми для масажу. Засоби для депіляції шкіри.

Тема 9. Косметичні засоби для догляду за волоссям. Шампуні. Бальзами. Форми випуску косметичних засобів для догляду за волоссям, особливості їх дії. Принципи вибору шампунів, ополіскувачів та інших косметичних засобів залежно від типу волосся.

Тема 10. Косметичні засоби для дітей, особливості складу, технології та застосування. Особливості будови шкіри дитячого організму. Форми випуску косметичних засобів для дітей. Особливості складу та дослідження косметичних засобів для дітей до 3-х років.



Практичне заняття № 1

Якісний функціональний аналіз оксигеновмісних органічних сполук, що використовуються у парфумерній та косметичній промисловості

Мета роботи. Вивчити типові реакції ідентифікації оксигеновмісних функціональних груп в органічних сполуках, що використовуються у парфумерній та харчовій промисловості.

Теоретична частина

Досить поширеними органічними сполуками у застосуванні в різних галузях промисловості є спирти, похідні спиртів, серед яких складні ефіри. Нижчі спирти та їх ефіри часто повторюють запах рослин і входять до складу ефірних олій. Ефірні олії та їх компоненти застосовуються, переважно, як харчові ароматизатори для ароматизації харчових продуктів та напоїв, як складові парфумерних та косметичних засобів, а також в аромотерапії.

Представник ряду одноатомних спиртів, етанол (Е 1510), є універсальним розчинником різних речовин і основним компонентом парфумів. Трьохатомний спирт, гліцерин, використовується в косметичних засобах як пом'якшуючий компонент.

Ароматичні альдегіди та кетони – це карбонільні сполуки, які знайшли основне своє застосування в парфумерії як запашні речовини.

Оцтову кислоту, яка належить до карбонових кислот, використовують найбільше для добування естерів, які через їх приємний запах входять до складу парфумерних засобів. Щавлева кислота широко використовується в косметичці як активна добавка відбілюючих кремів, у виробництві синтетичних миючих засобів, як відбілюючий та дезінфікуючий складник.

Завдання на виконання роботи. Провести типові реакції ідентифікації оксигеновмісних функціональних груп в органічних сполуках, що використовуються у парфумерній та харчовій промисловості.

Експериментальна частина

Посуд, обладнання, хімічні реактиви:

- 0,1 М розчин хлоридної кислоти (HCl),
- цинк хлорид (ZnCl₂),
- 1 М розчин сульфатної кислоти (H₂SO₄),
- 0,1 М розчин калій дихромату (K₂Cr₂O₇),
- 3 % розчин CuSO₄·5H₂O,
- 5 % розчин NaOH,
- 1 % розчин ферум(III) хлориду (FeCl₃),
- 2 % розчин 2,4-динітрофенілгідразину (C₆H₆N₄O₄) в оцтовій кислоті (CH₃COOH),
- 5 % розчин мурашиного альдегіду, формальдегіду (HCHO),
- розчин амоніаку (10 % нашатирний спирт, NH₃·H₂O),
- 0,1 М розчин аргентум нітрату (AgNO₃),
- 0,1 М розчини оцтової кислоти (CH₃COOH),
- 0,1 М мурашиної кислоти (HCOOH),
- 0,1 М бензойної кислоти (C₆H₅COOH),
- 0,1 М щавлевої кислоти (HOOC–COOH),
- 5 % розчин натрій гідрокарбонату (NaHCO₃).
- Пробірки, піпетки, колби, скляні палички, тримачі, штативи для пробірок, газовий пальник або спиртівка, термометри, водяна баня, індикаторний папір.

Досліджувані оксигеновмісні органічні сполуки: пропіловий спирт (CH₃(CH₂)₂OH), ізопропіловий спирт (CH₃CH(OH)CH₃), третбутиловий спирт ((CH₃)₃COH), етиловий спирт (C₂H₅OH), етиленгліколь (HOCH₂CH₂OH), гліцерин (HOCH₂CH(OH)CH₂OH), фенол (C₆H₅OH), мурашиний альдегід, формальдегід (HCHO), оцтова (CH₃COOH), мурашина (HCOOH), бензойна (C₆H₅COOH), щавлева (HOOC–COOH) кислоти.

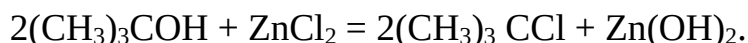
Хід виконання роботи

Визначення спиртів та фенолів

– Реакція з цинк хлоридом (проба Лукаса)

Проба Лукаса використовується для виявлення первинних, вторинних та третинних спиртів за рахунок рухливості гідроксильної групи (-OH).

Третинні спирти, наприклад, трет-бутиловий спирт, реагує з цинк хлоридом із утворенням нерозчинних у воді галогенопохідних.

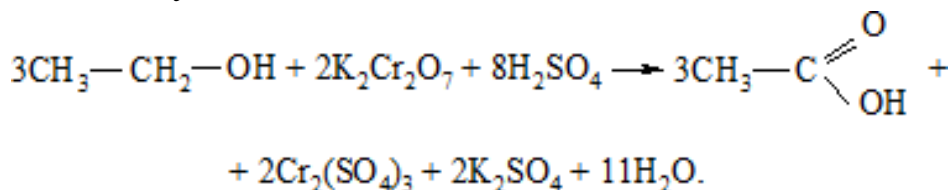


Третинні спирти реагують з великою швидкістю, первинні реагують лише при тривалому нагріванні або вистоюванні, вторинні займають проміжне положення.

Проведення аналізу

Розчин цинк хлориду в розбавленій хлоридній кислоті вносять в три пробірки. До кожної додають 3 – 4 краплі первинного, вторинного та третинного спиртів (наприклад, *пропілового* $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{OH}$, *ізопропілового* $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ та *трет-бутилового* $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ спиртів відповідно), енергійно струшують і залишають у склянці з водою за температури 20 – 30 °С. Третинний *трет-бутанол* через 2 – 3 хв утворює хлористий алкіл, який осідає на дно у вигляді крапель, вторинний *ізопропанол* дає помутніння розчину. Первинний *пропанол* реагує при нагріванні або вистоюванні розчину.

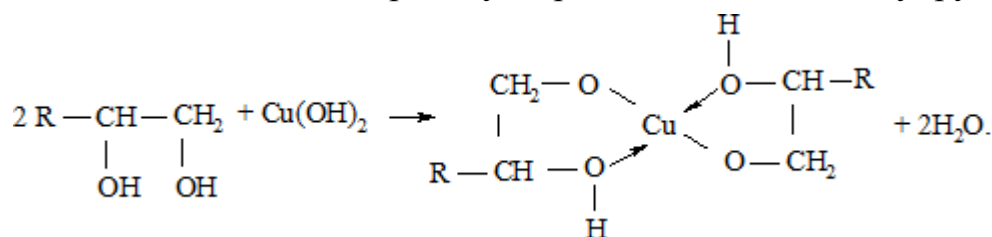
– Окиснення спиртових гідроксидних груп хромовою сумішшю Проведення аналізу



У суху пробірку додають 2 краплі *етилового спирту* $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 1 краплю 1 М розчину сульфатної кислоти H_2SO_4 та 2 краплі 0,1 М розчину калій дихромату $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Нагрівають оранжевий розчин до зміни забарвлення на синьо-зелене (з часом спостерігають появу блакитного забарвлення).

– Реакція на багатоатомні спирти

Більшість багатоатомних спиртів утворюють хелати – купрум



гліколяти, які добре розчиняються у воді і мають яскраво-синє забарвлення.

Проведення аналізу

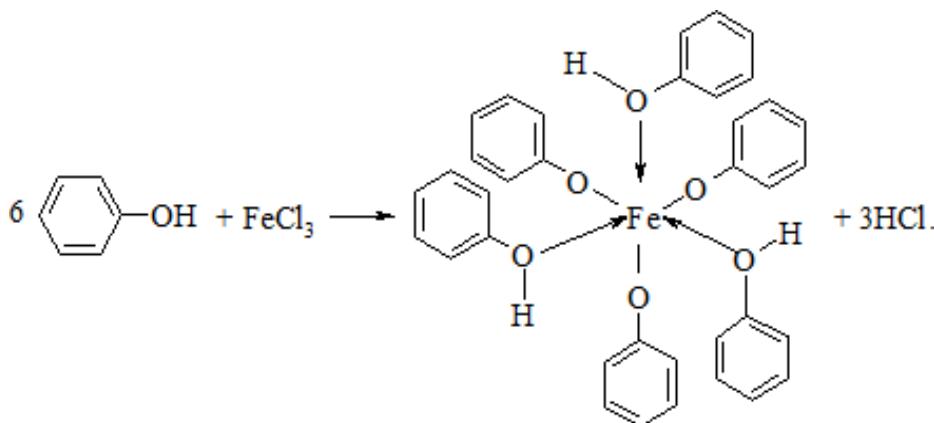
У пробірку вносять кілька крапель 3 % розчину $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ та

3 – 5 крапель 5 % розчину NaOH. Утворюється блакитний осад купрум(II) гідроксиду $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Додають 3 краплі досліджуваного спирту, наприклад, *етиленгліколю* $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (*гліцерину* $\text{OHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$). Спостерігають, що осад $\text{Cu}(\text{OH})_2$ розчиняється і розчин набуває інтенсивного синього забарвлення.

– Реакція на феноли

Більшість фенолів дає інтенсивне забарвлення з розчином ферум(III) хлоридом за рахунок утворення комплексних сполук ферум(III). Забарвлення, як правило, синє або фіолетове. У складних фенолів, що мають замісники у ядрі, воно буває зеленим або червоним.

Проведення аналізу

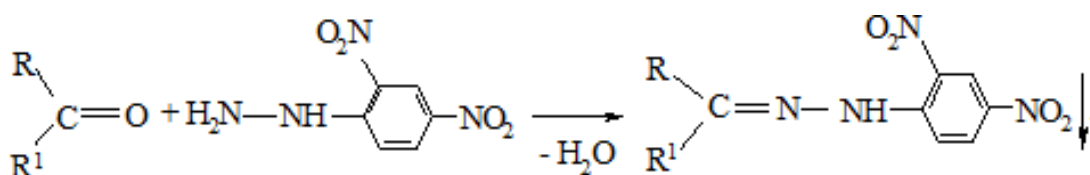


У пробірці розчиняють кілька кристалів або одну краплю проби *фенолу* $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (можна взяти *резорцин* ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$)), що має властивості фенолів) в 1 мл води або хлороформу. При струшуванні додають 1 краплю 1 % водного розчину ферум(III) хлориду FeCl_3 . Спостерігають утворення інтенсивного забарвлення.

Встановлення карбонільної групи $-\text{C}=\text{O}$ (альдегіди, кетони)

– Реакція з 2,4-динітрофенілгідразином

Загальною реакцією на альдегіди та кетони є утворення похідних 2,4-динітрофенілгідразину (ДНФГ):



Похідні ДНФГ, які утворюються за цією реакцією, погано розчинні у воді та випадають у вигляді яскраво-жовтих осадів.

Проведення аналізу

У пробірку з 2 мл 2 % розчину 2,4-динітрофенілгідразину в оцтовій кислоті додають розчин 0,02 г проби (карбонільної сполуки, наприклад, *мурашиний альдегід (формальдегід)* НСОН , *ацетон* CH_3COCH_3) в 2 мл етанолу $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Суміш нагрівають на водяній бані, потім охолоджують. Похідні 2,4-динітрофенілгідразину утворюють яскраво-жовтий осад.

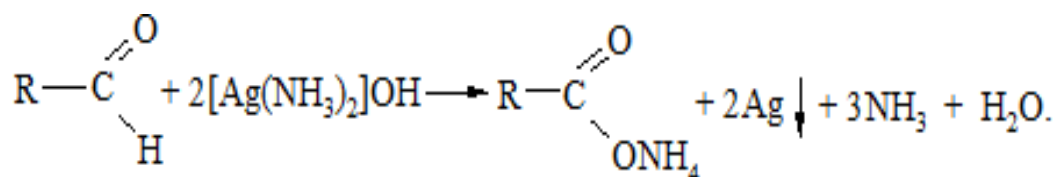
– Реакція “срібного дзеркала” (реакція Толленса)

Якісна реакція на альдегідну групу.

Проведення аналізу

У чисту пробірку вносять 6 крапель 0,1 М розчину аргентум нітрату AgNO_3 та додають 5 крапель розчину амоніаку $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Бурий осад аргентум гідроксиду розчиняють при додаванні 2-3 крапель розчину амоніаку. До отриманого розчину додають кілька крапель 5 % розчину *формальдегіду* НСНО та занурюють пробірку на декілька хвилин у водяну баню з температурою води 60 – 70 °С.

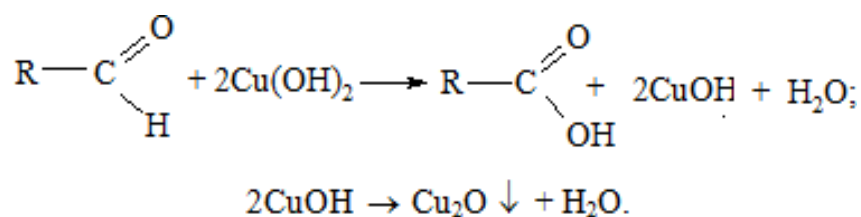
Спостерігають виділення металевого срібла у вигляді блискучої дзеркальної плівки.



– Окиснення альдегідів купрум гідроксидом

Проведення аналізу

У пробірку вносять 4 краплі 5 % розчину NaOH , розбавляють 4 краплями води і додають 2 краплі 3 % розчину $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. До осаду купрум(II) гідроксиду $\text{Cu}(\text{OH})_2$ додають 2 краплі 5 % розчину *формальдегіду* НСНО і струшують вміст пробірки. Нагрівають до кипіння верхню частину пробірки, залишаючи нижню холодною для контролю. У нагрітій частині пробірки виділяється жовтий осад купрум(I) гідроксиду CuOH , який перетворюється у червоно-коричневий осад купрум(I) оксид Cu_2O за схемою:



Встановлення карбоксильної групи -COOH (карбонові кислоти)

Проведення аналізу

– Виявлення карбонових кислот

Досліджувані розчини – 0,1 н розчини оцтової CH_3COOH , мурашиної HCOOH , бензойної $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, щавлевої HOOC-COOH кислот.

На фільтрувальний папір наносимо чотири краплини індикатора конго-червоний. На краплини наносять досліджувані розчини. Спостерігають появу забарвлених плям.

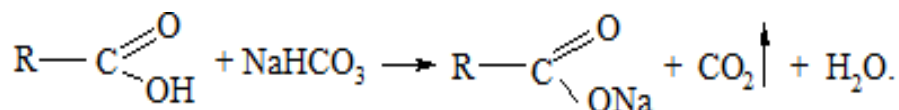
Інтервал переходу конго-червоного рН $3,0 \div 5,2$ (синьо-фіолетовий – червоний). При дії слабких кислот з'являється коричнево-чорне забарвлення, більш сильних – синьо-чорне, сильних – стійке сине забарвлення. Досліджувані кислоти розташовують у ряд зростання сили кислот і виписують для них довідникові значення констант дисоціації.

– Реакція карбонових кислот із натрій гідрогенкарбонатом

Для виявлення карбонових кислот застосовують їх взаємодію з натрій гідрогенкарбонатом NaHCO_3 .

Проведення аналізу

У пробірки вносять по 5 крапель 0,1 н розчинів досліджуваних карбонових кислот (оцтової CH_3COOH , мурашиної HCOOH , щавлевої HOOC-COOH) і додають по краплях 5 % розчину натрій гідрогенкарбонату NaHCO_3 . Спостерігають виділення газу (CO_2).



Контрольні питання до практичного заняття № 1

1. Які особливості проведення проби Лукаса при виявленні первинних, вторинних та третинних спиртів?

2. Яке забарвлення має розчин при проведенні окиснення спиртових гідроксидних груп хромовою сумішшю?
3. Напишіть реакцію визначення фенолів з розчином ферум(III) хлоридом. Укажіть аналітичний ефект реакції.
4. Які реакції дозволяють встановити наявність карбонільної групи у досліджуваної сполуці?
5. Який аналітичний ефект спостерігається при проведенні реакції з 2,4-динітрофенілгідразином? Напишіть відповідну реакцію.
6. Який аналітичний ефект спостерігається при проведенні реакції “срібного дзеркала” (реакція Толленса)? Напишіть відповідну реакцію.
7. Який аналітичний ефект спостерігається при проведенні реакції окиснення альдегідів купрум гідроксидом? Напишіть відповідну реакцію.
8. Який аналітичний ефект спостерігається при проведенні реакції карбонових кислот із натрій гідрогенкарбонатом? Напишіть відповідну реакцію.



Практичне заняття № 2

Кількісний аналіз органічних сполук, що використовуються як складники косметичних засобів

Мета роботи

Визначити кількісний вміст органічних сполук, що використовуються як складники косметичних засобів.

Теоретична частина

Бензойна кислота C_6H_5COOH (Е 210), натрій бензоат C_6H_5COONa (Е 211), калій бензоат C_6H_5COOK (Е 212) широко використовуються як консерванти. Велике практичне значення мають ефіри бензойної кислоти. Складні ефіри бензойної кислоти і спиртів – пахучі (духмяні) речовини. Метилбензоат – розчинник ефірів целюлози, ізоамілбензоат – компонент фруктових есенцій, бензилбензоат – фіксатор запаху в парфумерії, розчинник пахучих речовин.

Контроль кількісного вмісту органічних сполук, що використовуються як складові косметичних засобів, має вагоме практичне значення.

Завдання на виконання роботи

Визначити кількісний вміст бензойної кислоти C_6H_5COOH та оцтової кислоти CH_3COOH , що використовуються як складники косметичних засобів.

Експериментальна частина

Посуд, обладнання, хімічні реактиви:

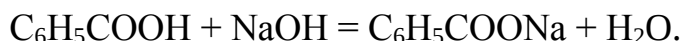
- 0,5 н розчини $NaOH$, H_2SO_4 ;
- індикатор – фенолфталеїн 0,1 % розчин в 96 % C_2H_5OH ;
- мірні колби (25, 100 мл), термостійкі мірні колби (250 мл), бюретки та конічні колби для титрування, мірні циліндри, скляні палички, піпетки для відбору проби, годинникове скло, плитка, сушильна шафа.

Досліджувані органічні сполуки: бензойна кислота C_6H_5COOH , Е 210; оцтова кислота CH_3COOH , Е 260.

Хід виконання роботи

– Кислотно-основне визначення C_6H_5COOH титриметричним методом

Титрування етилового розчину бензойної кислоти проводять розчином $NaOH$ відомої концентрації:

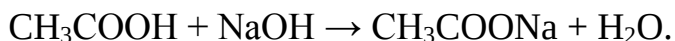


Проведення аналізу

Наважки бензойної кислоти (0,2-0,5 г) розчиняють в 10 мл етанолу і титрують у присутності фенолфталеїну до слабо рожевого забарвлення 0,5 н розчином $NaOH$. Титрування проводять до збіжності результатів. Записують значення V_{NaOH} та розраховують масу бензойної кислоти.

– Аналіз CH_3COOH

Для встановлення концентрації кислот використовують розчин лугу. Реакція між розчинами оцтової кислоти та лугу відбувається за рівнянням:



Отже, у точці еквівалентності в розчині присутня сіль, яка утворена сильною основою та слабкою кислотою. Внаслідок гідролізу цієї солі розчин має лужну реакцію.

Проведення аналізу

У конічну колбу для титрування відбирають 10 мл досліджуваної

розбавленої оцтової кислоти, додають фенолфталеїн та титрують 0,5 н розчином NaOH до слабо рожевого забарвлення.

Аналіз проводять за 2-3 паралельними дослідженнями. Записують середнє значення V_{NaOH} та розраховують масову частку оцтової кислоти.

Обробка результатів експерименту

Масу $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ та $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ визначають за формулами:

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = \frac{C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}}}{1000}, \text{ г}$$

Масову частку CH_3COOH обчислюють як:

$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot V_{\text{мк}} \cdot 100}{V_{\text{ал}} \cdot 1000}, \%$$

де C_{NaOH} – концентрація розчину NaOH, н;

V_{NaOH} – об'єм розчину NaOH, витрачений на титрування, мл;

$M_{\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}}$ – молярна маса еквіваленту бензойної кислоти, г/моль;

$M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ – молярна маса еквіваленту оцтової кислоти, г/моль;

$V_{\text{м.к.}}$ – об'єм мірної колби, мл;

$V_{\text{ал.}}$ – аліквотний об'єм, взятий для аналізу мл.

Контрольні питання до практичного заняття № 2

1. Яким методом встановлюють кількісний вміст органічних сполук в косметичних засобах?
2. Напишіть реакцію, яка лежить в основі титриметричного визначення бензойної кислоти розчином NaOH.
3. Яку реакцію у точці еквівалентності буде мати титруємий розчин при визначенні оцтової кислоти, яка відтитровується лугом?
4. Який індикатор застосовують при алкаліметричному титруванні? За яким принципом його обирають?
5. За якою формулою проводять розрахунки маси бензойної та оцтової кислот, що встановлені титриметричним методом?



Практичне заняття № 3

Визначення хлоридів та водневого показника по догляду за волоссям

Мета роботи

Визначити та порівняти вміст хлоридів та рН засобів по догляду за волоссям різних виробників, представлених на споживчому ринку України.

Теоретична частина

Визначення якості та безпечності використання косметичних засобів по догляду за волоссям проводять за різними показниками. Особливу увагу при цьому приділяють хімічним, мікробіологічним, токсикологічним та клінічним дослідженням.

Серед фізико-хімічних показників, які нормуються стандартом ДСТУ 4315:2004, виділяють:

- вміст (масову частку) хлоридів,
- рН середовища.

Хлориди, зокрема, натрій хлорид (Sodium chloride) – незамінні компоненти майже всіх засобів по догляду за волоссям (шампуні, кондиціонери/бальзами). Вони виконують відразу декілька важливих функцій. Є стабілізаторами, загусниками та консервантами. У той же час, хлориди можуть шкодити структурі волосся та шкірі голови, призводити до їх сухості та подразнення, а також викликати випадіння волосин. Тому контроль вмісту хлоридів у засобах по догляду за волоссям – необхідна умова при оцінці їх якості та безпечності використання. Відповідно до стандарту ДСТУ 4315:2004 масова частка хлоридів не повинна перевищувати 6 % у засобах для дорослих і 2 % у засобах для дітей. Виконання цих умов означає, що засоби відповідають санітарним нормам (показники масової частки не перевищують нормовані значення) та безпечні у використанні.

Визначення водневого показника рН засобів по догляду за волоссям також є необхідною умовою при оцінці їх якості та безпечності.

Нормоване значення рН середовища для них – $3,5 \div 8,5$ одиниць.

Високі значення рН ($> 8,5$) вказують на сильнолужне середовище засобу. З одного боку, лужне середовище засобу дозволяє легко змивати

бруд із волосся та шкіри голови, з іншого, сушить їх і може викликати такі неприємні відчуття як подразнення та свербіж.

Завдання на виконання роботи

Визначити масову частку хлоридів та рН середовища засобів по догляду за волоссям (шампунів, кондиціонерів / бальзамів) 5 різних виробників.

Експериментальна частина

Посуд, обладнання, хімічні реактиви:

- розчин титранту AgNO_3 ($C = 0,05$ моль/л);
- 10 % розчин K_2CrO_4 ;
- розчин H_2SO_4 (1:4);
- індикатор – метиловий червоний;
- бюретки, воронки, конічні колби для титрування, градуйовані піпетки, мірні циліндри (50 мл), скляні палички, електронні терези, рН-метр.

Хід виконання роботи

Підготовка до аналізу

0,1 г метилового червоного розчиняють в 300 мл етилового спирту та 200 мл дистильованої води.

Проведення аналізу

У хімічні стакани зважують по 5 г засобу по догляду за волоссям (шампунь, кондиціонер / бальзам), розчиняють його в 50 мл дистильованої води, вимірюють рН.

Переносять вміст стаканів в конічні колби для титрування. Потім додають 2 краплі розчину метилового червоного. Якщо розчин має жовте забарвлення, то його нейтралізують розведеною сульфатною кислотою до появи рожевого забарвлення. Після цього додають 2,5 мл розчину калій хромату та титрують розчином аргентум нітрату до появи цегляно-червоного забарвлення, записують об'єм, витрачений на титрування.

Обробка результатів експерименту

Масову частку хлоридів у досліджуваному засобі (зразку) в розрахунку на молекулярну масу натрій хлориду у відсотках обчислюють за формулою:

$$\omega(\text{Cl}^-) = \frac{C_{\text{AgNO}_3} \cdot V_{\text{AgNO}_3} \cdot M_{\text{NaCl}} \cdot 100}{m \cdot 1000}, \%$$

де C_{AgNO_3} – концентрація розчину AgNO_3 , моль/л;

V_{AgNO_3} – об'єм розчину AgNO_3 , витрачений на титрування, мл;

M_{NaCl} – молярна маса еквіваленту NaCl , г/моль;

m – маса проби, взята для аналізу, г.

Контрольні питання до практичного заняття № 3

1. Яким методом встановлюють кількісний вміст хлоридів в косметичних засобах?
2. Напишіть реакцію, яка лежить в основі титриметричного визначення хлоридів аргентометричним методом.
3. Який аналітичний ефект спостерігається у точці еквівалентності при визначенні хлоридів аргентометричним методом?
4. Який індикатор застосовують в методах осаджувального титрування? За яким принципом його обирають?
5. За якою формулою проводять розрахунки масової частки хлоридів, що встановлені титриметричним методом?



Практичне заняття № 4

Оцінка піноутворюючої здатності та вмісту поверхнево-активних речовин у засобах для волосся

Мета роботи

Визначити та порівняти піноутворюючу здатність та вміст поверхнево-активних речовин у засобах для волосся різних виробників, представлених на споживчому ринку України.

Хід виконання роботи

Визначення піноутворюючої здатності

Наважку шампуню 5 г розчиняють у 50 мл водопровідної води, перемішують до повного розчинення. Одержаний розчин переливають у

мірний циліндр, доводять об'єм розчину до 250 мл водопровідною водою, перемішують та вимірюють висоту стовпчика піни (h_0 , мм).

Піноутворюючу здатність визначають за висотою стовпчика піни в міліметрах, яку вимірюють через 30 с (пінне число), а стійкість піни – за висотою стовпчика піни, виміряної через 5 хвилин (h , мм).

За результат дослідження приймають середнє арифметичне 3-х досліджень, розходження між якими не повинно перевищувати 10 мм.

Визначення масової частки ПАР, розчинних в етиловому спирті

У круглодонну колбу зі шліфом ємністю 100 мл із наважкою 2,5 г досліджуваного засобу невеликими порціями при перемішуванні циліндром доливають 45 мл 96 % етилового спирту. Колбу під'єднують до зворотного холодильника та кип'ятять на водяній бані протягом 30 хв. Спиртовий розчин декантують у мірну колбу ємністю 100 мл через фільтр таким чином, щоб осад не потрапив на нього.

Час відстоювання при декантації становить *не менше 5 хв.*

Екстракцію повторюють тричі: витрачають по 10 мл 96 % етилового спирту та нагрівають вміст колби протягом 5 – 10 хв. Потім розчин із осадом фільтрують у ту ж мірну колбу, промивають осад у колбі та на фільтрі тричі гарячим спиртом, порціями по 10 мл. Доводять об'єм розчину до мітки спиртом та перемішують.

Відбирають піпеткою 25 мл одержаного спиртового екстракту в порцеляновий тигель з постійною масою m_0 та повністю упарюють спирт на електроплитці або на киплячій водяній бані. Залишок у тиглі висушують у сушильній шафі за температури 80 °С. Тигель охолоджують протягом 30 хв в ексикаторі та зважують. Наступне зважування проводять через 15 хв.

Висушування закінчують при зміні маси ($m_{\text{заг}}$) між двома наступними зважуваннями не більше ніж на 0,0002 г.

Обробка результатів експерименту

Стійкість піни (*stability*) визначають за формулою:

$$S_{\text{піни}} = h/h_0,$$

де h – висота стовпчика піни, виміряна через 5 хв, мм; h_0 – висота стовпчика піни в початковий момент після перемішування, мм.

Масову частку ПАР, розчинних у етиловому спирті, розраховують як:

$$\omega = [(m \cdot V) / (m_1 \cdot V_1)] \cdot 100\% ,$$

де m – маса сухого залишку, г; $m = m_{\text{заг}} - m_0$; m_1 – маса наважки проби, г; V – об'єм декантованого спиртового розчину після екстракції спиртом; V_1 – аліквота одержаного спиртового екстракту, відібраного для упарювання.

Контрольні питання до практичного заняття № 4

1. Яким методом встановлюють піноутворюючу здатність та вміст поверхнево-активних речовин у засобах для волосся?
2. Охарактеризуйте особливості визначення масової частки ПАР, розчинних в етиловому спирті.
3. Сформулюйте головне правило екстракції.
4. За якою формулою проводять розрахунки стійкості піни піноутворюючих засобів?
5. За якою формулою проводять розрахунки масової частки ПАР в піноутворюючих засобах?



Практичне заняття № 5

Контроль якості засобів гігієни зубів і ротової порожнини

Мета роботи

Проаналізувати вміст вологи, пінне число та стійкість піни у зубних пастах різних виробників, представлених на споживчому ринку України.

Теоретична частина

До засобів гігієни зубів і ротової порожнини відносяться: зубні паста, зубні порошки, зубні еліксири, дезодоранти для ротової порожнини. За дією ці засоби поділяють на гігієнічні та лікувально-профілактичні.

Зубна паста – це суспензія хімічно осадженої крейди у водно-гліцериновому розчині гелеутворюючих і поверхнево-активних речовин.

Для стандартизації і контролю якості зубних паст використовують ТУУ 0033 19-002-95.

Завдання на виконання роботи

Визначити масову частку води, водневий показник, пінне число та стійкість піни у зубних пастах 5 різних виробників.

Експериментальна частина

Посуд, обладнання, хімічні реактиви:

- склянки;
- мірні циліндри;
- електронні терези;
- рН-метр;
- ексикатор;
- сушильна шафа;
- воронка.

Хід виконання роботи

– Визначення масової частки води, %

У попередньо висушений та зважений (m_1) бюкс додають $\sim 1,5$ г досліджуваної зубної пасти, проводять зважування (m_2). Потім бюкс з продуктом ставлять до сушильної шафи та висушують за температури $100-110$ °С впродовж 40 хвилин.

Після висушування проводять охолодження та витримування бюксу з продуктом в ексикаторі (~ 20 хв). Зважують та записують m_3 .

Висушування повторюють до збіжності результатів зважування.

Масову частку води (X) у відсотках розраховують за формулою:

$$X = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \cdot 100,$$

де m_1 – маса бюксу, г;

m_2 – маса бюксу з зубною пастою до висушування, г;

m_3 – маса бюксу з зубною пастою після висушування, г.

– Визначення пінного числа та стійкості піни (0,7-1,0)

Наважку зубної пасти масою 5 г розчиняють у 50 мл водопровідної води, перемішують до повного розчинення. Одержаний розчин переливають у мірний циліндр, доводять об'єм розчину до 250 мл водою, перемішують та вимірюють висоту стовпчика піни (h_0 , мм).

Піноутворюючу здатність визначають за висотою стовпчика піни в міліметрах, яку вимірюють через 30 с (пінне число), а стійкість піни – за висотою стовпчика піни, виміряної через 2 хв (h , мм).

Стійкість піни (stability) визначають за формулою:

$$S_{\text{піни}} = \frac{h}{h_0}$$

де h – висота стовпчика піни, виміряна через 2 хв, мм;

h_0 – висота стовпчика піни в початковий момент після перемішування, мм.

За результат дослідження приймають середнє арифметичне 3-х дослідів, розходження між якими не повинно перевищувати 10 мм.

– **Водневий показник рН (5,5-10,5)**

Визначення проводять у 20 %-ній водній суспензії.

У хімічний стакан зважують 10 г зубної пасти, розчиняють її в 50 мл дистильованої води та вимірюють рН.

Контрольні питання до практичного заняття № 5

1. Який метод використовують при встановленні масової частки води в зубних пастах?
2. Яких правил треба дотримуватися при виконанні гравіметричного методу аналізу?
3. За якою формулою проводять розрахунки масової частки води?
4. Яким чином встановлюють пінне число та стійкість піни в зубних пастах?
5. За якою формулою проводять розрахунки стійкості піни?
6. Яким методом встановлюють водневий показник води в зубних пастах?
7. Які електроди використовують при визначенні рН розчинів?



Практичне заняття № 6

Дослідження якості емульсійних косметичних кремів

Мета роботи

Визначити та порівняти основні фізико-хімічні показники емульсійних косметичних кремів різних виробників, представлених на споживчому ринку України.

Теоретична частина

Креми емульсійні – це однорідні суміші (емульсії) двох основних фаз: водної і масляної типу вода/олія (в/о), олія/вода (о/в) або змішаного типу, до складу яких можуть входити біологічно активні добавки (вітаміни, настої та екстракти рослинної сировини тощо). Саме емульсійні косметичні креми досить поширені на косметичному ринку, що обумовлено їх високою косметичною ефективністю.

Відповідно до ДСТУ 4765:2007 одним із основних показників, що характеризує якість косметичних кремів, є стабільність. У кремах не повинна відокремлюватись жирова чи водна фази протягом гарантійного терміну їх зберігання, а також при зміні температури навколишнього середовища.

Методи визначення *стійкості емульсійних кремів* поділяють на *тривалі* (випробувані в умовах, за яких вони зберігаються) і *прискорені*. Перші мають велике значення для дослідження стабільності нових видів косметичних засобів.

При розробці рецептур косметичних кремів, а також для контролю їх якості та виробництва необхідні *прискорені методи*. До них відносять методи, засновані на прискоренні коагуляції і коалесценції в емульсійних кремах у результаті накладання термічних чи фізичних навантажень. За умови підвищення температури в'язкість дисперсійного середовища значно знижується. Внаслідок збільшення кінетичної енергії системи інтенсивність зіткнення часток різко зростає, що призводить до прискорення процесу руйнування емульсії. На цьому принципі засновані методи визначення стабільності кремів шляхом витримування їх за підвищених температур протягом 7 – 14 діб в умовах різкого коливання температур.

Для встановлення *стабільності косметичних емульсійних кремів* використовують два методи.

Перший полягає у визначенні колоїдної стабільності шляхом центрифугування, другий – у визначенні термостабільності за різних температур.

Крем вважається стійким, якщо після центрифугування в пробірках не спостерігається виділення жирової чи водної фази (розшарування або виділення осаду). Якщо навіть в одній з пробірок має місце розшарування крему чи виділення осаду, випробовування повторюють із новими порціями. Крем вважається нестабільним, якщо при повторному аналізі

буде помічено його розшарування чи виділення осаду хоча б в одній з пробірок.

До складу косметичних кремів додають різні речовини, що впливають на значення рН кремів. Кислі (рН нижче 4,5) так само як і занадто лужні (рН вище 8,5) креми чинять негативну дію на шкіру. Для визначення рН у кремах застосовують індикаторний та потенціометричний методи.

В емульсійних косметичних кремах типу олія/вода рН встановлюють безпосередньо в досліджуваних зразках. У кремах типу вода/олія визначають рН водної витяжки. Нормовані значення водневого показника повинні знаходитись у діапазоні 5,0 ÷ 9,0 одиниць (ДСТУ 4765:2007).

До основних фізико-хімічних показників косметичних кремів відносять також вміст води та летких речовин, який за нормованим значенням масової частки має складати 5,0 – 98,0 %.

Завдання на виконання роботи

Визначити та порівняти колоїдну стабільність та термостабільність, водневий показник, масову частку води та летких речовин (сухої речовини) емульсійних косметичних кремів 5 різних виробників.

Експериментальна частина

Посуд, обладнання, хімічні реактиви:

- 10 % розчин хлоридної кислоти;
- індикатор – метиловий оранжевий, річковий пісок;
- пробірки, скляні палички, пробірки для центрифугування, склянки, мірні циліндри, сітка для просіювання, термостат (водяна баня), електронні терези, рН-метр, ексікатор, центрифуга, сушильна шафа, муфельна піч.

Хід виконання роботи

– Визначення колоїдної стабільності та термостабільності кремів

Пробірки наповнюють відповідним досліджуваним кремом (на 2/3 об'єму) і зважують. Різниця маси пробірок не повинна перевищувати 0,2 г. Пробірки занурюють у водяну баню або термостат та витримують 20 хв за температури 40 – 45 °С (густі емульсії), за температури 20 – 25 °С (рідкі емульсії). Потім пробірки виймають, протирають та встановлюють у гнізда центрифуги.

Центрифугування проводять протягом 5 хв за частоти обертання 100 об/с (із урахуванням меншої частоти обертання час подовжують до 30 хв).

Пробірки виймають і визначають стабільність емульсії. Якщо в одній з пробірок спостерігають розшарування, то випробування повторюють із новими порціями крему.

Емульсію вважають стабільною, якщо після центрифугування в пробірках спостерігають виділення не більше однієї краплі водної фази або жмаської фази не більше 0,5 см.

При визначенні *термостабільності* крему наповнені на 2/3 об'єму скляні пробірки закривають пробками, слідкуючи за тим, щоб в емульсії не залишалось пухирців повітря, та встановлюють у термостат за температури 45 °С на 1 год. Після години випробувань пробірки виймають, їх вміст перемішують (задля видалення повітря). Потім ще на 1 (2) годину встановлюють у термостат і визначають стабільність.

– **Вимірювання рН**

В емульсійних косметичних кремах типу олія/вода рН вимірюють безпосередньо в досліджуваних зразках. У кремах типу вода/олія визначають рН водної витяжки: до 10 г досліджуваного крему доливають 90 мл дистильованої води, суміш при перемішуванні нагрівають до 80 °С (з метою руйнування емульсії). В охолодженій до 20 °С декантованій водній витяжці проводять вимірювання рН.

– **Визначення масової частки води та летких речовин (сухої речовини)**

Підготовка до аналізу

Для проведення аналізу річковий пісок промивають водопровідною водою та заливають 10 % розчином хлоридної кислоти на 24 год. Потім пісок промивають дистильованою водою до нейтральної реакції за метилоранжем та висушують. Висушений пісок просіюють та прожарюють у муфельній печі за температури 500 °С протягом 5 год. Очищений та прожарений пісок зберігають у щільно закритій ємності.

Проведення аналізу

У склянку зі скляною паличкою висипають наважку 10 – 12 г очищеного та прожареного річкового піску. Склянку з її вмістом висушують у сушильній шафі за температури 100 °С. Висушування повторюють доти, доки розходження між двома послідовними зважуваннями не буде перевищувати 0.0002 г. Записують масу m_1 .

У зважену склянку зі скляною паличкою та піском додають 1.5 г досліджуваного крему, проводять зважування (m_2). Потім склянку з паличкою та продуктом, який перемішують, ставлять до сушильної шафи та висушують за температури 100 °С впродовж 2 год. Після висушування проводять охолодження та витримування склянки з паличкою та продуктом в ексикаторі (~ 20 хв). Зважують та записують m_3 . Висушування повторюють до збіжності результатів зважування.

Обробка результатів експерименту

Масову частку води та летких речовин обчислюють за формулою:

$$\omega' = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \cdot 100 \, \%.$$

Масову частку сухої речовини визначають як:

$$\omega'' = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100 \, \%,$$

де m_1 – маса склянки з піском та скляною паличкою, г;

m_2 – маса склянки з піском, скляною паличкою та продуктом до висушування, г;

m_3 – маса склянки з піском, скляною паличкою та продуктом після висушування, г.

Контрольні питання до практичного заняття № 6

1. Який один з основних показників, що характеризує якість косметичних кремів, згідно з ДСТУ 4765:2007?
2. Які методи дозволяють визначити стійкість емульсійних кремів?
3. Які методи дозволяють встановити стабільність косметичних емульсійних кремів?
4. Які методи кількісного аналізу використовують для визначення рН у кремах?
5. Яким чином визначають масову частку води та летких речовин у косметичних кремах?
6. Наведіть формули для розрахунку масової частку води, летких речовин та сухої речовини у косметичних кремах.



Практичне заняття № 7

Визначення фізико-хімічних показників у косметичних рідинах

Мета роботи

Визначити та порівняти з нормованими значеннями об'ємний вміст етилового спирту та водневий показник рН у косметичних рідинах різних виробників, представлених на споживчому ринку України.

Теоретична частина

Косметичні рідини – це лосьйони, лосьйони-тоніки, тоніки, дезодоранти, дезодоранти-антиперспіранти, антиперспіранти, засоби для укладання та завивання волосся тощо. Вони є водними, водно-спиртовими чи спиртовими розчинами, емульсіями або ж суспензіями. До складу косметичних рідин входять активно діючі компоненти, барвники, антиоксиданти, консерванти, пахучі речовини та інші добавки, які забезпечують їх відповідні споживчі властивості.

Основними нормованими фізико-хімічними показниками, що характеризують якість косметичних рідин є об'ємний вміст етилового спирту та водневий показник рН (ДСТУ 5008:2008). Ці показники відповідно повинні знаходитись у діапазоні $0,0 \div 75,0 \%$ та $1,2 \div 8,5$ од. – лосьйони, лосьйони-тоніки, тоніки; $0,0 \div 85,0 \%$ та $3,0 \div 8,0$ од. – дезодоранти, дезодоранти-антиперспіранти, антиперспіранти; $0,0 \div 70,0 \%$ та $4,0 \div 8,0$ од. засоби для укладання та завивання волосся.

Завдання на виконання роботи

Визначити та порівняти з нормованими значеннями об'ємний вміст (об'ємну частку) етилового спирту та рН у косметичних рідинах 5 різних виробників.

Експериментальна частина

Посуд, обладнання, хімічні реактиви:

- Мірні колби (50, 100 мл), круглодонні колби (250 мл), холодильники, насадки, термометри, алонжі, термостати (водяні бані), циліндри, пробки, ареометри, рН-метр;
- холодна вода з льодом.

Хід виконання роботи

Підготовка до аналізу

– Визначення густини косметичної рідини за ареометром

Косметичну рідину наливають у сухий циліндр так, щоб її рівень не доходив до його верхнього краю на 3 – 4 см та витримують 20 хв у термостаті (водяній бані) за температури 20 °С. Коли температура рідини встановлюється 20 °С, у циліндр занурюють сухий ареометр, який повинен плавати, не торкаючись його дна та стінок. Через 3 ÷ 4 хв після занурення ареометра з його шкали за нижнім меніском рідини записують величину густини ρ^{20} .

За кінцевий результат визначення густини приймають середнє арифметичне 2-х паралельних визначень, розходження між якими не повинно перевищувати 0,001 г/мл.

Проведення аналізу

– Визначення об'ємної частки етилового спирту в косметичних рідинах

Косметичну рідину наливають у мірну колбу ємністю 100 мл за температури 20 °С (для косметичних рідин зі вмістом > 70 % етилового спирту використовують мірну колбу ємністю 50 мл). Вміст мірної колби кількісно переносять у круглодонну колбу для відгонки ємністю 250 мл. Мірну колбу ополіскують 2 – 3 рази дистильованою водою (по 10 – 15 мл води), промивні води зливають у колбу для відгонки, з'єднану з холодильником за допомогою насадки з термометром.

Приймальною колбою є мірна колба ємністю 100 мл, в яку попередньо наливають 10 мл дистильованої води. Приймальну колбу через алонж з'єднують з холодильником та занурюють у холодну воду з льодом. Відгонку проводять за температури 78 ÷ 100 °С протягом 30 ÷ 40 хв та припиняють, коли приймальна колба наповниться на 4/5 об'єму (біля 80 мл дистилату). Колбу закривають пробкою та залишають на 30 хв у термостаті (водяній бані) за температури 20 °С. Потім вміст колби доводять до мітки дистильованою водою ($t_{\text{води}} = 20^\circ\text{C}$), перемішують та визначають густину водно-спиртового відгону ρ_1^{20} ареометром.

– Визначення водневого показника в косметичних рідинах

рН вимірюють потенціометрично безпосередньо в досліджуваних косметичних рідинах.

Обробка результатів експерименту

Об'ємну частку етилового спирту φ_1 у водно-спиртовому розчині відгону в % знаходять за алкоголеметричними таблицями.

Об'ємну частку етилового спирту в косметичній рідині у % обчислюють за формулою:

$$\varphi = \frac{\varphi_1 \cdot \rho_1^{20} \cdot V_1}{\rho^{20} \cdot V},$$

де φ_1 – об'ємна частка етилового спирту в водно-спиртовому розчині відгону, %;

ρ_1^{20} – густина водно-спиртового розчину відгону, г/мл;

V_1 – вміст приймальної мірної колби, мл;

ρ^{20} – густина косметичної рідини, г/мл;

V – вміст мірної колби, взятої для відбору косметичної рідини, мл.

Контрольні питання до практичного заняття № 7

1. Які рідини можна віднести до косметичних рідин? Охарактеризуйте їх.
2. Перелічіть основні нормовані фізико-хімічні показники, що характеризують якість косметичних рідин, згідно з ДСТУ 5008:2008.
3. Яким чином визначають густину косметичної рідини?
4. Як визначають об'ємну частку етилового спирту в косметичних рідинах?
5. Як визначають водневий показник в косметичних рідинах?
6. Наведіть формули для розрахунку об'ємної частки етилового спирту у водно-спиртовому розчині відгону та об'ємної частки етилового спирту в косметичній рідині.

Перелік тестових питань до підсумкового контролю

1. Папірус, знайдений в Єгипті, в якому були наведені технології парфумерно-косметичних продуктів, були поради, як умиватися оливковою, миртовою або кунжутовою олією, належав...:
A. Еберсу
B. Ньютону
C. Нефертіті
D. Платону
2. Наука, яка вивчає методи діагностики, профілактики та лікування захворювань, ліквідацію косметичних недоліків шкіри, вроджених і набутих дефектів має назву...:
A. Косметологія
B. Гомеопатія
C. Фізіологія
D. Анатомія
3. Засоби, які застосовують для догляду за шкірою, волоссям та ротовою порожниною називаються:
A. Косметичними
B. Промисловими
C. Лікувальними
D. Натуральними
4. За метою застосування косметичні засоби бувають:
A. Гігієнічними
B. Профілактичними
C. Декоративними
D. Маскуючими
5. Формотворні речовини, емульгатори, екстракти, антиоксиданти, а також речовини, що покращують споживчі властивості косметичного препарату відносяться до:
A. Біологічно активних речовин
B. Агресивних речовин
C. Натуральних речовин

D. Синтетичних речовин

6. Якщо в складі олії переважають *ненасичені жирні кислоти*, то жири будуть:

- A. Рідкими
- B. Твердими
- C. Гелеподібними
- D. Желатиноподібними

7. Якщо в складі олії переважають *насичені жирні кислоти*, то масла і жири матимуть...:

- A. Тверду консистенцію
- B. Рідку консистенцію
- C. Гелеподібну консистенцію
- D. Желатиноподібну консистенцію

8. Рослинні олії, що здатні застигати при температурі нижче +30 °C називають:

- A. Тверді олії (Баттери)
- B. Жирні рослинні олії
- C. Олії рослинного походження
- D. Олії синтетичного походження

9. Продукт, отриманий паровою або гідродистиляцією з квіток, листя, ароматних трав та ін. називають:

- A. Гідролат
- B. Фільтрат
- C. Крем
- D. Гель

10. До речовин, які сприяють об'єднанню олії та води у однорідний крем відносять:

- A. Емульгатори
- B. Ефірні олії
- C. Спиртові розчини
- D. Розчини солей

11. Леткі, з характерним сильним запахом і смаком, маслянисті, нерозчинні у воді, в основному безбарвні або слабо забарвлені рідини – це...:
- A. Ефірні олії
 - B. Емульгатори
 - C. Гідролати
 - D. Мила
12. Біологічно активними низькомолекулярними органічними сполуками життєво необхідними для організму людини є...:
- A. Біологічно активні речовини
 - B. Біологічно пасивні речовини
 - C. Розчини лікарських засобів
 - D. Синтетичні барвники
13. Активні речовини типу альфагідроксикислот (АНА-кислот) вводять до кремів з метою:
- A. Підвищення тонушу шкіри
 - B. Поліпшення водного балансу шкіри
 - C. Активізування кровопостачання
 - D. Пониження тонушу шкіри
14. До головних аспектів розуміння «органічна косметика» відносять:
- A. Косметика повинна вироблятися з натуральних компонентів
 - B. Колір косметики переважно білий чи ніжних природних відтінків
 - C. Запах рослинний (аромат трав, квітів тощо)
 - D. До складу косметики входять натуральні та синтетичні компоненти
15. Правила належної виробничої практики (GMP) передбачають:
- A. Регламентацію за всіма виробничими процесами
 - B. Контроль за процесом випуску готової продукції
 - C. Наявність чіткої та однозначної нормативної документації
 - D. Використання сировини, що немає сертифікатів якості
16. Засіб, в якому наявні окремі речовини або їх сукупність, що застосовуються з терапевтичною чи профілактичною метою називають:
- A. Лікарський засіб
 - B. Косметичний засіб

- C. Лікарський косметичний
- D. Профілактичний

17. Безсульфатні шампуні містять рослинні компоненти, до яких відносять:

- A. Лаурет сульфосукцинат
- B. Децил глюкозид
- C. Амоній лаурилсульфат
- D. Натрій мірестинсульфат

18. За складом шампуні класифікують наступним чином:

- A. Виготовлені на основі синтетичних поверхнево-активних речовин
- B. Виготовлені на основі мила
- C. Виготовлені на основі суміші мил і ПАР
- D. Виготовлені з застосуванням концентратів

19. До шампуней, які забезпечують косметичний ефект, що полягає в очищенні, знежиренні волосся і шкіри голови відносять:

- A. Гігієнічні шампуні
- B. Лікувально-профілактичні шампуні
- C. Декоративні шампуні
- D. Шампуні, що забарвлюють волосся

20. Лікувально-профілактичні шампуні дозволяють:

- A. Забезпечити профілактику і лікування лупи
- B. Перешкодити випаданню волосся
- C. Мають регенеруючий ефект
- D. Забарвлюють волосся

21. Додавання поверхнево-активних речовин до складу шампунів дозволяє досягти:

- A. Пом'якшення волосся
- B. Створити антистатичну дію
- C. Застосувати шампунь в жорсткій і холодній воді
- D. Тримати шампунь, що забарвлює волосся

22. До НЕГАТИВНИХ властивостей поверхнево-активних речовин (ПАР), що можуть міститися у шампуні, відносять:

- A. Зниження бар'єрної функції шкіри
- B. Можливість цитотоксичної дії деяких катіонних ПАР
- C. Стабілізацію мікро- і макроемульсії
- D. Прояв знежирюючої і бактерицидної дій

23. Солі високомолекулярних жирних кислот, головним чином натрієві та калієві це...:

- A. Мила
- B. Гелі
- C. Крема
- D. Лосьйони

24. Що НЕ БАЖАНО використовувати при виготовленні туалетного мила:

- A. Консерванти типу парабенів
- B. Природні жири тваринного та рослинного походження
- C. Синтетичні жирні кислоти та луги
- D. Барвники та віддушки

25. За типом використання зубні пасти поділяються на:

- A. Зубні пасти побутового (щоденного) використання
- B. Зубні пасти професійного використання
- C. Зубні пасти дитячі
- D. Зубні пасти на природної основі

26. Зубні пасти за консистенцією поділяють на:

- A. Креми
- B. Гелі
- C. Пасти
- D. Розчини

27. Зубна паста із вмістом спеціальних лікувальних і профілактичних складників називається:

- A. Лікувально-профілактична
- B. Гігієнічна
- C. Лікувальна
- D. Щоденна

28. Антимікробні препарати або консерванти вводять до складу зубних паст з метою:

- A. Щоб зберегти мікробну чистоту в пасті в період її зберігання та використання
- B. Боротьби з мікрофлорою в ротовій порожнині
- C. Для придання приємного смаку зубній пасті
- D. Для зволоження зубної пасти

29. Ферменти вводять до складу зубних паст з метою:

- A. Пригнічення дії бактерій
- B. Гідролізації білків та білкових комплексів
- C. Для придання приємного смаку зубній пасті
- D. Для зволоження зубної пасти

30. До засобів догляду за ротовою порожниною відносять:

- A. Зубні еліксири
- B. Жувальну гумку
- C. Обполіскувачі-освіжувачі
- D. Розчин мила

Список рекомендованої літератури

1. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : навчальний посібник. / Т. М. Щербакова та ін. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2022. 292 с. ISBN 978-617-689-456-8
2. Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів : навчальний посібник / О. В. Федорова та ін. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 244 с.
3. Технологія косметичних засобів : підручник для студ. вищ. навч. закладів / О. Г. Башура та ін.; за ред. О. Г. Башури і О. І. Тихонова. Х. : НФаУ ; Оригінал, 2017. 552 с.
4. Технологія лікувально-косметичних засобів : навчальний посібник / упоряд.: Борисюк І. Ю., Фізор Н. С., Валіводзь І. П., Акішева А. С. Одеса : ОНМедУ, 2020. 52 с.
5. Сучасні інгредієнти для косметичних засобів : навчальний посібник / Будішевська О. Г., Воронов С. А. Львів : Львівська політехніка, 2022. 256 с.

Навчальне видання

ПРИКЛАДНА ЛІКУВАЛЬНО-КОСМЕТИЧНА ХІМІЯ

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
біологічного факультету
спеціальностей Е1 Біологія та біохімія,
G21 Біотехнології та біоінженерія,
H3 Садово-паркове господарство

Електронне практичне видання

Укладачі:

Гузенко Олена Михайлівна
Щербакова Тетяна Михайлівна

В авторській редакції

Затв. авт. 02.09.2025. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням
для читання файлів формату PDF.
Обсяг 0,9 МБ. Зам. № 2966.

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