



Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет

**5397 Методичні вказівки**  
щодо виконання лабораторних робіт із дисципліни  
**«Медична та фармацевтична хімія»**  
для студентів спеціальності 102 «Хімія»  
денної форми навчання

Суми  
Сумський державний університет  
2022

Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт із дисципліни «Медична та фармацевтична хімія» / укладачі: Ю. В. Ліцман, І. Г. Воробйова, Л. М. Пономарьова. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 32 с.

Кафедра теоретичної та прикладної хімії

## ВСТУП

Запропоноване видання містить методичні рекомендації щодо проведення занять, які викладено за відповідними темами. Значну увагу приділено фармакопейним методам ідентифікації та кількісного визначення лікарських засобів (згідно з Державною Фармакопеею України), а також сучасним методам, які використовують для внутрішньоаптечного контролю якості екстемпоральних лікарських засобів.

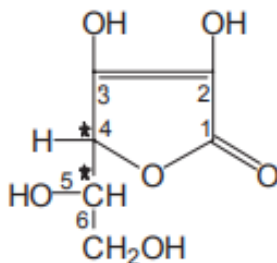
За поданими матеріалами студент зможе якісно підготуватися до виконання професійних завдань і забезпечити економію часу на підготовку і реалізацію кредитно-модульної системи оцінювання знань та умінь студентів під час виконання навчальної практики під керівництвом викладача.

## Лабораторна робота 1

### Фармакопейний аналіз лікарської форми, що містить аскорбінову кислоту (Acidum ascorbicum 0,1) і глюкозу (Glucosi 0,5)

**Мета роботи:** вивчити якісні реакції та кількісне визначення аскорбінової кислоти.

#### Теоретичні відомості



$\gamma$ -Лактон-2,3-дегідрo-L-гулонової кислоти (R)-5-[(S)-1,2-Дигідроксіетил]-3,4-дигідрокси-5Н-фуран-2-он

#### *Властивості*

Кристалічний порошок білого або майже білого кольору чи безбарвні кристали, що змінюють колір під впливом повітря і вологи. Легкорозчинний у воді, розчинний у 96 %-му спирті, практично нерозчинний в ефірі. Плавиться за температури близько 190 °С і з розкладанням.

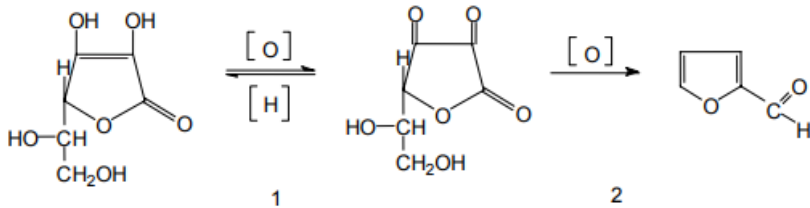
Завдяки ендіольному угрупованню кислота аскорбінова проявляє відновні й кислотні властивості.

Її кислотний характер зазвичай пояснюють рухомістю гідрогена гідроксильної групи в положенні 3; у разі титрування лугом кислота аскорбінова поводитья як одноосновна кислота.

Аскорбінова кислота окиснюється у дві стадії:

1) оборотний процес окиснення до дегідроаскорбінової кислоти (кетонна форма);

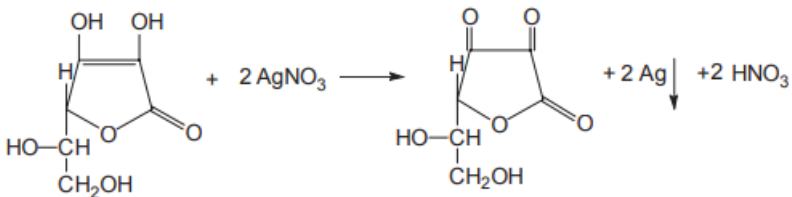
2) необоротний процес окиснення, який врешті-решт призводить до утворення фурфуролу.



### *Ідентифікація*

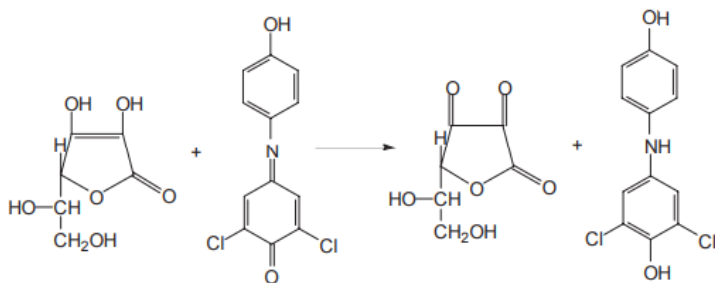
1. Фізико-хімічними методами: УФ- та ІЧ-спектроскопія, визначення рН та питомого оптичного обертання.

2. До розчину кислоти аскорбінової додають кислоту нітратну розведену та розчин аргентуму нітрату – випадає сірий осад металічного срібла.

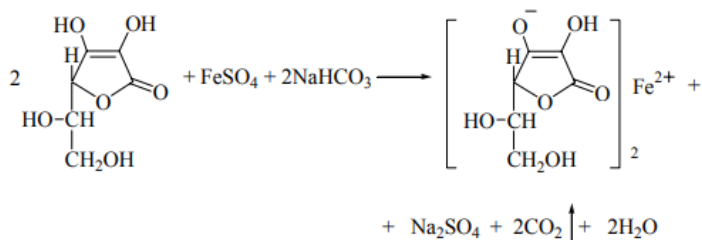


3. Нефармакопейні реакції:

а) у разі додавання до розчину кислоти аскорбінової по краплях розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу його синє забарвлення зникає;

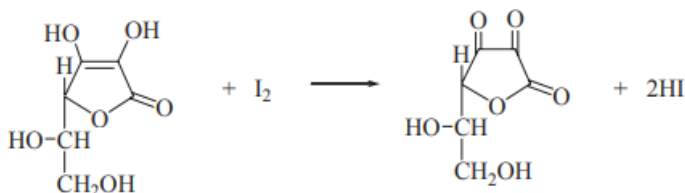


б) кислота аскорбінова з феруму (II) сульфатом за наявності натрію гідрокарбонату утворює феруму аскорбінат, забарвлений у фіолетовий колір.



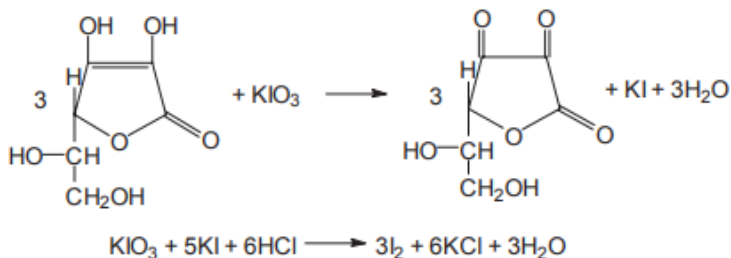
### Кількісне визначення

1. Йодометрія за наявності кислоти сульфатної розведеної, пряме титрування, індикатор – крохмаль,  $f = 1$ .

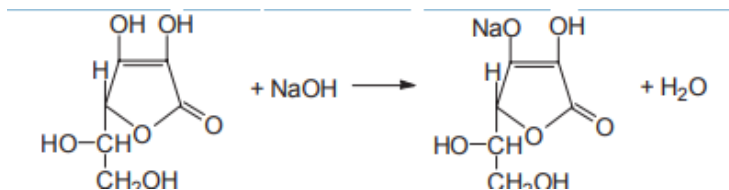


2. Йодатометрія, пряме титрування в кислому середовищі за наявності калію йодиду, індикатор – крохмаль,  $f = 3$ . У мо-

мент еквівалентності надлишок розчину калію йодату викликає синє забарвлення розчину.



3. Алкаліметрія, пряме титрування, індикатор – фенолфталеїн,  $f = 1$ .



4. Титрування розчином натрію 2,6-дихлорфеноліндофеноляту,  $f = 1$ .

Метод використовують для визначення вмісту кислоти аскорбінової в рослинній сировині.

5. Інші редокс-методи (йодохлорометрія, цериметрія та ін.).

### **Зберігання**

У закупореній тарі з темного скла.

### **Застосування**

У профілактичних і лікувальних цілях за скорбуту (цинзу), кровотеч різної етіології, інфекційних захворювань та інтоксикацій, захворювань печінки та нирок.

## Хід роботи

### I. Ідентифікація

1. *Реакція відновлення калій гексаціаноферрату (III) кислотою аскорбіновою.* У дослідну пробірку вносять 5 крапель 1 %-го розчину кислоти аскорбінової, в іншу (контрольну) – 5 крапель дистильованої води. В обидві пробірки додають по 1 краплі 10 %-го розчину калій гідроксиду і 1 краплю 5 %-го розчину калій гексаціаноферрату (III), перемішують, додають 3 краплі розчину мінеральної кислоти і по одній краплі 1 %-го розчину ферум (III) хлориду. Записують спостереження і рівняння реакцій, що відбуваються.

2. *Реакція відновлення метиленової сині кислотою аскорбіновою.* Кислота аскорбінова знебарвлює розчин метиленової сині, відновлюючи її до лейкоформи. У двох пробірках (дослідної і контрольної), змішують по 1 краплі 1 %-го розчину метиленової сині та по 1 краплі 10 %-го розчину натрій бікарбонату. У дослідну пробірку додають 5 крапель 1 %-го розчину кислоти аскорбінової, а в контрольну – таку саму кількість дистильованої води, нагрівають. Записують спостереження.

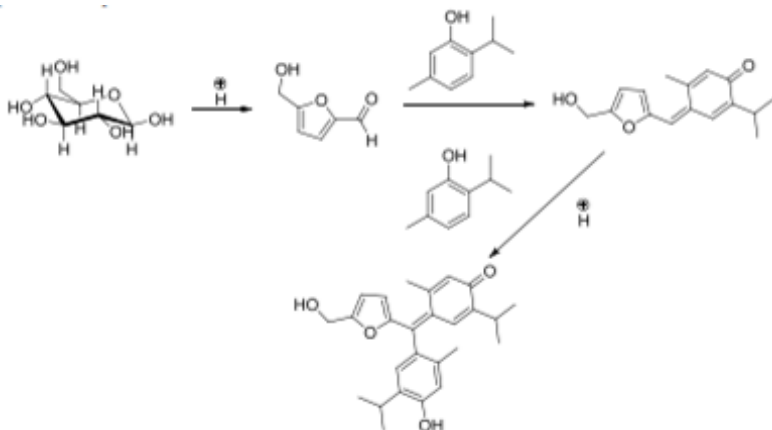
3. *Йодна проба на кислоту аскорбінову.* Кислота аскорбінова відновлює молекулярний йод з утворенням гідроген йодиду.

У дві пробірки (дослідну і контрольну) наливають по 10 крапель дистильованої води і 2 краплі розчину Люголю. У дослідну пробірку наливають 5–10 крапель розчину кислоти аскорбінової, а в контрольну – таку саму кількість води. Записують спостереження і рівняння реакції, що відбувається.

4. *Срібна проба на кислоту аскорбінову.* Під час додавання розчину кислоти аскорбінової до розчину аргентум нітрату випадає осад у вигляді металевого срібла. У дві пробірки (дослідну і контрольну) наливають по 5 крапель 1 %-го розчину кислоти аскорбінової, у дослідну додають 1–2 краплі 15 %-го розчину  $\text{AgNO}_3$ , а в контрольну – 1–2 краплі дистильованої води. Записують спостереження і рівняння реакції, що відбувається.



*Глюкоза.* До 0,01 г досліджуваного порошку додають 0,01 г тимолу, 5–6 крапель концентрованого розчину мінеральної кислоти та 1–2 краплі води. Що можна спостерігати?



## II. Кількісне визначення

Досліджуваний порошок (0,05 г) розчиняють у вільному об'єму води і титрують 0,1 н. розчином натрій гідроксиду до появи рожевого забарвлення (індикатор – фенолфталеїн). Титрування повторюють двічі-тричі. 1 мл стандартного розчину натрій гідроксиду відповідає 0,0176 аскорбінової кислоти.

Вміст кислоти аскорбінової ( $X_1$ ) розраховують за формулою

$$X_1 = \frac{V \cdot K \cdot T \cdot b}{a},$$

де  $V$  – об'єм стандартного розчину натрій гідроксиду, витраченого на титрування, мл;

$K$  – поправковий коефіцієнт до концентрації титранту;

$a$  – маса наважки порошку (0,05), взятої для визначення, г;

$b$  – середня маса порошку, г;

$T$  – титр стандартного розчину за кислотою аскорбіновою, г/мл.

### Йодометричний метод

*Кислота аскорбінова.* До 1 мл розчину кислоти (10 %-й ампульний препарат) додають 15–20 крапель розчину крохмалю і титрують розчином йоду до появи синього забарвлення. Титрування повторюють двічі-тричі.

*Глюкоза.* Розчиняють 0,3 г порошку в 1–1,5 мл води, доводять об'єм водою до 2 мл і визначають показники заломлення розчину ( $n$ ) і води ( $n_0$ ).

Вміст глюкози ( $X_2$ ) у грамах у лікарській формі розраховують за формулою

$$X_2 = \frac{((n - n_0) - F_1 \cdot C_1) \cdot b \cdot V_p \cdot 1,11}{F_2 \cdot a \cdot 100},$$

де  $n$  – показник заломлення розчину, що аналізують;

$n_0$  – показник заломлення води;

$F_1$  – чинник показника заломлення розчину кислоти аскорбінової (0,00160);

$F_2$  – чинник показника заломлення розчину безводної глюкози (0,00142);

$a$  – маса наважки порошку, взятої для аналізу, г;

$b$  – середня маса порошку, г;

$V_p$  – загальний об'єм розведення, мл;

1,11 – коефіцієнт перерахунку на безводну глюкозу;

$C_1$  – концентрація кислоти аскорбінової в аналізованому розчині, виражена у відсотках і розрахована за формулою

$$C_1 = \frac{a \cdot X_1 \cdot 100}{b \cdot V_p} \%.$$

Роблять висновок за результатами експерименту.

### Питання для самоперевірки

1. Провізор-аналітик здійснює аналіз 10 %-го розчину глюкози. Для кількісного визначення він використовує один із фізико-хімічних методів, вимарюючи кут обертання розчину за допомогою:

- а) УФ-спектрофотометра;
- б) потенціометра;
- в) газового хроматографа;
- г) рефрактометра;
- д) поляриметра.

2. Яку з нижчеперерахованих лікарських речовин провізор-аналітик аптеки може кількісно визначити методом алкаліметрії:

- а) вікасол;
- б) кислота аскорбінова;
- в) натрію бензоат;
- г) фенілсаліцилат;
- д) фенобарбітал?

3. Провізор-аналітик контролює стан рефрактометра. Для його калібрування він використав воду очищену. Яке значення показника заломлення має бути у води очищеної:

- а) 1,3330;
- б) 1,3110;
- в) 1,3220;
- г) 1,3440;
- д) 1,3550?

4. Під час проведення кількісного визначення кислоти аскорбінової йодометричним методом як індикатор використовують:

- а) крохмаль;
- б) дифенілкарбазон;
- в) бромфеноловий синій;
- г) фенолфталеїн;

д) мурексид.

5. До контрольно-аналітичної лабораторії на аналіз надійшла субстанція кислоти аскорбінової. Відповідно до вимог ДФУ кількісний вміст кислоти аскорбінової визначають методом:

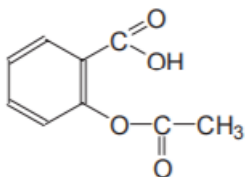
- а) йодометрії;
- б) нітритометрії;
- в) ацидиметрії;
- г) ацидиметрії в неводних середовищах;
- д) комплексонометрії.

## Лабораторна робота 2

### Фармакопейний аналіз ацетилсаліцилової кислоти в таблетках (*Acidum acetylsalicylicum*)

**Мета роботи:** вивчити якісні реакції та кількісне визначення ацетилсаліцилової кислоти.

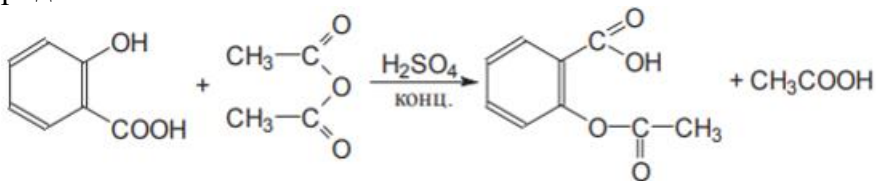
#### Теоретичні відомості



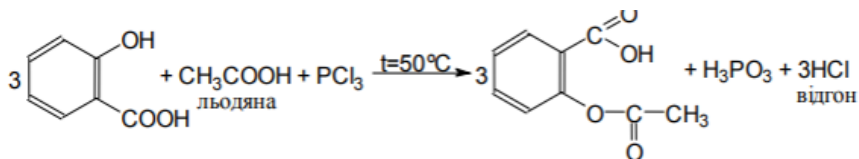
2-(Ацетокси)бензойна кислота

#### Добування

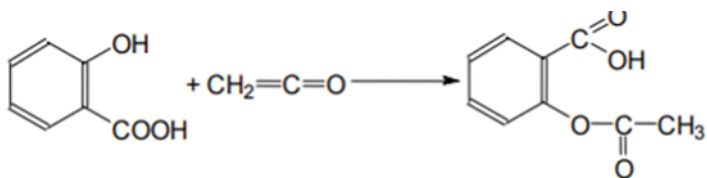
1. Ацетилюванням кислоти саліцилової оцтовим ангідридом.



2. Ацетилюванням кислоти саліцилової кислотою оцтовою за наявності фосфору трихлориду.



### 3. Взаємодією кислоти саліцилової з кетенем.



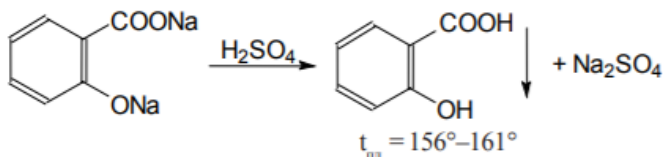
#### **Властивості**

Кристалічний порошок білого кольору або безбарвні кристали. Лікарський засіб стійкий у сухому повітрі, у вологому поступово гідролізується з утворенням оцтової і саліцилової кислот. Малорозчинний у воді, легкокорозинний у 96 %-му спирті, розчинний в ефірі, розчинах гідроксидів і карбонатів лужних металів.

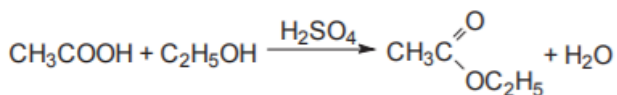
#### **Ідентифікація**

1. ІЧ-спектроскопія.

2. Лікарський засіб піддають лужному гідролізу. Потім підкислюють кислотою сульфатною розведеною – спостерігається утворення білого кристалічного осаду кислоти саліцилової, який ідентифікують за температурою плавлення (ДФУ).

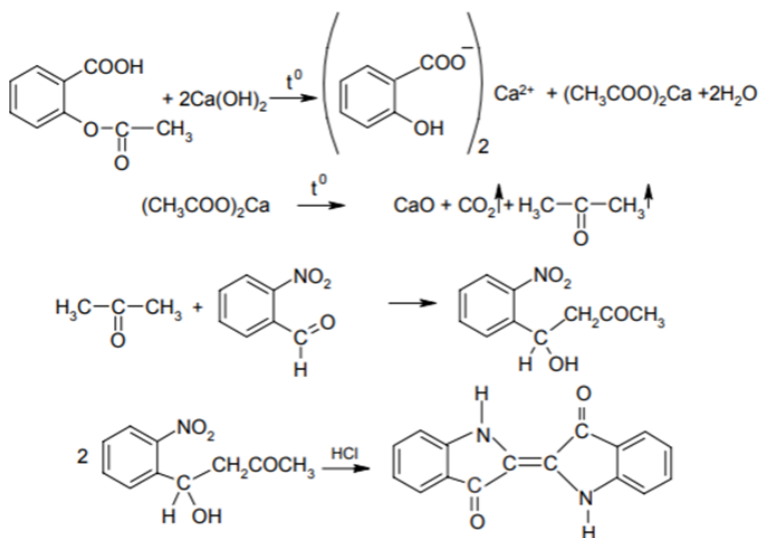


Реакційну суміш фільтрують, до фільтрату додають спирт і кислоту сульфатну концентровану: утворюється оцтовоетиловий естер, який має характерний запах (нефармакопейна реакція).



Кислоту саліцилову, що міститься в осаді, ідентифікують з розчином феруму (III) хлориду за появою фіолетового забарвлення (ДФУ).

3. Під час прожарювання з кальцію гідроксидом утворюється ацетон, пари якого забарвлюють фільтрувальний папір, змочений о-нітробензальдегідом, у жовто-зелений, блакитно-зелений, а в разі змочування розчином кислоти хлористоводневої – блакитний колір (ДФУ).

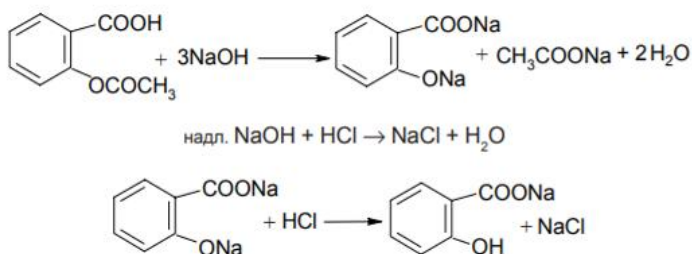


4. Нефармакопейна реакція: кислотний гідроліз. У разі додавання кислоти сульфатної концентрованої з'являється запах кислоти оцтової. Якщо потім додати до суміші розчин формальдегіду, виникає рожеве забарвлення (кислота саліцилова).

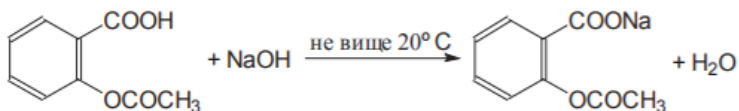
### Кількісне визначення

1. Алкаліметрія, зворотне титрування (ДФУ). Метод ґрунтується на омиленні субстанції розчином натрію гідроксиду, надлишок якого відтитрують кислотою хлористоводневою

(індикатор – фенолфталеїн,  $f = 1/2$ ). Паралельно проводять контрольний дослід.



2. Алкаліметрія, пряме титрування в нейтралізованому за фенолфталеїном спирті,  $f = 1$ .



За температури вище за  $20^\circ\text{C}$  лікарська речовина може частково гідролізуватися.

3. Броматометрія після гідролізу.

**Зберігання.** У закупореній тарі. Застосування. Протиревматичний, протизапальний, жарознижувальний, безпечний засіб, а також для попередження утворення тромбів, за тромбозу судин сітківки, порушення мозкового кровообігу, для попередження ускладнень і зменшення нападів стенокардії за ішемічної хвороби серця.

**Протипоказання.** Виразкова хвороба шлунка, дванадцятипалої кишки, у разі порушень зсідання крові, у перші три місяці вагітності. Лікарські форми – Цитрамон, Седалгін, Алька-Прим, Тромбо-АСС та ін.



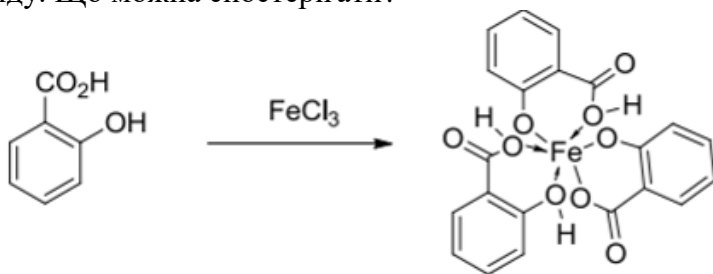
## Хід роботи

### 1. Ідентифікація

1. 0,5 г порошку розтертих таблеток кип'яють протягом 3 хв із 5 мл розчину їдкого натру, потім охолоджують і підкислюють розведеною мінеральною кислотою. Записують ознаку реакції.

2. Розчин зливають в іншу пробірку і додають до нього 2 мл спирту і 2 мл концентрованої мінеральної кислоти. Записують ознаку реакції.

3. До отриманого осаду додають розчин Ферум (III) хлориду. Що можна спостерігати?



4. 0,2 г препарату поміщають у фарфорову чашку, додають 0,5 мл концентрованої мінеральної кислоти, перемішують і вносять 1–2 краплі води: відчувається запах оцтової кислоти, потім додають 1–2 краплі фенолфталеїну. Як змінюється забарвлення?

### *Домішка вільної саліцилової кислоти*

1. Наважку порошку розтертих таблеток, відповідну 0,3 г ацетилсаліцилової кислоти, розчиняють у 5 мл спирту і додають 25 мл води (дослідний розчин).

2. В один циліндр поміщають 15 мл цього розчину, в іншій – 15 мл того самого розчину, 0,5 мл 0,01 %-го водного розчину саліцилової кислоти, 2 мл спирту і доводять водою до 15 мл (еталонний розчин).

3. В обидва циліндри додають по 1 мл кислого 0,2 %-го розчину залізо амонійних галунів.

Забарвлення розчину, що досліджують, не повинно бути інтенсивніше за еталонний розчин (не більше ніж 0,05 % у препараті). Вміст вільної саліцилової кислоти має бути відповідно не більше ніж 0,00062 г або 0,00125 г, у розрахунку на середню вагу однієї таблетки.

Роблять висновок про вміст вільної саліцилової кислоти в препараті, що аналізують.

## ***II. Кількісне визначення***

Близько 0,3 г (точна наважка) порошку розтертих таблеток збовтують із 10 мл нейтралізованого за фенолфталеїном спирту протягом 10 хв. Потім рідину охолоджують до 8–10 °С і титрують із тим самим індикатором 0,1 н. розчином натрій гідроксиду до рожевого забарвлення. Титрування повторюють двічі-тричі.

1 мл стандартного розчину натрій гідроксиду відповідає 0,01802 г  $C_9H_8O_4$ , якої відповідно повинно бути 0,238–0,262 г або 0,475–0,525 г з розрахунку на середню вагу однієї таблетки.

Вміст ацетилсаліцилової кислоти ( $X$ , г) розраховують за формулою

$$X_1 = \frac{V \cdot K \cdot T \cdot b}{a},$$

де  $V$  – об'єм стандартного розчину натрій гідроксиду, витраченого на титрування, мл;

$K$  – поправковий коефіцієнт до концентрації титранту;

$A$  – маса наважки порошку (0,3), взятої для визначення, г;

$b$  – середня маса порошку, г;

$T$  – титр стандартного розчину за речовиною, яку визначають, г/мл.

Роблять висновок за результатами експерименту.

### Питання для самоперевірки

1. Саліцилати широко застосовують у медицині як проти-запальні засоби. Для визначення кількісного вмісту саліцилової кислоти використовують такий метод:

- а) алкаліметрія;
- б) нітриметрія;
- в) аргентометрія;
- г) перманганатометрія;
- д) комплексонометрія.

2. З метою ідентифікації кислоти ацетилсаліцилатної проводять її гідроліз. Який із реактивів використовують для ідентифікації продуктів гідролізу?

- а) хлорид заліза (III);
- б) сульфат магнію;
- в) нітрат натрію;
- г) молібдат амонію;
- д) фосфат калію.

3. Відомо, що бензойна кислота має антисептичні властивості. Для її ідентифікації використовують:

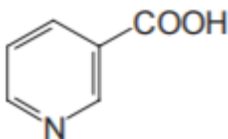
- а)  $\text{FeCl}_3$ ;
- б)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ;
- в)  $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ ;
- г)  $\text{KMnO}_4$ ;
- д)  $[\text{NH}_4]_2\text{C}_2$ .

## Лабораторна робота 3

### Фармакопейний аналіз нікотинової кислоти в таблетках (Tabuletae Acidinicotinici 0,5)

**Мета роботи:** вивчити якісні реакції та кількісне визначення нікотинової кислоти.

#### Теоретичні відомості



Піридин-3-карбонова кислота

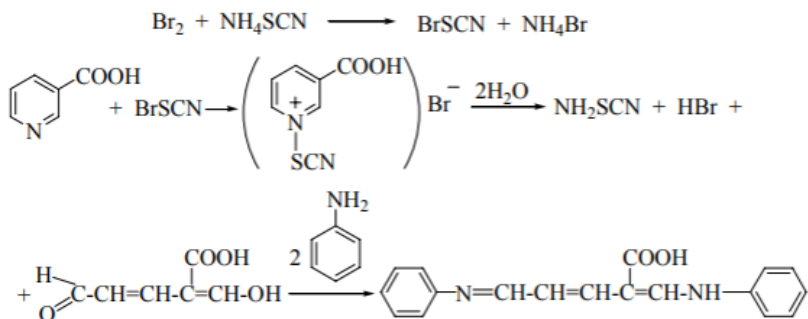
#### *Властивості*

Кристалічний порошок білого кольору. Розчинна в киплячій воді і киплячому 96 %-му спирті, помірно розчинна у воді, практично нерозчинна в ефірі. Розчиняється в розведених розчинах гідроксидів і карбонатів лужних металів.

#### *Ідентифікація*

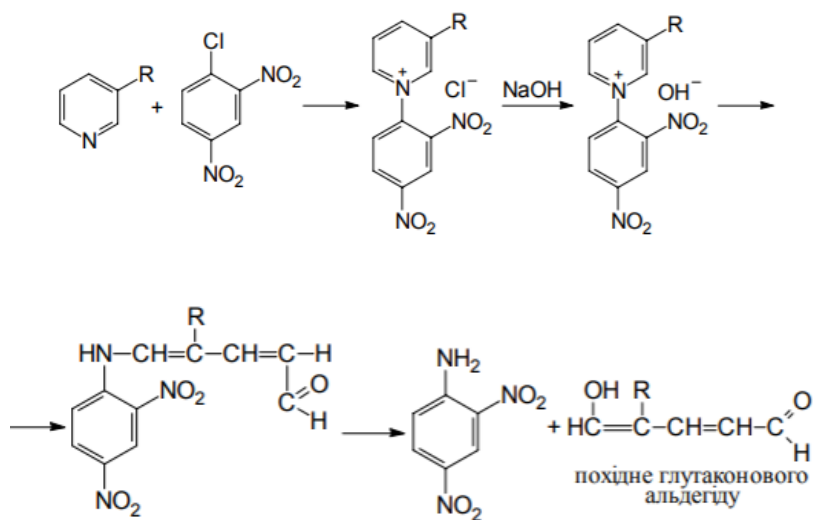
1. Фізико-хімічними методами: визначення температури плавлення, ІЧ-спектроскопія.

2. Субстанція в разі взаємодії з розчином ціаноброміду і подальшому додаванні розчину аніліну утворює жовте забарвлення.

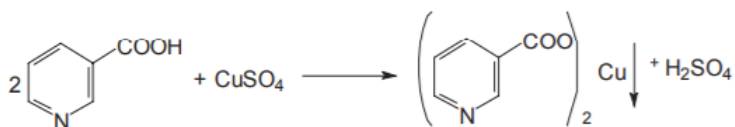


3. Нефармакопейні реакції:

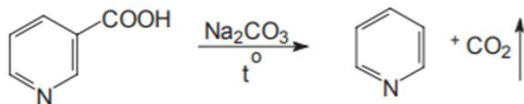
а) реакція на піридиновий цикл з 2,4-динітрохлорбензолом;



б) утворення купруму нікотинату синього кольору;



в) під час нагрівання речовини з безводним натрію карбонатом виникає запах піридину.

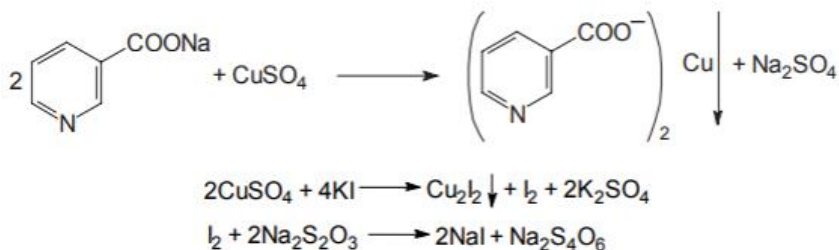


### Кількісне визначення

1. Алкаліметрія, пряме титрування, індикатор – фенофталеїн,  $f = 1$ . Паралельно проводять контрольний дослід (ДФУ).



2. У розчинах для ін'єкцій кількісний вміст кислоти нікотинової визначають купрійодометричним методом після нейтралізації розчином натрію гідроксиду. Купруму нікотинат відфільтровують, у фільтраті надлишок купруму сульфату визначають йодометрично, індикатор – крохмаль,  $f = 2$ .



Паралельно проводять контрольний дослід.

**Зберігання.** У закупореній тарі, що оберігає від дії світла.

**Застосування.** Протипелагричний засіб. Кислота нікотина має судинорозширювальну та гіпохолестеринемічну дію, тому її призначають у разі захворювань печінки, спазмах судин кінцівок, нирок, мозку, за інфекційних захворювань. Викликає

побічну дію: почервоніння обличчя, відчуття приливу крові до голови.

## Хід роботи

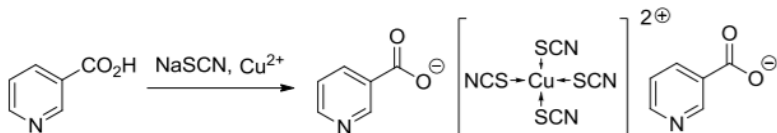
### I. Ідентифікація

1. *Реакція з купрум ацетатом.* Унаслідок нагрівання нікотинової кислоти з розчином оцтовокислої міді утворюється погано розчинний осад солі купруму нікотинової кислоти.

5–10 мг препарату розчиняють у процесі нагрівання в 10–20 краплях 10 %-го розчину оцтової кислоти. До нагрітого до кипіння розчину додають такий самий об'єм 5 %-го розчину купрум ацетату.

Що можна спостерігати одразу після нагрівання і через деякий час (після відстоювання)? Записують спостереження і рівняння реакції, які відбуваються.

2. *Утворення комплексної солі нікотинової кислоти.* До 10 мл розчину препарату (1 : 100) додають 0,5 мл розчину купрум сульфату і 2 мл розчину амоній роданіду. Що можна спостерігати?



3. *Реакція виявлення піридинового ядра.* Помістити у пробірку декілька кристалів препарату, додати 1 мл розчину натрій гідроксиду. Нагріти на водяній бані. Записують рівняння реакції і спостереження.

### II. Кількісне визначення

0,1107 г нікотинової кислоти розчиняють у 20 мл гарячої води і після охолодженні титрують розчином натрію гідроксиду 0,1 М до рожевого забарвлення (індикатор фенолфталеїн), що не зникає протягом 1–2 хвилин. Титрування повторюють двічі-тричі.

1 мл 0,1 М розчину натрію гідроксиду відповідає 0,01231 г нікотинової кислоти, якої повинно бути не менше ніж 99,5 % і не більше ніж 100,5 %.

Вміст нікотинової кислоти розраховують за формулою

$$\omega = \frac{T \cdot V \cdot K \cdot P_{\text{сер}}}{m_{\text{нав}}},$$

де  $V$  – об'єм стандартного розчину натрій гідроксиду, витраченого на титрування, мл;

$m_{\text{нав}}$  – маса наважки препарату, взятого для аналізу, г;

$P_{\text{сер}}$  – середня маса порошку, г;

$T$  – титр стандартного розчину за речовиною, яка визначається, г/мл;

$K$  – поправковий коефіцієнт стандартного розчину.

Роблять висновок за результатами експерименту.

### Питання для самоперевірки

1. Укажіть, якому з нижченаведених лікарських засобів відповідає хімічна назва «Піридин-3-карбонова кислота»:

- а) стрептоміцин;
- б) димедрол;
- в) стрептоцид;
- г) новокаїн;
- д) дикаїн;
- е) нікотинова кислота.

2. До контрольно-аналітичної лабораторії на аналіз надійшла субстанція кислоти нікотинової. За допомогою якого методу, відповідно до вимог ДФУ, можна визначити кількісний вміст кислоти нікотинової:

- а) броматометрія;
- б) йодометрія;
- в) нітриметрія;
- г) алкаліметрія;



д) йодхлорометрія.

3. Провізор-аналітик лабораторії Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить кількісне визначення кофеїну згідно з вимогами Державної Фармакопеї України методом кислотно-основного титрування у безводних розчинниках. Який титрований розчин він використав:

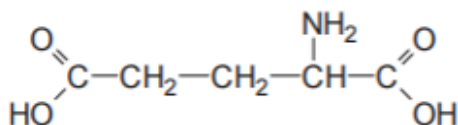
- а) калію бромату;
- б) натрію метилату;
- в) натрію гідроксиду;
- г) натрію едетату;
- д) кислоти хлорної?

## Лабораторна робота 4

### Фармакопейний аналіз глютамінової кислоти в таблетках (Acidum glutamicum 0,5)

**Мета роботи:** вивчити якісні реакції та кількісне визначення глютамінової кислоти.

#### Теоретичні відомості



(S)-2-амінопентан-1,5-дикарбонова кислота

#### *Властивості*

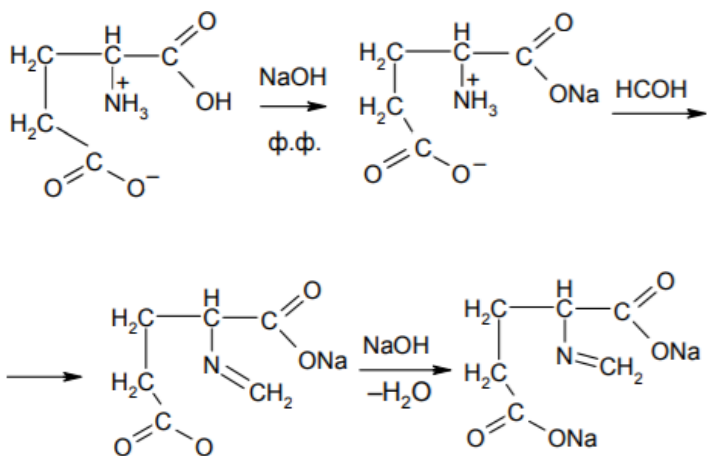
Кристалічний порошок білого кольору або безбарвні кристали. Легкорозчинний у киплячій воді, мало розчинний у холодній воді, практично нерозчинний у кислоті оцтовій, ацетоні, 96 % спирті та ефірі.

#### *Ідентифікація*

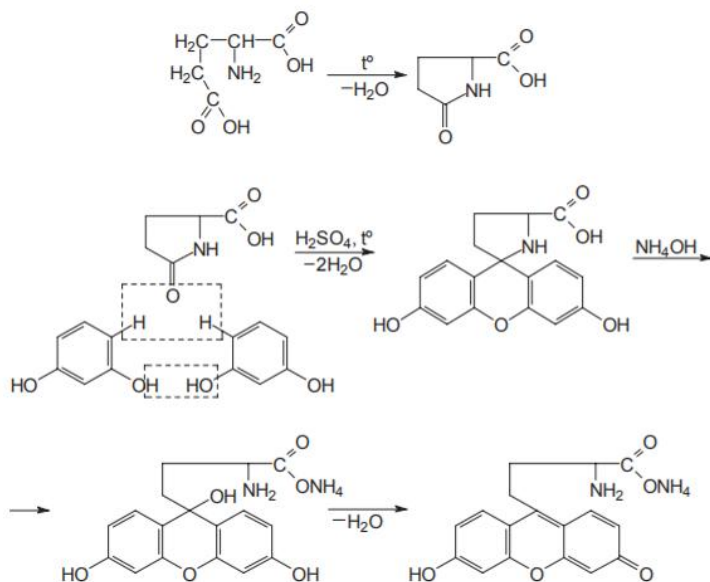
1. За фізичними константами: питоме обертання; фізико-хімічними методами: ІЧ-спектроскопія та тонкошарова хроматографія.

2. Реакція із натрій гідроксидом за наявності розчину формальдегіду і фенолфталеїну. До розчину кислоти глютамінової додають фенолфталеїн і нейтралізують 1 М розчином натрію гідроксиду до появи червоного забарвлення.

Потім додають розчин формальдегіду; спостерігається знебарвлення. До реакційної суміші додають 1 М розчин натрію гідроксиду до появи червоного забарвлення. Загальний об'єм витраченого 1 М розчину натрію гідроксиду має бути від 4,0 мл до 4,7 мл.



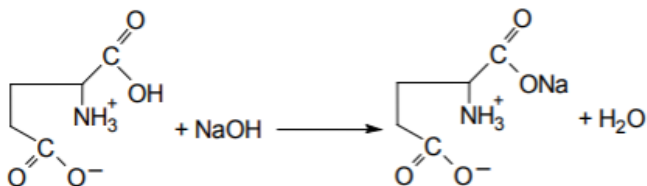
3. Нефармакопейна реакція: під час сплавлення з резорцином за наявності кислоти сульфатної концентрованої утворюється плав червоного кольору; у разі додавання води і розчину амоніаку з'являється червоно-фіолетове забарвлення із зеленою флуоресценцією.



4. Нефармакопейна реакція: з  $\text{CuSO}_4$  в лужному середовищі утворюється комплексна сіль, забарвлена в темно-синій колір.

### **Кількісне визначення**

1. Алкаліметрія, пряме титрування, індикатор – бромтимоловий синій,  $f = 1$ .



2. Визначення нітрогену після мінералізації кислотою сульфатною.

3. Алкаліметрія за методом Серенсена (формольне титрування),  $f = \frac{1}{2}$ .

**Зберігання.** У закупореній тарі, яка оберігає від дії світла.

**Застосування.** У медичній практиці кислоту глутамінову застосовують здебільшого для лікування захворювань ЦНС, епілепсії, психозів, реактивних станів. У педіатрії лікарський засіб застосовують у разі затримання психічного розвитку різної етіології, церебральних паралічів, хвороби Дауна.

### **Хід роботи**

#### **1. Ідентифікація (якісні реакції)**

1. Попередньо подрібнюють кілька таблеток на порошок (8–10). Потім розчиняють 0,03 г препарату у процесі нагрівання у 1 мл води (водяна баня), додають 3–5 крапель 0,25 % розчину нінгідрину і нагрівають. Що можна спостерігати?

2. До 0,01 г порошку додають 1–2 мл розведеної мінеральної кислоти, кілька кристалів резорцину і кип'ячать протягом 1 хв. Записують спостереження.

## **II. Кількісне визначення**

### *Алкаліметричний метод*

Розчиняють 0,05 г порошку в процесі нагрівання у вільному об'ємі води. До охолодженого розчину додають 1–2 краплі бромтимолового синього і титрують 0,1 н. розчином натрій гідроксиду до блакитно-зеленого забарвлення. Титрування повторюють двічі-тричі.

1 мл, 01 н розчину натрій гідроксиду відповідає 0,01471 г глутамінової кислоти.

Вміст глутамінової кислоти розраховують за формулою

$$X = \frac{V \cdot K \cdot T \cdot b}{a},$$

де V – об'єм стандартного розчину натрій гідроксиду, витраченого на титрування, мл;

K – поправковий коефіцієнт до концентрації титранту;

A – маса наважки порошку (0,05), взятої для визначення, г;

b – середня маса порошку, г;

T – титр стандартного розчину за кислотою глутаміновою, г/мл.

### **Питання для самоперевірки**

1. Спеціаліст контрольно-аналітичної лабораторії для кількісного визначення альфа-амінокислот використовує формольне титрування (за Серенсенем), водночас роль формальдегіду зводиться:

- а) до алкільювання карбоксильної групи;
- б) карбоксилювання аміногрупи;
- в) нейтралізації карбоксильної групи;
- г) блокування аміногрупи;
- д) утворення бетаїнів.

2. У КАЛ аналізується лікарська форма, що містить кислоту глутамінову. Який із перелічених реактивів утворює з досліджуваним препаратом фіолетове забарвлення:

- а) розчин натрію гідрокарбонату;
- б) розчин заліза (III) хлорид;
- в) розчин калію перманганату;
- г) розчин магнію сульфату;
- д) розчин натрію нітрату;
- е) нінгідрин кристалічний?

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фармацевтична хімія / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, І. С. Гриценко та ін. ; за ред. П. О. Безуглого. – Вінниця : Нова книга, 2017. – 456 с.

2. Фармацевтичний аналіз : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, І. С. Гриценко та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552 с.

3. Цуркан О. О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами : навч. посіб. / О. О. Цуркан, І. В. Ніженковська, О. О. Глушаченко. – Київ : ВСВ «Медицина», 2012. – 152 с.

Електронне навчальне видання

**Методичні вказівки**  
щодо виконання лабораторних робіт із дисципліни  
**«Медична та фармацевтична хімія»**  
для студентів спеціальності 102 «Хімія»  
денної форми навчання

Відповідальний за випуск С. Б. Большаніна  
Редактор І. О. Кругляк  
Комп'ютерне верстання І. Г. Воробйової

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 1,86. Обл.-вид. арк. 0,59.

Видавець і виготовлювач  
Сумський державний університет,  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.