

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра хімії**

**Кваліфікаційна робота / проєкт  
магістра**

на тему ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КОСМЕТИЧНИХ  
ВИРОБІВ ДЛЯ ГУБ

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.1029

спеціальності 102 Хімія

освітньої програми 102 Хімія

Суханова К.В.

Керівник доцент, к.б.н. Петруша Ю.Ю.

Рецензент декан біологічного факультету,

професор, д.фарм.н. Омелянчик Л.О.

Запоріжжя  
2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Біологічний факультет  
Кафедра хімії  
Рівень вищої освіти магістр  
Спеціальність 102 Хімія  
Освітня програма Хімія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри хімії,  
д.б.н., проф.

\_\_\_\_\_ О.А. Бражко

«28» жовтня 2019 року

**ЗАВДАННЯ**

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Сухановій Карині Василівні

---

1. Тема роботи Фізико-хімічні показники якості косметичних виробів для губ

керівник роботи Петруша Юлія Юріївна, к.б.н., доцент

затверджена наказом ЗНУ від « 13 » липня 2020 р. № 1027-с

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи огляд наукової літератури, щодо основних характеристик та методів дослідження якості косметичних виробів для губ

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Провести органолептичний наліз досліджуваних зразків, визначити основні фізико-хімічні показники (кислотне та карбонільне число, водневий показник рН, покривну здатність та якісні реакції на фенол та важкі метали)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 8 таблиць, 16 рисунків.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Петруша Ю.Ю., к.б.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 28.10.2019 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи.	жовтень 2019– листопад 2019	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи.	грудень 2019- жовтень 2020	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	травень 2020– жовтень 2020	Виконано
4.	Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту (таблиці, рисунки); написання відповідного розділу роботи.	травень 2020– листопад 2020	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	вересень – листопад 2020	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи	грудень 2020	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	грудень 2020	Виконано

Студентка

\_\_\_\_\_

К. В. Суханова

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

Ю. Ю. Петруша

**Нормоконтроль пройдено**

Нормоконтролер

Ю.Ю. Петруша

## РЕФЕРАТ

У роботі 60 сторінок, 8 таблиць, 16 рисунків, було використано 59 літературних джерел, із них 15 іноземною мовою.

Об'єктом дослідження є косметичні вироби для губ.

Предметом дослідження є органолептичні та фізико-хімічні показники якості губної помади.

Методи досліджень та апаратура – теоретичний, хімічний, розрахунковий, експериментальний; аналітичні терези, піщана баня, хімічний посуд, зворотний холодильник, рН-метр-мілівольтметр рН-150МА, скляний комбінований електрод ЕСК-10301, струшувач, ексікатор, центрифуга 10000 об/хв, комп'ютерні програми (ChemDraw Ultra 12.0, ChemDraw Professional 15.1, Chem3D 15.1, ACDlabs 10).

Метою кваліфікаційної роботи є: провести органолептичний та фізико-хімічний аналіз губних помад.

Теоретично та експериментально визначено: кислотне та карбонільне число, водневий показник рН, покривну здатність та проведено якісні реакції на фенол та важкі метали.

**КОСМЕТИЧНІ ВИРОБИ ДЛЯ ГУБ, ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ,  
КИСЛОТНЕ ЧИСЛО, КАРБОНІЛЬНЕ ЧИСЛО, ВОДНЕВИЙ ПОКАЗНИК,  
ПОКРИВНА ЗДАТНІСТЬ**

## ABSTRACT

60 pages, 8 tables, 16 figures were used in the work 59 literary sources, 15 of them in a foreign language.

The object of research is lip cosmetics.

The subject of the study is organoleptic and physicochemical quality indicators of lipstick.

Research methods and equipment – theoretical, chemical, computational, experimental; analytical scales, sand bath, chemical utensils, reflux condenser, pH-meter-millivoltmeter pH-150MA, glass combined electrode ESK-10301, shaker, desiccator, centrifuge 10000 rpm, spectrophotometer SF-46, glass cuvettes 10 mm, computer's user programs (ChemDraw Ultra 12.0, ChemDraw Professional 15.1, Chem3D 15.1, ACDlabs 10).

The purpose of the qualification work is: to conduct organoleptic and physicochemical analysis of lipsticks.

Theoretically and experimentally determined: acid and carbonyl number, hydrogen pH, covering ability and qualitative reactions to phenol and heavy metals.

COSMETIC PRODUCTS FOR LIPS, PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES, ACID NUMBER, CARBOXYLIC NUMBER, HYDROGEN INDEX, COVER CAPABILITY

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .....	8
ВСТУП .....	9
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	12
1.1 Історія губної помади .....	12
1.2 Класифікація та асортимент губної помади .....	14
1.3 Хімічний склад губної помади.....	17
1.4 Вплив на здоров'я людини .....	23
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	27
2.1 Об'єкт дослідження.....	27
2.2 Органолептичні та фізико-хімічні показники якості губної помади.....	28
2.2.1 Органолептичні показники .....	29
2.2.2 Визначення покривної здатності .....	29
2.2.3 Визначення водневого показника.....	31
2.2.4 Визначення кислотного числа .....	31
2.2.5 Визначення карбонільного числа .....	32
2.2.6 Проведення якісних реакцій на фенол та важкі метали.....	34
2.3 Статистична обробка даних .....	36
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	38
3.1 Характеристика обраних даних .....	38
3.2 Органолептична оцінка якості губної помади .....	40
3.3 Результат визначення кислотного числа .....	41
3.4 Результат визначення карбонільного числа .....	42
3.5 Результат визначення водневого показника.....	43
3.6 Результат якісних реакцій губної помади.....	44
3.7 Результат покривної здатності.....	46
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	48

ВИСНОВКИ.....	53
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	54
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	55

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВЖК – вищі жирні кислоти

г – грам

°С – градус Цельсія

Ін. – інші

кг – кілограм

мг – міліграм

см – сантиметрів



## ВСТУП

Сьогодні косметика є невід'ємною частиною життя будь-якої людини. Тому, принципово важливо, щоб вона була безпечною для здоров'я та відповідала необхідним вимогам щодо її якості. Одним з найпоширеніших засобів декоративної косметики, яка призначена для фарбування губ і захисту їх від сухості та несприятливої дії довкілля, є губна помада.

Це косметичний засіб у вигляді твердої жировоскової суміші косметичної сировини із вмістом органічних і неорганічних пігментів, наповнювачів, запашних і активних речовин. Переважно, це товари повсякденного вжитку, без яких важко уявити сучасне і повноцінне життя будь-якої жінки.

Для більшості жінок губна помада є щоденним засобом декоративної косметики, яким починають користуватися ще в підлітковому віці. Під час споживання їжі або напоїв губна помада потрапляє в організм. Встановлено, що за своє життя жінка з'їдає близько 4,5 кг цього виробу на жировосковій основі [1]. До складу губної помади найчастіше входять високоякісні жири, масла, воски, нафтопродукти (церезин, парафін), а також корисні добавки (вітаміни А, Е, F, лецитин, пантенол, гіалуронова кислота, екстракт алое та ін.). Також може міститися титан (IV) оксид і бісмутгіпохлорит. Кількість компонентів варіює від 15 до 30 [2].

Губна помада може містити і небезпечні хімічні сполуки, які після потрапляння до організму, можуть спровокувати погіршення стану здоров'я людини. Небезпечними можуть бути речовини, що входять до складу засобу, або потрапили туди в результаті фальсифікації виробу. Такими інгредієнтами є: барвники, ароматизатори, нафтопродукти та важкі метали (ртуть, свинець). Фальсифікація губної помади може здійснюватися декількома способами. Зокрема, введенням добавок, які не передбачені рецептурою, додаванням синтетичних барвників й ароматизаторів та недотриманням кількісного співвідношення передбачених компонентів. Неякісна продукція може

спровокувати не тільки шкірне або алергічне захворювання, але й серйозне отруєння.

Губна помада повинна відповідати певним органолептичним та фізико-хімічним вимогам якості. А саме, мати гладку, однорідну забарвлену або безбарвну поверхню, та колір і запах, властивий тону виробу конкретної назви. При аналізі якості даного виробу обов'язковим є відповідність наступних фізико-хімічних показників: температура краплепадіння (55–80 °С), кислотне число (до 15 мг КОН/г) та карбонільне число (до 8 мг КОН/г). Також проводиться визначення наявності ртуті, свинцю, кадмію та миш'яку колориметричним методом або методом інверсійної вольтамперометрії [1, 2].

Таким чином, фізико-хімічний контроль якості декоративної продукції для губ, а саме губної помади, є необхідним та обов'язковим етапом випуску нової продукції та актуальним завданням для перевірки наявного ринку цього косметичного виробу, що сприятиме збереженню здоров'я людини.

Мета дипломної роботи – провести органолептичний та фізико-хімічний аналіз губних помад.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

1. Опрацювати наукову літературу з обраної теми дослідження та детально ознайомитися з основними методами визначення фізико-хімічних показників якості губної помади.
2. Провести органолептичний аналіз обраних зразків.
3. Провести аналіз фізико-хімічних показників якості губної помади обраних зразків. Визначити кислотне та карбонільне число. Визначити водневий показник розчинів.
4. Провести якісні реакції на фенол та важкі метали.
5. Визначити покривну здатність обраних зразків.

Об'єктами дослідження було обрано три зразки губної помади різних відтінків: 1) губна помада від «AVON» Extra Lasting; 2) губна помада від «AVON» Mark; 3) губна помада від «HUDA BEAUTY».

Предмет дослідження – органолептичні та фізико-хімічні показники якості губної помади.

Дослідження проведено на базі кафедри хімії Запорізького національного університету.

Апробацію роботи здійснено на XXI Міжнародній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Сучасні проблеми хімії» 2020 року [25].

# 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1 Історія губної помади

Ще зі стародавніх часів люди розмальовували своє тіло і губи у різні кольори. Найперша губна помада, як і більшість коштовних принад, була винайдена в Єгипті. З початку використовували червону охру, а також оксиди заліза найяскравіших та темних відтінків.

Відомо, що в колисці євразійської цивілізації, в Месопотамії, яскравий колір губ отримували за допомогою напівдорогоцінного каміння, розбитого в порошок.

У Стародавньому Єгипті модними були витончені тонкі губи яскраво-червоного кольору. В помаду додавали кармін – пігмент, який одержували з сушеної комахи кошенілі [7].

Єгиптянки використовували пурпурно-червоний барвник, який одержували з морських водоростей, з додавання йоду та брома. Оскільки бром є отруйною речовиною, це назвали «поцілунок смерті». Також використовували хну, а для блиску – додавали луску риби. У Стародавньому Єгипті так полюбляли помаду, що навіть брали її з собою до царства мертвих.

У XVII столітті помаду почали робити з більш привабливих компонентів: бджолиного воску, екстрактів рослин, пелюсток герані. Привернула увагу придворних дам, виготовлена для кардинала де Рішельє безбарвна запашна мазь, в яку французькі парфумери додали фарбувальні речовини.

Королева Єлизавета I задала моду на яскраво-червоні губи в поєднанні з блідою шкірою. А в XVIII столітті, при дворі Людовика XVI, дозволялося користуватися помадою не тільки жінкам, а й чоловікам. З її допомогою вони робили виразними контури губ, щоб не губилися у вусах і бороді.

Однак середньовічна Європа була сповнена протиріч. У середині XVII століття християнська церква засудила використання косметики. Жінок з нафарбованими губами називали відьмами і прирікали на вічні муки в пеклі.

Сам факт підфарбовування губ вважався злочином, а помада – «зряддям диявола», за допомогою якого незаміжні дівчата спокушали чоловіків. Закон, прийнятий британським Парламентом в 1770 році, свідчив, що ці неблагочестиві особи заслуговують спалення на багатті за чаклунство.

Відтінки губної помади, які воліли жінки, змінювалися залежно від країни та епохи. Яскраво-рожевий колір був дуже популярний в епоху Відродження – у багатих венеціанок. Золотою фарбою користувалися у стародавній Індії. У чорний колір фарбували губи африканки. А стиль «nude», коли губи повністю зливаються з шкірою, придумали єгиптянки.

Сучасний вигляд помада почала набувати в кінці XIX століття.

У 1903 році народилася помада в тюбику: французькі парфумери на виставці в Амстердамі представили всьому світу свою знахідку – помаду з оленього жиру у вигляді мініатюрного стрижня, загорнутого в шовковий клаптик. Це призвело до революції у світі косметики. Адже до цього помада зберігалася в коробочках, баночках, випускалася у вигляді палочок та порошку. Новинку негайно придбала легендарна Сара Бернар, зачарована її спокусливим, яскраво-вишневим відтінком. Що правда, помада в тюбику коштувала так дорого, що для більшості жінок була недозволеною розкішшю.

Справжньою революцією в світі моди стала помада Valaz Lip-Listre від королеви косметики Олени Рубінштейн: коштувала вона всього кілька доларів. Так на прилавках парфумерних магазинів з'явилася доступна за ціною помада. Виробники «заповітних тюбиків», серед яких Елізабет Арден, Олена Рубінштейн, Макс Фактор змагалися один з одним за право зробити жінку модною, красивою і неповторною. З'являлися нові кольори помади, удосконалювалася її текстура, виробники придумували більш зручні форми тюбиків. Макс Фактор у 1932 році винайшов блиск для губ, а Елізабет Арден заснувала Інститут краси, що вчив жінок премудростям використання декоративної косметики.

Після Другої світової війни маленький чарівний тюбик можна було знайти в сумочці кожної жінки. А коли в 1947 році Париж подарував

світові «помаду, що дозволяла цілуватися», під назвою «Le Rouge Baiser» («Червоний поцілунок»), що крім стійкості мала й інше гідність – багату кольорову палітру, жінки почали фарбувати губи не тільки для вечірнього виходу, але і вдень, наприклад, щоб прогулятися по магазинах.

Виробництво губної помади постійно вдосконалювалася, а в 1949 році було автоматизовано: американці придумали спеціальні машини для виготовлення пластмасових та металевих тубиків.

Велику роль у популярності помади зіграли кіноактриси, в їх числі Глорія Свенсон, Аста Нільсен, Мері Пікфорд, Марлен Дітріх, Елізабет Тейлор, Лара Тернер. Всі жінки прагнули їм наслідувати, і популярність помади росла нестримно [7,21,28].

## 1.2 Класифікація та асортимент губної помади

На сьогодні асортимент губних помад дуже різноманітний за кольором, який вказується номером тону. Вибір залежить від віку, конкретної ситуації, напряму моди. Основними вимогами є – легке нанесення на губи, гарний зовнішній вигляд, нешкідливість і тримання протягом певного часу.

Класифікація губної помади:

1. За призначенням. Розрізняють декоративну та гігієнічну помади. Найкращий та найдоступніший засіб за доглядом за губ – є гігієнічна помада. До її складу входять прополіс, масло-какао, вітаміни А, С, азулен – протизапальна добавка, феофітин, який надає помаді антимікробного, загоювального ефекту та фотофільтри.

2. За кольором. Вітчизняна промисловість випускає декоративну помаду від 1 до 99 тонів (починаючи з блідо-рожевого і до лілового відтінків).

3. За блиском. Помади поділяються на матові, перламутрові та з блиском.

4. За стійкістю забарвлення. Буває проста і важкозмивна помада. Прості дають жирний мазок, але легко змиваються зі шкіри губ. Для цієї помади застосовують органічні пігменти, нерозчинні в жирах, а для важкозмивних – жирта спирторозчинні барвники – родамін, еозин, а також полімерні добавки, які здатні підвищувати стійкість забарвлення.

5. За ступенем жирності. Помади поділяють на жирні, напівжирні і сухі.

6. За формою футляра (пенала). Помада випускається у вигляді круглих, овальних або прямокутних олівців у металевих і пластмасових футлярах, та у формі олівця в дерев'яному корпусі, оскільки дерево вбирає надлишок жиру, через який помада швидко розтікається.

7. За консистенцією. Розрізняють тверду і рідку.

Асортимент губних помад постійно оновлюється. З'явилися помади з новими властивостями. Наприклад, помада «Хамелеон» змінює колір залежно від рН шкіри:

- зелений дає забарвлення від рожевого до червоного кольору;
- блакитний – від світло-рожевого до малинового;
- помаранчевий – від абрикосового до коралового;

помади з додатковим ефектом:

- зволожувальна;
- світлозахисна;
- водостійка.

Італійська фірма «Roop Рира» та інші випускають набори для губ «Ліптіс»: для захисту, фарбування, блиску; фірми США – багатоцільові палички, які можна використовувати як губну помаду, тіні, рум'яна, тональний крем.

Колір губної помади підбирають індивідуально згідно з характером людини, кольором шкіри, волосся, очей, сукні, інтенсивності освітлення.

Найбільш широкий асортимент складає тональна помада. Така помада представлена більшістю традиційних відтінків. Відомо більше за 80 відтінків

тонів від ярко-морквяного до темно-червоного, а також з перламутром і матових. У сучасній колірній гаммі присутні помади металевих відтінків, а також чорного, зеленого, синього та інші.

По стійкості забарвлення тональна помада поділяється на три типи:

- традиційна;
- стійка;
- надстійка.

Особливістю стійкої помади є збереження кольору протягом 5-6 годин, на відміну від традиційної помади, яка тримається на губах 3-4 години. Помади нового покоління характеризуються: дуже стійким кольором, високою вологостійкістю, відсутністю відбитків.

Губна помада «гігієнічна» являє собою багатокомпонентну систему жирових речовин і відрізняється тим, що в своєму складі не містить фарбувальних речовин. Вона призначена для пом'якшення губ, запобігання їх від обвітрювання і впливу сонця.

Губна помада, що легко змивається, являє собою багатокомпонентну систему жирових фарбувальних речовин і ароматів. Ніжні тони цієї губної помади не залишають після застосування якого-небудь сліду. Рекомендується для легко подразненої шкіри губ. Випускається в ярко-рожевих тонах, та в темних від коричневого до темно-червоного.

Стійка губна помада відрізняється від відомих видів тим, що в її склад вводять спирто-водорозчинні барвники, завдяки чому стає щільнішою і стійкіше осідає на тканинах губ, ніж звичайна. Загальна колірна гамма губної помади особливо широка.

Відмінність перламутрової помади від інших видів в тому, що в її склад вводять додатково пат перлової вищого очищення. Ця губна помада володіє тонким шовковистим мазком і своєрідним перламутровим блиском.

На відміну від інших видів помад, атласна містить особливі співвідношення жирових речовин, які дають зволожуючий напівпрозорий, блискучий мазок.



До губних помад спеціального призначення належать, наприклад, сонцезахисні (від променів ультрафіолетового спектра, що викликає їхнє висихання і розтріскування) та ряд інших, до складу яких входять плівкоутворювальні, протизапальні та біологічно активні речовини [2].

### 1.3 Хімічний склад губної помади

За своїм складом губні помади наближені до жирових кремів. Вони складаються з жирової основи, барвника і розчинника для нього, стружки.

Нині існує дуже багато різних розробок в сучасній індустрії моди та краси, завдяки чому з'являються нові види помад з більш досконалим складом та естетичним виглядом. Існуючі косметичні фірми вводять свої компоненти до складу даного продукту. Загальний зміст для більшості помад, який складається з наступних інгредієнтів представлений у табл. 1.1.

Таблиця 1.1–Рецептура губної помади

Назва компонентів	Вміст, % від маси
1	2
Рицинова олія	43
Стеарин	9,0
Ланолін очищений, безводний	4,0 – 6,0
Спермацет	9,0
Віск бджолиний	20,0
Еозинова кислота (барвник)	12,0
Віддушка	0,35 – 1,0
Парафін косметичний	4,0

## Продовження таблиці 1.1

1	2
Цетиловий спирт	2,0
TiO <sub>2</sub>	1,0
Олія какао	3,6
Олія жожоба	3,6
Віск карнаубський	2,0
Віск канделійський	3,0

До складу губної помади входять високоякісні жири, масла, воски, нафтопродукти (церезин, парафін), а також корисні добавки (вітаміни А, Е, F, лецитин, екстракт алое, олія жожоба та ін.). Кількість компонентів різна – від 15 до 30.

Як жирову основу використовують рідкі та тверді жири, віск. З твердих жирів – масло какао, рицинову гідровану олію, кашалотів саломас; із восків – бджолиний віск, спермацет, ланолін. Крім того, як тверду основу використовують церезин і парафін, вищі спирти, наприклад, цетиловий. Вони добре зв'язують жири і барвники. Спермацет надає губній помаді жирність та пом'якшує губи.

Як розчинник для барвника використовують моностеарат гліцерину, який до того ж є твердою добавкою, представлений на рис.1.1.

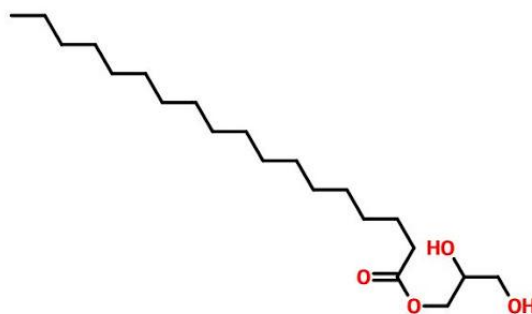


Рисунок 1.1 – Структурна формула моностеарату гліцерину

Бджолиний віск (білий чи жовтий), що вводиться в кількості 7–20 %, поєднує компоненти губної помади, додає їй твердості, збільшує міцність мазка, еластичність та м'якість, сприяє тому, що барвники краще прилипають до губ. Карнаубський віск, що видобувається з листя бразильської пальми і який має температуру плавлення 84 °С, додає губній помаді бажану твердість і визначену температуру плавлення, але не вищу ніж 39 °С. Температура каплепадіння губної помади повинна бути в межах 50–80 °С.

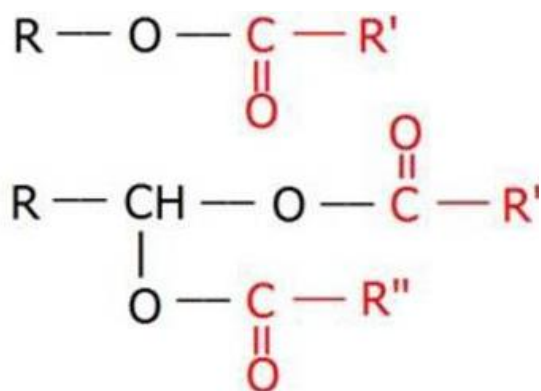


Рисунок 1.2 – Загальна формула воску

За кордоном поряд з натуральними восками широко використовуються синтетичні продукти: неповні ефіри, етилен чи пропіленгліколи та вищі жирні кислоти (пальмітинова, міристинова, стеаринова, структурні формули яких представлені на рис.1.3).

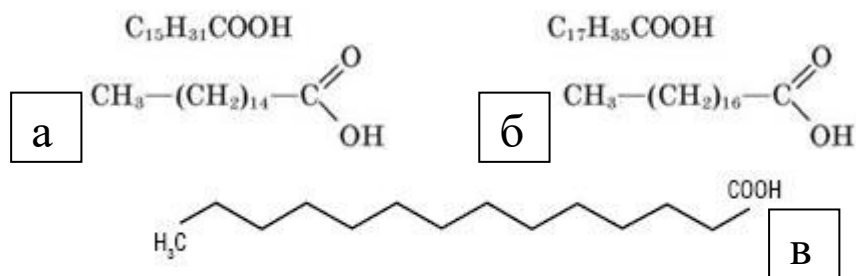


Рисунок 1.3 – Структурні формули ВЖК : а) пальмітинова; б) стеаринова; в) міристинова

Озокерит і церезин здатні добре зв'язувати жири і барвники, що в поєднанні з досить високою температурою плавлення і пластичністю роблять їх незамінними компонентами губних помад. Спермацет надає губній помаді жирності й твердості, добре пом'якшує губи. Високомолекулярні спирти (цетиловий спирт) роблять мазок губної помади ніжним і тонким. Какао-масло надає губній помаді жирності й блиску. Моностеарат гліцерину є добрим розчинником барвників еозину та еозинової кислоти, а також сприяє диспергуванню лакових барвників і наповнювачів. Мазеподібні компоненти губної помади (ланолін і частково гідрована рицинова олія) надають помаді пластичних властивостей, підвищують щільність прилипання мазка до слизової оболонки губ. Очищений ланолін добре пом'якшує шкіру губ, його вводять від 5 до 20 %. Іноді використовують ацетильований ланолін, він краще змішується з рициновою олією і має меншу липкість. Свинячий жир надає губній помаді м'якості і жирності, поліпшує її смак. Рицинову олію також вводять для розчинення барвника еозину, вона сприяє більш рівномірному його розподілу, головний компонент якої представлений рис. 1.4.

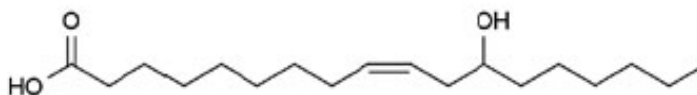


Рисунок 1.4 – Рицинолева кислота – головний компонент рицинової олії

Косметична промисловість виробляє прості і важкозмівні губні помади. Прості тримаються недовго. Вони складаються з простої жирової основи і нерозчинних у воді барвників. У важкозмівних губних помадах застосовуються водорозчинні барвники: еозин (рис. 1.5), родамін Ж, родамін З, еритрозин. Як розчинники цих барвників використовуються, крім рицинової олії, гліцерин, діетилфталат, поліетиленгліколін, бутилстеарат, моностеарат гліцерину, пропіленглікольмоноетиловий ефір тощо.



Рисунок 1.5 – Структурна формула еозину

Ланолін і його похідні є речовинами, які отримуються з овечої вовни. У цього компонента є недоліки у вигляді неприємного смаку, запаху і високої клейкості. Іноді ланолін здатний викликати алергічні реакції у вигляді контактного дерматиту. Зазвичай помади містять близько 5% ланоліну, а в блисках його зміст доходить до 70%.

Барвники входять до складу помади для додання їм забарвлення (найчастіше різних відтінків червоних, рожевих або багряних тонів). В якості натуральних барвників раніше використовувалися овочеві соки (морква, буряк), натуральні трави (куркума), пігменти з комах (кармін або кошеніль). Сучасні помади зазвичай містять хімічні барвники з категорії D & S (Drugs and Cosmetics list). Це перелік барвників, дозволених в фармації, де кожен відтінок має свій порядковий номер. Процентне співвідношення барвника свідчить про насиченість кольору: 4–5% барвника типові для пастельних відтінків помад, а при 15–20% барвника губи будуть яскравими і привабливими.

Масла (синтетичні і натуральні) стримують випадіння в осад лаків і пігментів. Парфумерні олії є розчинниками компонентів помади і складають до 30% обсягу помади. Найчастіше в складі помад застосовуються соняшникова, рицинова або ромашкова олія. Масляні компоненти допомагають без зусиль наносити помаду на губи. Ароматичні олії збільшують привабливість помади, завдяки приємному запаху і смаку. Як аромакомпозицій найчастіше використовуються плодові аромати (банан, яблуко, полуниця, малина) і натуральні ефіри (жасмин, лаванда, бергамот).

Перламутрові добавки (наприклад, слюда) становлять до 25% у помаді.

Соснова каніфоль додається в помади для твердості і створення плівкоутворюючого покриття.

Мікросфери – дрібні частинки, які роблять помаду більш насиченою і жирної. Вони благотворно впливають на шкіру і включають в себе особливі хімічні сполуки, а також вітамін Е і фолієву кислоту(представлені на рис.1.6).

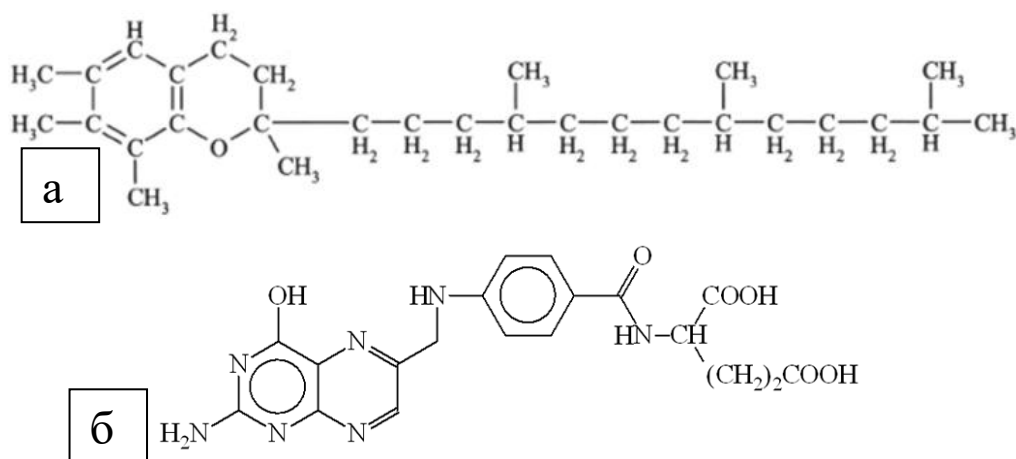


Рисунок 1.6 – Структурні формули: а) вітаміну Е; б) фолієвої кислоти

Мінеральні пігменти у вигляді окису заліза або двоокису титану використовуються в помаді для досягнення двох цілей: отримання рожевих відтінків і можливості добре наноситися на шкіру.

Борна кислота надає блиск і переливчатість перламутровій помаді. З цією ж метою використовуються мікрочастинки кварцу або слюди (рис.1.7).

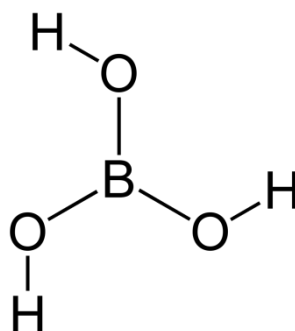


Рисунок 1.7 – Структурна формула борної кислоти

Антиокиснювачі входять в якості необхідного компонента в усі види помад. Саме антиокиснювачі перешкоджають негативному процесу окислення натуральних компонентів помад. Крім обов'язкових компонентів, виробники можуть додавати до складу помад колаген, алоє, сонцезахисний крем і інші складові.

Численні відтінки помади від яскраво-червоного до блідо-рожевого отримують, додаючи до складу біліла – діоксид титану. У помаді звичайно ж є речовини, які приємно пахнуть і своїм ароматом маскують запах інших компонентів (масел і тваринних жирів). Є і компоненти, що зволожують губи. В деякі помади сьогодні додають свого роду секретну «зброю» – алкалоїд капсаїцин. Саме ця речовина робить пекучим червоний перець. Його невеликі кількості в помаді злегка дратують шкіру губ і роблять їх більш пухкими(рис.1.8) [2,17,22,23,44-46].

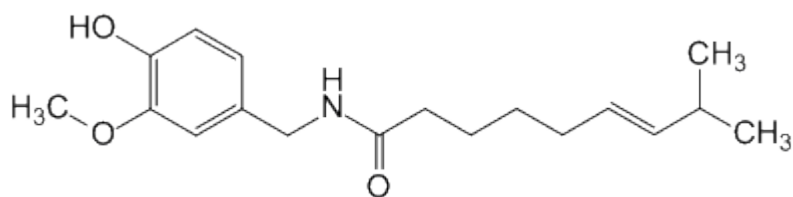


Рисунок 1.8 – Структурна формула капсаїцину

#### 1.4 Вплив на здоров'я людини

Надійним індикатором внутрішніх змін в організмі людини є її губи. Звичайно, нормальний стан губ може змінитися внаслідок впливу несприятливих факторів навколишнього середовища.

Косметика і засоби індивідуальної гігієни безпосередньо взаємодіють з людським організмом. Хімічний аналіз показує, що вже через 90 секунд

речовини, нанесені на шкіру, потрапляють у кров. Водночас понад 125 інгредієнтів, що використовуються виробниками косметики, можуть спричинити рак.

У більшості випадків повсякденна процедура нанесення макіяжу нешкідлива. Однак деякі засоби можуть викликати екзему або контактний дерматит.

Існує дуже багато випадків, коли косметика викликала алергійні реакції. Деякі люди мають індивідуальну непереносимість певного інгредієнта косметичного засобу. Під загрозу своє здоров'я ставлять користувачі косметичних засобів, в яких закінчився термін придатності. Для губних помад термін придатності не перевищує 1,5 року. Вплив деяких компонентів косметики та засобів індивідуальної гігієни на здоров'я людини може бути помітним лише з часом.

Наявність у косметичних засобах 1,4-діоксану (1,4-dioxane) виробники ніколи не вказують, розглядаючи його як побічний продукт під час синтезу поверхнево-активних речовин. Діоксан проявляє наркотичну дію, викликає пошкодження центральної нервової системи, печінки й нирок.

На етикетках косметичних засобів можна побачити аббревіатуру ВНА. Хімічний аналіз показує, що цьому напису відповідають дві речовини: бутильований гідроксианізол (butylated hydroxyanisole) та бета-гідрокислота. Перша сполука, маючи антиоксидантні властивості, використовується у тінях для повік, губних помадах, пілінгах, скрабах, денних кремах для обличчя. Є дослідження, які вказують її згубний вплив на кров, порушення системи кровообігу. Вона небезпечна для печінки, імунної та репродуктивної систем. Належить до канцерогенів, вступає в реакцію з нітратами, в результаті чого проявляються її мутагенні властивості.

Доволі небезпечні сполуки зустрічаються серед ароматичних речовин (fragrance, parfum). Олії бергамоту і цитрусових можуть бути причиною головного болю, запаморочень тощо.



Формальдегід (formaldehyde) як консервант заборонений у складі косметичних засобів, оскільки належить до алергенів і потенційних канцерогенів. Але фірми-виробники часто приховують його під назвою кватерніум-15 (quaternium-15). З такої «схованки» він виділяється, мов джин з лампи. Іншим джерелом забороненої сполуки виступають синтетичні похідні сечовини (urea derivatives).

Відомий алерген свинець (Lead) за допомогою хімічного аналізу ідентифікують у деяких барвниках для волосся. Водночас його наявність у виробках не вказується, як і у випадку з діоксаном.

Оксибензол (oxybenzone), відомий зі школи під назвою фенол – сильна отрута, шкідлива для всіх тканин організму.

До родини фенолу належить ще одна небезпечна сполука, яка застосовується в косметиці як відбілювальний засіб. Це гідрохінон (hydroquinone). Він заборонений у Великобританії, оскільки характеризується канцерогенною і репродуктивною токсичністю.

Парабени (parabens) використовують як консерванти. В ЄС обмежене використання в косметиці метилпарабену, який може викликати розвиток злоякісних пухлин і порушення роботи ендокринної системи. У 18 із 20 ракових пухлин у жінок виявлено цю групу речовин.

Акриламід (acrylamide) застосовують у косметичних засобах як стабілізатор емульсій. Акриламід може пошкоджувати гени. В Німеччині щороку захворює на рак від 8 до 10 тисяч людей унаслідок накопичення цієї сполуки в організмі. У Канаді акриламід внесений до списку токсичних сполук, у США рекомендовано скоротити його використання, в ЄС його включено до переліку речовин, що викликають занепокоєння.

Стирол (styrene) може викликати подразнення шкіри та очей. Є відомості, що ця сполука може викликати депресію. Хімічний аналіз часто знаходить стирол у косметичних засобах, що пахнуть трояндовою олією.

Слід відмовитися від товарів, що містять діоксид титану (titanium,  $TiO_2$ ). Його найдрібніші часточки забивають пори шкіри, порушується повітряобмін, не виводяться токсини [54, 59].

## 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Об'єкт дослідження

Об'єктами дослідження було обрано три зразки губних помад різних відтінків. Зразки представлені на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Об'єкти дослідження: а) зразок 1 – губна помада від «AVON» Extra Lasting; б) зразок 2 – губна помада від «AVON» Mark; в) зразок 3 – губна помада від «HUDA BEAUTY».

До губних помад висуваються дуже високі вимоги. Одним з головних чинників є повна нейтральність по відношенню до організму, а також при попаданні у кишково-шлунковий тракт. Насамперед губна помада повинна обладати низкою переваг :

- простота використання;
- приємний запах та смак;

- змога утворювати щільний жирний шар, який не буде висушувати губи;
- в одночас з цим, залишатися стійкою до слини і інших факторів.

Помаді потрібно бути добре закріпленою в пеналі, а движок мав змогу вільно переміщатись, щоб края не зрізали помаду.

Ознаки якісної помади – це м'яке та легке, рівномірне нанесення, відсутність потьоків і скатувань. Дефектами губної помади є такі зовнішні ознаки:

- порушення цілісності корпусу пеналу;
- при відкриванні і викручуванні олівця, основа відокремлюється від корпусу.

Причиною цих дефектів є – порушення процесу виробництва.

При покупці губної помади слід звертати увагу на термін придатності. Якщо ця інформація відсутня, визначити чи просрочений товар буде важче. Присутність неприємного запаху, наявність білих цяток на поверхні основи і побляклий колір, можуть вказати на непридатність товару у придатності [3].

## 2.2 Органолептичні та фізико-хімічні показники якості губної помади

Щоб перевірити якість та безпечність косметичної продукції за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними, токсикологічними та клініко-лабораторними показниками, роблять виборку 3% одиниць товару відібраних з різних місць партії відповідно до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Органолептичні та фізико-хімічні показники губної помади

Назва показника	Характеристика і норма
1	2
Зовнішній вигляд	Поверхня гладка, однорідна, рівномірно

Продовження таблиці 2.1

1	2
	збарвлена або незбарвлена
Колір	Властивий кольору (назві) або тону (номеру) конкретної продукції
Запах	Властивий запаху конкретної продукції
Покривна здатність	Покриття рівне, однорідне
Температура крапле падіння, °Т, не нижче	55-80
Карбонільне число, мг КОН/г, не більше ніж	8
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	15
Водневий показник (рН)	-

### 2.2.1 Органолептичні показники

Органолептичні випробування проводять на відповідність вимогам технічних документів на певні найменування та назву продукції.

Зовнішній вигляд продукції, що упакована в прозорі незбарвлені флакони або пляшки, визначають переглядом продукції в поточному або відбитому денному світлі, або світлі електричної лампи після перевертання флаконів (пляшок) закупорювальних засобів вниз два-три рази.

Зовнішній вигляд та колір продукції, що має консистенцію емульсії, гелю, желе, пасти, мазі, визначають переглядом проби, поміщеної в залежності від консистенції на аркуш білого паперу рівним шаром (товщиною близько 1 см)

або в стакан. Визначення проводять на тлі аркуша білого паперу в прохідному або відбитому світлі.

Однорідність зазначеної продукції визначають на дотик легким розтиранням проби на відсутність грудок, крупинок і інших сторонніх включень, не передбачених для даного найменування і назви (при наявності) продукції.

Колір продукції, яка упакована в непрозорі, пофарбовані флакони або пляшки, визначають переглядом проби в кількості близько 20 – 30 см в склянці на тлі аркуша білого щільного паперу в прохідному або відбитому денному світлі або світлі електричної лампи.

Зовнішній вигляд і колір продукції, що має тверду консистенцію, компактною декоративною косметичною продукції визначають переглядом поверхні продукції.

Запах продукції, що має консистенцію емульсії, гелю, желе, пасти, мазі, визначають органолептичним методом, використовуючи зразки продукції [6].

### 2.2.2 Визначення покривної здатності

Визначення покривної здатності косметичних виробів для губ проводять органолептично (візуально). Якщо виріб у олівці – наносять олівцем або допоміжними засобами для макіяжу (аплікаторами, спонжами) чи щіточкою смужку площею 2 см<sup>2</sup> на зовнішню поверхню кисті руки або аркуш білого паперу тричі на те саме місце. Покрив виробів декоративною косметики має бути рівний, однорідний [3].

### 2.2.3 Визначення водневого показника

1 г губної помади поміщають у стакан, наливають 99 см<sup>3</sup> дистильованої води, нагрітої при перемішування до 95 – 100°C. Отриману суміш охолоджують до (20±2)°C, відділяють водний шар і вимірюють рН.

рН-метр і електроди готують до роботи у відповідності з інструкцією, що додається до приладу. Перед проведенням випробувань здійснюють калібрування приладу відповідно до технічної документації по експлуатації приладу за стандартними буферними розчинами.

За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, допустиме розходження між якими не повинно перевищувати 0,1 одиниці рН. Отриманий результат округлюють до першого десяткового знака; інтервал сумарною похибки вимірювання ± 0,1 одиниці рН при довірчій ймовірності P = 0,95[3, 4].

### 2.2.4 Визначення кислотного числа

Перед початком роботи рН-метр перевіряють згідно з інструкцією, що додають до приладу.

Зважують наважку 0,8 – 1,0 г губної помади на аналітичних вагах у стакані для титрування і результат зважування у грамах записують з точністю до четвертого десяткового знака. Додають циліндром 40 см<sup>3</sup> суміші толуолу зі спиртом (1:1) і нагрівають на водяній бані до повного розчинення. Після охолодження до кімнатної температури у стакан занурюють електроди і титрують, постійно перемішуючи, спиртовим розчином гідроксиду калію до рН 10,2–10,5.

Кислотне число X, мг КОН/г, обчислюють за формулою 2.1:

$$X = \frac{V \cdot 11,2}{m} \quad (2.1)$$

де  $V$  – точний об'єм 0,2 моль/дм<sup>3</sup> розчину калій гідроксиду, витраченого на титрування кислоти, см<sup>3</sup>;  $m$  – маса наважки виробів декоративної косметики, г; 11,2 – масова концентрація калійгідроксиду в розчині 0,2 моль/дм<sup>3</sup>, мг/см<sup>3</sup>.

Визначають до другого десяткового знака, а потім округлюють до першого.

За результат випробування беруть середнє арифметичне значення результатів двох паралельних визначань.

Границя повторюваності (збіжності)  $r$  – абсолютна величина різниці результатів двох випробовувань, що отримана в умовах повторюваності за довірчої ймовірності 95 %, не повинна перевищувати 1,0 мг КОН/г.

Границя відтворюваності  $R$  – абсолютна величина різниці результатів двох випробовувань, що отримана в умовах відтворюваності за довірчої ймовірності 95 %, не повинна перевищувати 1,5 мг КОН/г.

Границі абсолютної похибки методу при довірчій ймовірності 95 % становлять  $\pm 1,2$  мг КОН/г [3].

### 2.2.5 Визначення карбонільного числа

Метод ґрунтується на оксимируванні карбонільних сполук гідроксиламіном гідрохлоридом і подальшому визначенні надлишку гідроксиламіну (основи) титруванням розчину кислоти.

Зважують у колбі 0,5–0,6 г досліджуваних зразків. Результат зважування в грамах записують з точністю до четвертого десяткового знака, додають 15 см<sup>3</sup> суміші толуолу зі спиртом (1:1), 15 см<sup>3</sup> розчину гідроксиламіну гідрохлориду та



з бюретки 10 см<sup>3</sup> розчину каліюгідроксиду для вивільнення основигідроксиламіну. Колбу приєднують до повітряного холодильника, нагрівають на киплячій водяній бані протягом 1 год. Після охолодження колби суміш переносять у стакан для титрування, колбу промивають 2-3 рази 20 см<sup>3</sup> етилового спирту. У стакан занурюють електроди та титрують надлишок гідроксиламіну (основи) розчином сульфатної кислоти, постійно перемішуючи до рН (3,5 – 4,0). Паралельно проводять контрольний дослід.

Карбонільне число  $X_1$ , мг КОН/г, обчислюють за формулою 2.2:

$$X_1 = \frac{(V-V_1)*11.2}{m} \quad (2.2)$$

де  $V$ – точний об'єм 0,2 моль/дм<sup>3</sup> розчину сульфатної кислоти, витраченої на титрування гідроксиламіну (основи) в контрольному досліді, см<sup>3</sup>;

$V_1$ – точний об'єм 0,2 моль/дм<sup>3</sup> розчину сульфатної кислоти, витраченої на титрування гідроксиламіну (основи) в робочому досліді, см<sup>3</sup>;  $m$ –маса наважки виробів декоративної косметики, г; 11,2 – масова концентрація калій гідроксиду в розчині 0,2 моль/дм<sup>3</sup>, мг/см<sup>3</sup>.

Визначають результат до другого десяткового знака, а потім округлюють до першого.

За результат випробування беруть середнє арифметичне значення результатів двох паралельних визначань.

Границя повторюваності (збіжності)  $r$  –абсолютна величина різниці результатів двох випробовувань, що отримана в умовах повторюваності за довірчої ймовірності 95 %, не повинна перевищувати 2,0 мг КОН/г.

Границя відтворюваності  $R$  –абсолютна величина різниці результатів двох випробовувань, що отримана в умовах відтворюваності при довірчій ймовірності 95 %, не повинна перевищувати 4,0 мг КОН/г.

Границі абсолютної похибки методу при довірчій ймовірності 95 % становлять  $\pm 3,0$  мг КОН/г [3].

## 2.2.6 Проведення якісних реакцій на фенол та важкі метали

1. Якісною реакцією на фенол є його кольорова реакція із ферум(III) хлоридом. Безбарвний розчин фенолу реагує зі світло-жовтим ферум(III) хлоридом з утворенням темно-синього ферум феноляту. Реакція представлена на рис. 2.2 [55]:

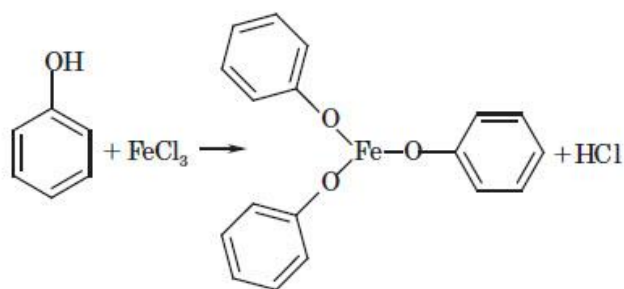
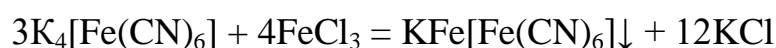


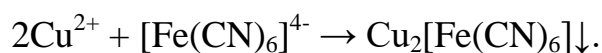
Рисунок 2.2 – Якісна реакція на вміст фенолу

2. Якісна реакція на іон  $\text{Fe}^{3+}$  – реакція з жовтою кров'яною сіллю. Калій гексаціаноферат (III)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  у слабо кислотному середовищі утворює темно-синій осад берлінської блакиті – калій-ферум (III) гексаціануферату (II):



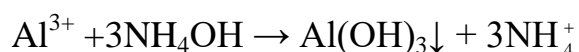
До 3 – 4 крапель солі Феруму (III) додають 2 – 3 краплі хлоридної кислоти і 3 – 4 краплі реактиву. Спостерігають утворення осаду берлінської блакиті, яка розкладається під дією лугів з утворенням  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  темно-бурого забарвлення [56].

3. Калій гексаціаноферат (II)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  (жовта кров'яна сіль) утворює з іонами  $\text{Cu}^{2+}$  червоно-бурий осад купрум гексаціаноферату (II):

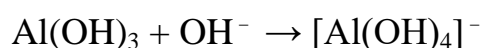
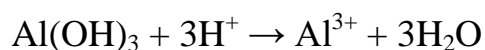


До 4 – 5 крапель розчину солі Купруму (II) додають таку саму кількість реактиву, перемішують і спостерігають утворення осаду. Випробовують розчинення його в кислотах і розчині амоній гідроксиду [56].

4. Водний розчин амоній гідроксиду осаджує з розчинів солей Алюмінію білий аморфний осад алюміній гідроксиду:

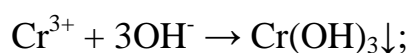


Алюміній гідроксид ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) має амфотерні властивості, отже одержаний осад легко розчиняється в кислотах і лугах:



До 3 – 4 крапель розчину солі Алюмінію додають 5 – 6 крапель розчину амоній гідроксиду. Одержаний осад розділяють на дві частини; до однієї частини додають хлоридну кислоту, до другої – розчин лугу. Спостерігають розчинення осаду в обох пробірках [56].

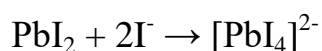
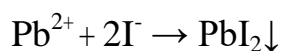
5. Їдкі луги NaOH, KOH осаджують йони  $\text{Cr}^{3+}$  у вигляді гідроксиду сіро-зеленого кольору, який має амфотерні властивості (розчиняється в надлишку реактиву і кислотах):



До 4 – 5 крапель розчину солі Хрому (III) повільно додають розчин лугу до утворення осаду. Одержаний осад розділяють на дві частини і досліджують його розчинність у надлишку реактиву та хлоридній кислоті [56].

6. Калій йодид утворює з солями Плюмбуму осад  $\text{PbI}_2$  жовтого кольору. Осад розчиняється в надлишку реактиву з утворенням безбарвної комплексної

сполуки  $K_2[PbI_4]$ :



До 4 – 5 крапель розчину солі Плюмбуму повільно добавляють розчин калій йодиду до утворення осаду  $PbI_2$ , який розчиняється в гарячій воді і знову утворюється при охолодженні у вигляді золотисто-жовтих кристалів. Якщо до осаду добавити надлишок  $KI$ , то він повністю розчиняється [56].

### 2.3 Статистична обробка даних

Статистичну обробку результатів проводили методом обчислення середньої арифметичної, помилки середньої арифметичної, середнього квадратичного відхилення. Вірогідність відмінностей між середніми величинами оцінювали за критерієм Ст'юдента [57, 58].

Основним показником, що характеризує сукупність за величиною ознаки, яка вивчається, є середня арифметична ( $\bar{x}$ ). Прямий спосіб її обчислення полягає в складанні усіх варіантів ( $x_1 + x_2 + \dots + x_n$ ) з наступним діленням суми на число варіант сукупності ( $n$ ) за формулою 2.3:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2.3)$$

де  $\sum x_i$  – сума варіант,  $n$  – число варіант у виборці

Далі підраховували відхилення кожного з отриманих результатів від середньої арифметичної  $x_i - \bar{x}$ ,  $(x_i - \bar{x})^2$ , після чого розраховували середнє квадратичне відхилення за формулою 2.4:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_s - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2.4)$$

Середню арифметичну похибку обчислюють за формулою 2.5:

$$\varepsilon = \frac{t \cdot S n}{\sqrt{n}} \quad (2.5)$$

де  $t$  – критерій Стюдента; при  $n = 3$ ,  $t = 4,3$ .




Кінцеве значення записували у вигляді  $\bar{x} \pm \varepsilon$ .

### 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Характеристика обраних зразків за даними виробника

У табл. 3.1 наведено дані виробника обраних зразків.

Таблиця 3.1 – Характеристика досліджуваних зразків

Торгова марка помади	Країна виробник	Характеристика властивостей	Колір	Термін придатності	Фотографія губної помади
1	2	3	4	5	6
Губна помада від «AVON» Extra Lasting	Польща	Матова стійка помада, не липка, не скатується, рівномірно наноситься на губи	Вічний вогонь	12 місяців	
Губна помада від «AVON» Mark	Польща	Рідка матова помада, стійка, рівномірно наноситься, присутній приємний аромат	Цегляний нюд	21 місяць	
Губна помада від «HUDA BEAUTY»	Германія/ Італія	Стійка матова помада, має приємний запах кави, рівномірно наноситься на губи	Gossip girl (розовий відтінок)	12 місяців	

Хімічний склад досліджуваних зразків представлений у табл.3.2:

Таблиця 3.2 – Хімічний склад губної помади.

Губна помада від «AVON»ExtraLasting
Діізопропілдимерділінолеат, метилтриметикон, полі гліцерил-2 діізостеарат/IPDІсополімер, етилгексилметоксициннамат, синтетичний віск, ізодедекан, озокерит, стеарин/ППГ-3 міристиловий ефір димерділінолеат, ізононілізонаноат, ланолін, діізостеарилмалат, поліамід-12, фенілтриметикон, вінілпіролідон/гексадецен сополімер, мікрористалічний віск, синтетичний фтор флогопіт, поліізобутен, пентаерітритилтетраізостеарат, ізопропілтитана триізостеарат, токоферола ацетат, акрилатів сополімер, віддушка, діоксида кремнію диметилсилілат, вода, гідролізовані протеїни пшениці звичайної, бетаїн, слюда
Губна помада від «AVON»Mark
Dimehscone, Diisopropyl, Dimer Dilinoleate, Isododekane, Ethylhiexil Methoxycinnamate, Dimethicone Crosspolymer, DisteardimoniumHectorite, Vp/Eicosene Copolymer, Cera Microcristallina, Pentaerythrityl Tetrastearate, Calcium Sodium Borosilicate, Silica, Propylene Carbonate, Caprylyl Glycol, Parfum
Губна помада від «HUDABEAUTY»
Trophy Wife, Isododecane, Cyclopentasiloxane, Cera Alba (Beeswax) , Trimethylsiloxysilicate, Polypropylsilsesquioxane, Octyldodecanol, Disteardimonium Hectorite, Alcohol, Mica, Ethyl Vanillin, Phenoxyethanol, Parfum (Fragrance) , Propylene Carbonate, Water, Phospholipids, Coffea Arabica (Coffee) Seed Extract, Olea Europaea (Olive) Fruit Oil, Ascorbyl Palmitate, Linoleic Acid, Retinyl Palmitate, Tocopheryl Acetate, Lycopene

### 3.2 Органолептична оцінка якості губної помади

Результати оцінки органолептичних показників якості досліджувальних зразків наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати органолептичної оцінки губної помади

Зразок	Зовнішній вигляд	Колір	Запах
1	2	3	4
Губна помада від «AVON» Extra Lasting	Тверда; поверхня гладка, однорідна, рівномірно забарвлена, без блиску	Властивий кольору даної продукції	Має легкий запах, властивий даній продукції
Губна помада від «AVON» Mark	Рідка; поверхня гладка, однорідна, рівномірно забарвлена, без блиску	Властивий кольору даної продукції	Має приємний запах, властивий даній продукції
Губна помада від «HUDA BEAUTY»	Рідка ; поверхня гладка, однорідна, рівномірно забарвлена, без блиску	Властивий кольору даної продукції	Має приємний кавовий запах, який властивий даній продукції

Усі взяті зразки відповідають основним органолептичним характеристикам нормативного документу ГОСТ 29188.0-2014 «Продукция парфюмерно-косметическая. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний».



Органолептичну оцінку якості продукції можна віднести до вагомих та найбільш поширених методів, з точки зору споживача, оскільки вибір завжди зупиняється на тому, що може сподобатися. Приємний аромат чи колір мають визначне місце при виборі продукції [6].

### 3.3 Результати визначення кислотного числа

Результати визначення кислотного числа наведені у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Результати дослідження кислотного числа.

Назва зразка	Кислотне число X, мг КОН/г
1	2
Губна помада від «AVON» Extra Lasting	3,5±0,28
Губна помада від «AVON» Mark	5,1±0,45
Губна помада від «HUDA BEAUTY»	4,6±0,36

Усі обрані зразки відповідають вимогам нормативного документу ДСТУ. Отримані значення кислотного числа пов'язані із вмістом жирних кислот в складі: бджолиного, карнаубського та канделійського вісків; олії зародків пшениці та персикової олії. Збільшення цих значень за даними показниками в ряду рецептур від 1 до 5, обумовлюється більшим змінам концентрації вісків (в 2,7 – 5,0 раз) в порівнянні з вище вказаними оліями (в 2 рази).

Кислотне число є основним показником якості жирів, що входять до складу губної помади. Воно характеризує відносний вміст вільних жирних кислот. У рослинних оліях концентрація вільних жирних кислот більше, ніж у тваринних. За наявності значної кількості вільних жирних кислот кислотне

число має великі значення. Кислотне число не є сталою величиною, і залежить від якості сировини, способу отримання жиру, умов зберігання та інших факторів [3].

### 3.4 Результати визначення карбонільного числа

Результати визначення карбонільного числа наведені у табл.3.5.

Таблиця 3.5 – Результати дослідження карбонільного числа

Назва зразка	Карбонільне число $X_1$ , мг КОН/г
1	2
Губна помада від «AVON» Extra Lasting	5,6±0,32
Губна помада від «AVON» Mark	6,2±0,47
Губна помада від «HUDA BEAUTY»	4,8±0,38

Як видно з результатів табл.3.5, усі зразки косметичних виробів для губ відповідають нормативній документації.

Карбонільне число – це кількість мг КОН, яка необхідна для зв'язування з гідроксиламіну гідрохлоридом карбонільних груп, що містять 1 г косметичного засобу [3].

### 3.5 Результати визначення водневого показника

Водневий показник (рН) досліджувальних зразків визначався за допомогою рН-метра. Результати наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Результати визначення водневого показника губної помади

Назва зразка	рН розчину
1	2
Губна помада від «AVON» Extra Lasting	5,91±0,05
Губна помада від «AVON» Mark	6,43±0,03
Губна помада від «HUDA BEAUTY»	6,17±0,07

За даними літератури було узагальнено водневі показники усіх компонентів, які входять до складу рецептури губних помад, щоб дати оцінку отриманих результатів. Майже всі з них мають рН близький до нейтрального:

Віск бджолиний – 6,25;

Віск карнаубський – 6,98;

Парафін – 6,85;

Рицинова олія – 6,86;

Олія зародків пшениці – 6,55;

Олія жолоба – 6,85;

Олія персикова – 6,77.

Виняток складають лише: віск канделійський – 5,31 та олія чайного дерева – 4,44. Можна зробити висновок, що саме їх введення до рецептури губної помади пояснює зміщення рН в більш кисле середовище (5,65–5,99) [7].

### 3.6 Результати якісних реакцій губних помад

На рисунку 3.1 показані результати якісної реакції на фенол. Жоден зразок не містить фенолу.

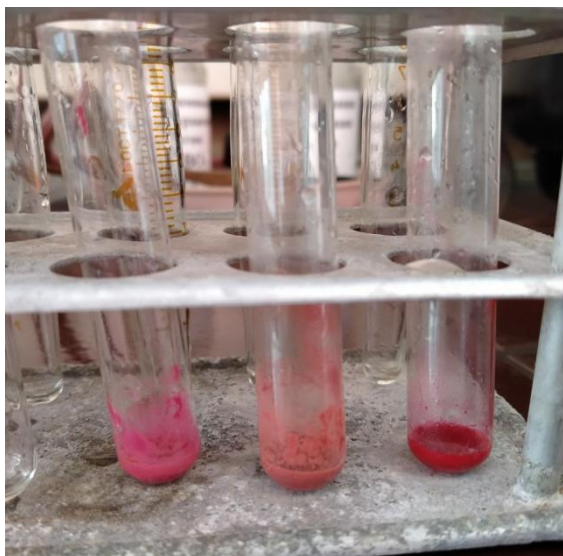


Рисунок 3.1 – Результати реакції на вміст фенолу

На рис. 3.2 показані результати проведення якісної реакції на катіон  $\text{Fe}^{3+}$ . Жоден зразок не дав позитивний результат [56].

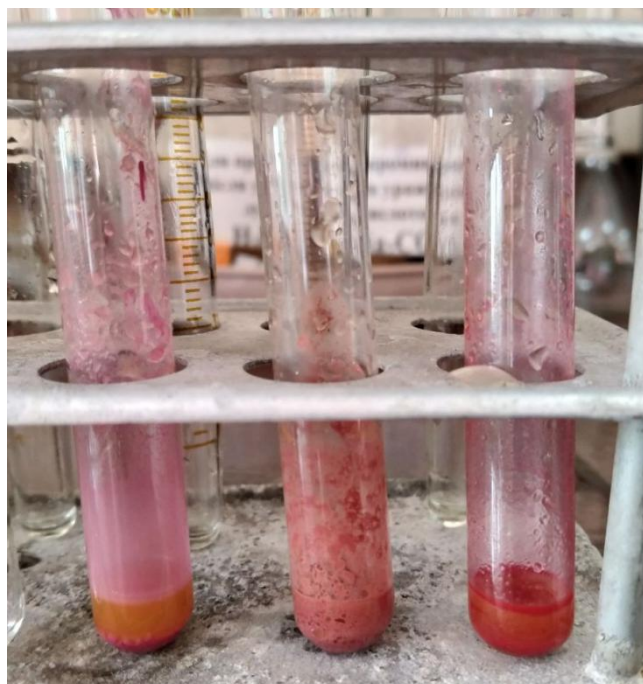


Рисунок 3.2 –Результати якісної реакції на вміст катіону  $\text{Fe}^{3+}$

На рис. 3.3 наведено результати виконання якісної реакції на катіон  $\text{Cu}^{2+}$ .  
Усі зразки не дають позитивної відповіді [56].

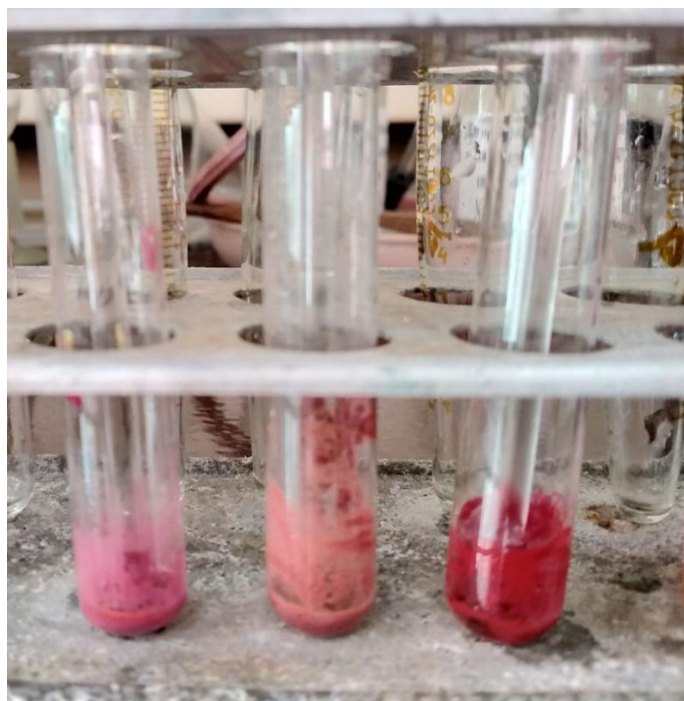


Рисунок 3.3 – Результати якісної реакції на катіон  $\text{Cu}^{2+}$

На рис. 3.4 представлено результати на катіон  $\text{Al}^{3+}$  та катіон  $\text{Cr}^{3+}$ . Ні в  
одному зразку не було виявлено ці катіони [56].

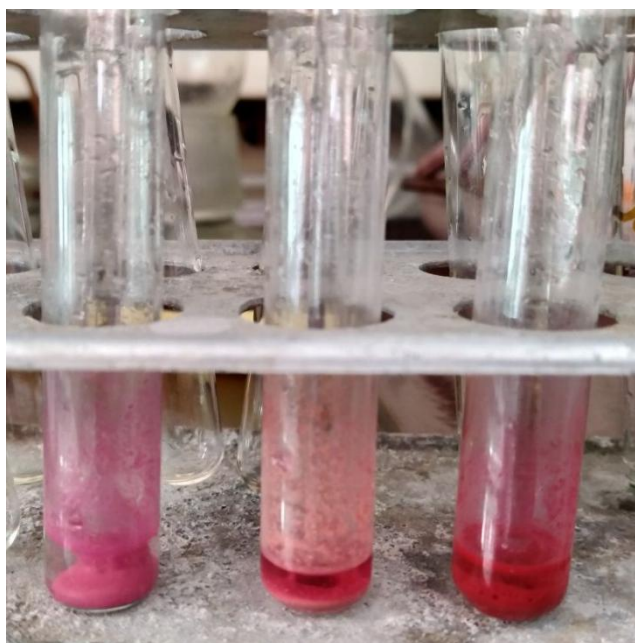


Рисунок 3.4 – Результати якісних реакцій на катіони  $\text{Al}^{3+}$  та  $\text{Cr}^{3+}$

На рис. 3.5 представлені результати виконання якісної реакції на катіон  $Pb^{2+}$ . Усі зразки мають негативну відповідь [56].

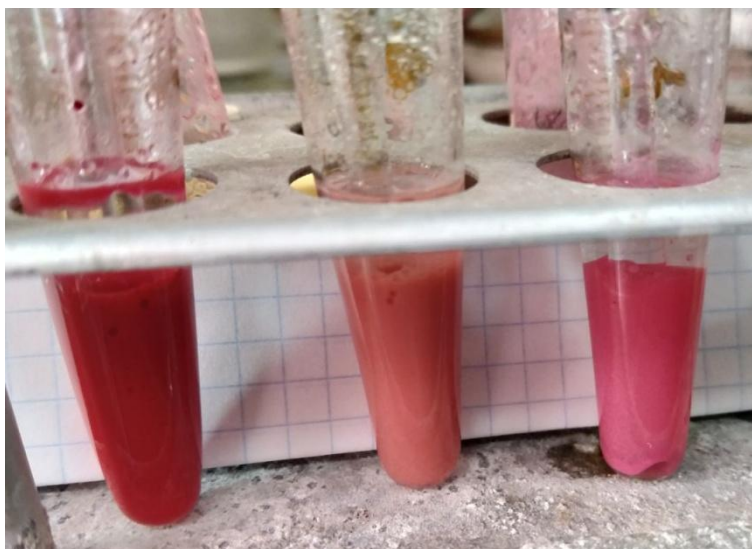


Рисунок 3.5 – Результати на катіон  $Pb^{2+}$

### 3.7 Результати покривної здатності губних помад

Покривна здатність – це здатність пігментованих матеріалів перекривати колір забарвленої поверхні. Вона залежить від властивостей пігментів, зокрема від ступеня дисперсності та консистенції засобу. Чим вище покривна здатність, тим менше витрата помади на одиницю поверхні губ. Помада з гарною покривною здатністю дозволяє замаскувати дефекти шкіри губ.

На рис. 3.6 представлені результати визначення покривної здатності досліджуваних косметичних виробів для губ. Лише зразок №1 (губна помада від «AVON» Extra Lasting) не відповідає нормам. Покриття продукції не рівне та не однорідне.

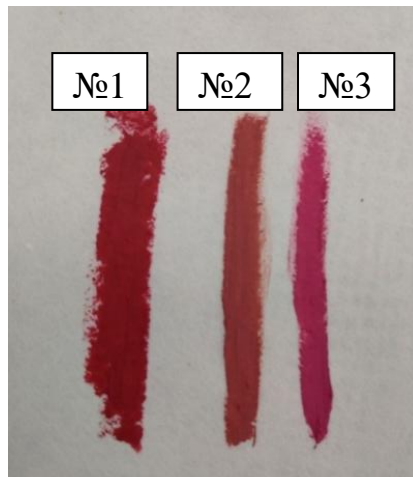


Рисунок 3.6 – Результати покривної здатності косметичних виробів для губ

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Тема моєї кваліфікаційної роботи бакалавра «Фізико-хімічні показники якості косметичних виробів для губ». Предмет дослідження цієї роботи - губна помада різних відтінків. Дослідження проводилися в хімічній лабораторії (304 та 302 аудиторії) III навчального корпусу біологічного факультету Запорізького національного університету. Основними небезпечними та шкідливими факторами були: скляний посуд, робота з електроприладами та комп'ютером, а також робота з прекурсорами та іншиміречовинами(кислотами, лугами та розчинниками).

Перед початком роботи зі мною був проведений інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки моїм науковим керівником за інструкцією № 156 з Охорони праці та пожежної безпеки № 62.

Хімічні лабораторії відносять до приміщень з підвищеною електробезпекою.

До користування електричними електричними приладами можуть бути допущені особи, які пройшли навчання щодо експлуатації побутових; електричних приладів.

До початку роботи студент повинен:

- перевірити приміщення щодо безпечних умов праці, наявність засобів індивідуального захисту від ураження електричним струмом;
- не робити спроб самостійно полагодити несправний електроприлад;
- знати правила надання першої невідкладної допомоги при ураженні електричним струмом [47, 48];

При виникненні перешкод у роботі з електроприладами потрібно негайно відключити їх від електроживлення і звернутися по допомогу до кваліфікованого спеціаліста з ремонту електротехніки. У разі виникнення пожежі в приміщенні негайно відключити всі електроприлади від мережі,



викликати пожежну частину за телефоном 101. У разі отримання травм повідомити про це лаборанту або викладачу [49].

Небезпечність дії електричного струму полягає в тому, що виникають обставини електричної травми або електричного удару. Електрична травма характеризується локальним ушкодженням організму. Місцеві електричні травми - це травми, викликані дією електричного струму та електричної дуги: електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, електроофтальмія та механічні пошкодження [48].

Небезпека електричного струму велика, внаслідок чого була розроблена ефективна система по її запобіганню.

Основними мірами захисту від поразки електричним струмом є:

- електрична ізоляція; усі струмоведучі частини електроустановок повинні мати ізоляцію з урахуванням напруги в ланцюзі;
- захисні пристрої, що забезпечують неприступність для людини елементів, що знаходяться під напругою;
- заземлення елементів устаткування;
- застосування індивідуальних засобів захисту.

Несправності електричних мереж, устаткування і запобіжних пристроїв можуть призвести до пожеж і вибухів [50].

До міри профілактики електротравматизму відносять:

- зняття напруги;
- електроізоляція обладнання;
- застосування зниженої напруги
- застосування захисного заземлення та занулення;
- захисне відключення;
- застосування захисних засобів.

Послідовність надання першої допомоги:

- усунути вплив на організм ушкоджуючих факторів, котрі загрожують здоров'ю та життю потерпілого, оцінити стан потерпілого;

– визначити характер та важкість травми, найбільшу загрозу для життя потерпілого і послідовність заходів щодо його порятунку;

– виконати необхідні заходи порятунку потерпілого в послідовності терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, здійснити штучне дихання, провести зовнішній масаж серця);

– підтримати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника;

– викликати швидко медичну допомогу або вжити заходів щодо транспортування потерпілого до найближчого лікувального закладу.

Під час роботи зі скляним хімічним посудом, приладами, скляними трубками та іншими виробами зі скла внаслідок неправильного поводження з ними трапляються нещасні випадки:

– опіки рук у разі необережного поводження зі скляним посудом, нагрітим до високої температури;

– поранення рук і обличчя внаслідок розривання посудин або приладів у разі порушення правил використання виробів зі скла, що не відповідають за своєю якістю умовам проведення реакції.

Щоб уникнути травмування при різанні скляних трубок, складанні і розбиранні приладів та вузлів, виготовлених зі скла, необхідно дотримуватися таких заходів безпеки:

– скляні трубки невеликого діаметру дозволяється ламати тільки після надрізання їх напилком або спеціальним ножом для різання скла та обгортання захисною тканиною;

– скляну трубку під час вставлення в пробку не можна сильно стискати, необхідно тримати її за той кінець, на який надягається пробка;

– колбу або інший тонкостінний посуд, в який вставляють пробку, слід тримати за горловину.

До робіт, пов'язаних з використанням кислот та лугів мають допуск співробітники, що отримали інструктаж і здійснили перевірку знань цієї

інструкції по обладнанню та санітарному стану приміщень, а також по заходах особистої гігієни при роботі з кислотами і лугами в лабораторіях.

Особлива безпека кислот та лугів полягає у можливості ураження ними незахищених ділянок тіла та очей у вигляді опіків, нагадуючи термічні, а також отруєнь. У лабораторії повинні бути розчини 2% борної кислоти та 2% розчин соди для нейтралізації.

Всі роботи із шкідливими речовинами проводять у витяжній шафі. Для розведення токсичних газів до безпечних концентрацій роботи проводять при максимальному постачанні повітря в приміщення. Робітники лабораторії можуть розпочати роботу тільки в спецодязі і засобах індивідуального захисту, які передбачені інструкцією з техніки безпеки, виробничої санітарії та пожежної безпеки. В кожному робочому приміщенні лабораторії на видному та легкодоступному місці повинна знаходитись аптечка з необхідними медикаментами для надання першої допомоги [51].

В лабораторіях часто використовують пожежо- та вибухонебезпечні речовини, які при невірній організації технологічного процесу та недотриманні вимог пожежної безпеки можуть спалахнути, викликати пожежі та вибухи, що ведуть до аварій, термічних опіків та травм працівників. У кожній хімічній лабораторії повинні бути засоби для гасіння пожежі: вогнегасники, ящики з піском, азбестова ковдра. Крім того повинен бути пожежний водопровід з краном та рукавами для гасіння пожежі [52, 53].

Одним із заходів, що сприяють забезпеченню безпеки праці в хімічних лабораторіях є обов'язкове виконання правил особистої гігієни.

Забороняється в лабораторіях:

- знаходитися у верхньому одязі, роздягатися в лабораторії та класти одяг на лабораторні пристрої
- загромождувати своє робоче місце речами, що не мають відношення до виконання роботи
- приймати їжу, пити, використовувати лабораторний посуд, як харчовий.

По закінченні праці, а також перед їжею, необхідно старанно вимити руки, обличчя та прополоскати рот. Кожний робітник повинен вміти користуватися засобами вогнегасіння і знати місце їх розташування. В хімічній лабораторії у наявності повинен бути наступний спецодяг: халат, рукавички (гумові, бавовняні), окуляри, щитки, маски, респіратори.

Працюючи за комп'ютером, рекомендуємо дотримуватися правил тривалості роботи, правильної постави, розміру шрифтів та зображень, вимог до приміщення. Основні принципи правильної роботи за комп'ютером:

- у робочому приміщенні (кімнаті), де встановлені комп'ютери, щодня потрібно виконувати вологе прибирання;

- приміщення, у якому знаходяться комп'ютери, потрібно провітрювати щогодини;

- після кожного часу роботи рекомендується робити 10 хв перерву;

- слідкуйте за поставою: ноги твердо стоять на підлозі чи на спеціальній підставці; стегна розташовані під прямим кутом до тулуба, а гомілки – під прямим кутом до стегон; сидіти потрібно прямо або злегка нахилившись вперед; пальці рук знаходяться на рівні зап'ястків або трохи нижче – у такому положенні вони найбільш рухливі; плечі мають бути розслаблені та вільно опущені, що сприяє розслабленню рук; відстань від очей до екрану монітора – не менше 55-60 см; центр екрану має знаходитися на рівні очей чи трохи нижче; рекомендується хоча б раз на день виконувати гімнастику для очей;

- при роботі з текстом рекомендується, щоб колір шрифту був темним, а колір фону – світлим (ідеальний варіант – чорний шрифт на білому фоні);

- при наборі текстів з паперів чи книг рекомендується помістити джерело якомога ближче до монітору. Це дозволить уникнути частих рухів головою та очима;

- у процесі роботи рекомендується періодично (приблизно раз на 20-30 хвилин) переводити погляд з екрану на найбільш віддалений предмет у кімнаті, а ще краще на віддалений об'єкт за вікном [50];

## ВИСНОВКИ

1. Опрацьовано наукову літературу з теми дослідження. З'ясовано, що контроль якості косметичних виробів для губ є актуальною проблемою та своєчасним завданням. Розглянуто основні методи визначення фізико-хімічних показників якості губної помади.

2. Проведено органолептичний аналіз косметичних виробів для губ, за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах та покривна здатність. Усі обрані зразки відповідають нормам нормативного документу ДСТУ 4774:2007 «Вироби косметичні для макіяжу на жировосковій основі». Тільки у губної помади від «AVON» Extra Lasting покриття нерівне та неоднорідне.

3. Проведено аналіз фізико-хімічних показників якості губної помади. Кислотне та карбонільне числа відповідають нормам нормативної документації. За значенням рН усі зразки мали слабнокисле середовище.

4. Серед обраних зразків в жодному не виявилось позитивної якісної реакції на важкі метали та фенол.

5. Лише один з трьох зразків не відповідає вимогам нормативної документації з визначення покривної здатності.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Актуальною проблемою на сьогоднішній час залишається контроль якості косметичних засобів, зокрема їх підробка та фальсифікація.

Отримані результати можуть бути використані для формування літературної бази даних органолептичних та фізико-хімічних показників якості косметичних виробів для губ.

Результати експериментальних досліджень кваліфікаційної роботи можуть бути використані у змісті наступних навчальних дисциплін: «Великий практикум з медичної та фармацевтичної хімії» та «Метрологія і стандартизація».

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1.Артюх Т. М., Шаповалова Н. П., Некрасова А. В. Оцінка якості губних помад на ринку України. *Товарознавчий вісник*. 2018, 11, С. 46–52.
- 2.Пешук Л. В., Бавіка Л. І., Демідов І. М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 371 с.
3. ДСТУ 4774:2007. Вироби косметичні для макіяжу на жировосковій основі. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2009. 3 с.
4. ГОСТ 29188.2-2014. Продукция парфюмерно-косметическая. Метод определения водородного показателя рН. [Чинний від 2014-10-20]. Вид. офіц. Москва, 2014. 9 с.
5. Mirela Donato Gianeti, Lorena Rigo Gaspar, Flávio Bueno de Camargo Júnior, and Patrícia Maria Berardo Gonçalves Maia Campos. Benefits of Combinations of Vitamin A, C and E. Derivatives in the Stability of Cosmetic Formulations. *Molecules* , 2012. Vol. 17 No 2. P. 2219–2230.
6. ГОСТ 29188.0-2014. Продукция парфюмерно-косметическая. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний. Чинний від 2014-10-20]. Вид. офіц. Москва, 2014. 5 с.
7. Мусіюк О. Цікаві факти з історії помади [Електронний ресурс].
8. Ullah H., Noreen S., Rehman A., Waseem A., Zubair S., Adnan M., Ahmad I. Comparative study of heavy metals content in cosmetic products of different countries marketed in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Arabian Journal of Chemistry*. 2017. Vol. 10 No 1. P. 10–18.
- 9.Saadatzadeh A., Afzalan S., Zadehdabagh R., Tishezan L., Najafi N., Seyedtabib M., AliNoori S. M. Determination of heavy metals (lead, cadmium, arsenic, and mercury) in authorized and unauthorized cosmetics. *Cutan Ocul Toxicol*. 2019. Vol.38 No 3. P.207–211.

10. Adepoju-Bello A. A., Oguntibeju O. O., Adebisi R. A., Okpala N., Coker H. A. B. Evaluation of the concentration of toxic metals in cosmetic products in Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 2012. Vol. 11 No 97. P. 16360–16364.
11. Sani M., Bello Gaya M., Abubakar F. A. Determination of some heavy metals in selected cosmetic products sold in Kano metropolis, Nigeria. *Toxicology Reports*, 2016. № 3. P. 866–869.
12. Onurdağ F.K., Ozgen S., Abbasoğlu D. Microbiological Investigation of Used Cosmetic Samples. *Journal of the Faculty of Pharmacy*, 2010. Vol. 30. № 1. P. 1–16.
13. Sahahat Saeed, Khizran Asif. Bacteriological analysis of lipsticks. *RADS*, 2011. Vol. 2 No. 1. P. 21–26.
14. Sneha Sunil Sawant, Varsha Kelkar-Mane. Study of bacterial contaminants in local as well as branded lipsticks before and after consumer use. *International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research*, 2015. Vol. 02. No. 1. P. 149–154.
15. Wijdan Nazar Almusawi. Are cosmetic products harboring bacterial growth. *International Journal of Current Research*. 2016. Vol. 8. No. 03. P. 28563–28565.
16. Абдуллазянова Г. Г., Рудзянко Д. И. Разработка и исследование базовой композиции губной помады. *Вестник технологического университета*, 2015. Т.18, №6. С. 23–28.
17. Землянская М. С., Игнатовец О. С., Феськова Е. В., Толкач О. Я. Современные подходы к созданию гигиенической помады на основе растительных масел. *Белорусский государственный технологический университет*, 2019. Серия 2. № 1. С. 43–48.
18. Лисенко Н.П. Визначення рівня якості зразків губної помади. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Економіка і менеджмент*. 2016. Вип. 1. С. 68–72.
19. Somaye Safavi, Raheleh Najarian, Morad Rasouli-Azad, Shaghayegh Masoumzadeh, Amir Ghaderi, Razie Eghtesadi. An narrative review of heavy metals in



cosmetics; health risks. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 2019. Vol. 11. No. 4. P. 182–190.

20. Katiyar Shikha, Gangasagre N.S. Toxic effect of heavy metals in cosmetic products and health concern: areview. *International Journalof Ayurvedicand Herbal Medicine*, 2018. № 8 (2). P. 3196–3201.

21. Губна помада: історія та нанесення помади. Вибір помади [Електронний ресурс]. URL: <http://ywoman.ru/page/gubna-pomada-istorija-ta-nanesennja-pomadi-vibir-pomadi>.

22.Склад губної помади. [Електронний ресурс]. URL: <https://zhinka.net.ua/?p=18795.28.12.2016>.

23.Викторова Л. *Химия и жизнь научно-популярний журнал*, 2015. №3.

24.Якісна губна помада. Як визначити наявність свинцю в помаді [Електронний ресурс]. URL: <http://adrian.com.ua/yakisna-gubna-pomada-yak-viznachiti-nayavnist-svintsyu-v-pomadi.html>

25. Суханова К.В., Петруша Ю.Ю. Про необхідність контролю фізико-хімічних показників якості косметичних виробів для губ : матеріали XXI міжн. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні проблеми хімії» 2020 року. Київ, 2020 . С. 38.

26. Пучкова Т. В. Енциклопедія косметичних інгредієнтів. Москва : Школа косметичних хіміків, 2007. 320 с.

27. Carlos Frederico de Souza Castro, Rochana Rodrigues Brandão, Igor Cardodo Pescara, Ilda Antonieta Salata Toscano, Luiz Fabrício Zara. Heavy Metals Determination In Brazilian Lipsticks. *GLOBAL SCIENCE AND TECHNOLOGY*, Vol. 03 No. 01. P. 11–18.

28. Madeleine Ogilvie, Pauline Kristensen-Bach. Why women wear lipstick: preliminary findings. Edith Cowan University. 2001.

29. Дороніна А. Догляд за зовнішністю. *Шкільний світ*. 2011. № 13. С. 20.

30. Дмитренко С. О. Основы косметического ухода за кожей: [історія кольорів і значення їх в житті людини]. *Все для вчителя*. 2008. № 5. С. 37–43.

31.Шепелева Ю.История губной помады: от прошлого к настоящему. Электронный ресурс. URL:<https://www.spletnik.ru/beauty/review/40329-istoriya-gubnoy-pomady-ot-proshlogo-k-nastoyashcemu.html>.

32. Кнунянц И. Л. Хімія: великий енциклопедичний словник. Москва : Большая Российская энциклопедия, 2000. 792 с.

33. Пустовалова Л. М. Практикум по біохімії. Ростов на Дону : Феникс, 1999. 541 с.

34. Балакирев С. Управление товарным асортиментом. *Сучасна торгівля*. 2011. С. 26–33.

35. Гордеев Д. Управління асортиментом в сучасних економічних умовах. *РИСК: ресурси, інформація, снабження, конкуренція*. 2015. № 2. Ч. 1. С. 59–63.

36. Симонов А. П. Ассортиментная политика фирмы. Москва : Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. Москва, 2003. 19 с.

37. Снегирева В. Розничный магазин. Управление ассортиментом по товарным категориям. Питер, 2006. 416 с.

38. Сицко Е. Теоретичні основи товароведення. Мінск : Вища школа, 2009. 208 с.

39. Голубенко О. А. Новопавловская В. П., Носова Т. С. Товароведение непродовольственных товаров: учебное пособие. Москва : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 336 с.

40. Шепелев А. Ф., Печенежская И. А. Товароведение и экспертиза непродовольственных товаров. Ростов на Дону : ИЦ МарТ, 2003. 265 с.

41. Вилкова С.А. Товароведение и экспертиза парфюмерно-косметических товаров : учебник для вузов. Москва : Деловая литература, 2000. 345 с.

42. Ліфіц І. М., Леженін Е. Д., Меркулова А. І. Дослідження непродовольчих товарів. Москва : Економіка, 2014. 167 с.

43. Лифиц И. М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учебник. Москва : Юрайт. 2013. 196 с.
44. Абдуллазянова Г. Г. Влияние рецептурного состава на свойства губной помады лечебно-профилактического назначения. *Вестник технологического университета*. 2017. Т. 20. №3. С. 1549–1552.
45. Абдуллазянова Г. Г., Галяметдинов Ю. Г. Влияние рецептурного состава на органолептические и физико-химические свойства губной помады. *Вестник технологического университета*. 2015. Т.18, №16. С. 204–206.
46. Кузнецова О. Ю. Разработка и исследование косметических средств с биологически активными композициями чаги. 4. Помады гигиенические и бальзамы для губ. *Вестник Казанского технологического университета*. 2014. № 2. С. 34–37.
47. Желібо Е. Н., Заверуха Н. В., Зацерний В. В. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Київ: Новий світ, 2016. 320 с.
48. Запорожець О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М. Основы охраны труда: учебник. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 264 с.
49. Лазаренков А. М. Охрана труда : учеб. пособие для вузов. Минск: Минфина, 2012. 288 с.
50. Катренко Л. А., Пістун І. П. Охорона праці в галузі освіти: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2015. 304 с.
51. Маринина Л. К. Безопасность труда в химической промышленности: учеб. пособие. Киев: Академия, 2006. 528 с.
52. Быстров В. П. Сборник нормативных документов и актов по охране труда предприятия, учреждения, организации, учебного заведения: учеб. пособие. Симферополь: НАТА, 2014. 176 с.
53. Hill R. H., Finster D. C. Laboratory safety for chemistry students: John Wiley & Sons. 2010. No 18. P. 547.

54. Medically reviewed by Debra Rose Wilson, Ph. D., MSN, R.N., IBCLC, AHN-BC, CHT Written by Jill Seladi-Schulman, Ph.D. Tocopheryl Acetate: Does It Really Work? *Healthline*. Updated on September 29, 2018.

55. Наталія Титаренко. Хімія. Комплексне видання. ЗНО 2021. 2020. 376 с.

56. Луганська О.В. Аналітична хімія. Якісний аналіз: Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів II курсу біологічного факультету спеціальності «Хімія». Запоріжжя: ЗНУ, 2007. 132 с.

57. Лакин Г.Ф. Биометрия. Москва : Высшая школа. 1990. 352 с.

58. Катмаков П. С., Гавриленко В. П., Бушов А. В. Биометрия: учебник. Москва: ЮРАЙТ, 2016. 177 с.

59. Що можуть розповісти губи про стан здоров'я людини. [Електричний ресурс]. URL : <https://kanalukraina.tv/ua/news/chto-mogut-rasskazat-guby-o-sostoyanii-zdorovya-cheloveka>.