

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ, ОРГАНІЧНОЇ ТА БІООРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ АНАЛІЗ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

для практичних занять студентів III курсу II фармацевтичного факультету
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»

Запоріжжя
2024

*Затверджено на засіданні Центральної методичної Ради ЗДМФУ
та рекомендовано для використання в освітньому процесі
(протокол № 3 від 22.02.2024 р.)*

Колектив авторів:

Л. І. Кучеренко – доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри фармацевтичної, органічної та біоорганічної хімії ЗДМФУ;

О. В. Хромильова – доктор фармацевтичних наук, доцент кафедри фармацевтичної, органічної та біоорганічної хімії ЗДМФУ;

О. О. Портна – кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармацевтичної, органічної та біоорганічної хімії ЗДМФУ;

Г. Р. Німенко – кандидат фармацевтичних наук, старший викладач кафедри фармацевтичної, органічної та біоорганічної хімії ЗДМФУ;

С. О. Борсук – кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармацевтичної, органічної та біоорганічної хімії ЗДМФУ.

Рецензенти:

С. О. Васюк - доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри аналітичної хімії ЗДМФУ;

С. Д. Тржецинський - доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фармакогнозії, фармакології та ботаніки ЗДМФУ.

Ф24 **Фармацевтичний аналіз:** навчально-методичний посібник для практичних занять студентів III курсу II фармацевтичного факультету спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» / Л. І. Кучеренко, О. В. Хромильова, О. О. Портна [та ін.]. – Запоріжжя : [ЗДМФУ], 2024. – 109 с.

Навчально-методичний посібник для студентів складено згідно з новою програмою з фармацевтичної хімії та з вимогами, що висуваються Центральною методичною радою Запорізького державного медико-фармацевтичного університету. Публікується вперше.

УДК 615.2.074(075.8)

© Кучеренко Л.І., Хромильова О.В., Портна О.О., Німенко Г.Р., Борсук С.О., 2024.

© Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, 2024.

ЗМІСТ

Тематичний план лекцій.....	4
Тематичний план лабораторних занять	5
ВСТУП.....	6
Фармацевтичний аналіз як складова системи контролю якості лікарських засобів. Вимоги ДФУ щодо використання фізичних та фізико-хімічних методів аналізу лікарських засобів	7
ЗАНЯТТЯ №1	10
ЗАНЯТТЯ №2	49
ЗАНЯТТЯ №3	69
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	Ошибка! Закладка не определена.

Тематичний план лекцій

	ТЕМА		К-ть годин
<i>ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ АНАЛІЗ</i>			
	Предмет та завдання фармацевтичної хімії, історія розвитку. Система оцінки якості лікарських засобів. Державна Фармакопея України, її структура.		2
	Методи кількісного аналізу лікарських засобів.		2
	РАЗОМ		4

Тематичний план лабораторних занять

з/п	ТЕМА	Кількість годин
ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ АНАЛІЗ		
1.	Предмет і завдання фармацевтичної хімії. Система оцінки якості лікарських засобів. Державні принципи і положення, що регламентують якість лікарських засобів. Організація контролю якості лікарських засобів в Україні. Державна фармакопея України. Аналіз фізико-хімічних властивостей лікарських засобів як один із елементів оцінки якості ЛЗ. Ідентифікація лікарських речовин. Домішки. Природа і характер домішок, методи їх виявлення.	5
2.	Ідентифікація лікарських речовин органічної природи за функціональними групами (функціональний аналіз).	5
3.	Титриметричні методи кількісного аналізу вмісту лікарських засобів. Використання спектроскопічних і хроматографічних методів у випробуваннях на тотожність. Оптичні методи в кількісному аналізі лікарських засобів. Фізичні константи. Гравіметрія. Визначення азоту в органічних сполуках.	5
	Залік.	
Разом		15

ВСТУП

Фармацевтична хімія вивчається згідно «Примірного навчального плану підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» у вищих навчальних закладах МОЗ України за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація» кваліфікації освітньої «Магістр фармації» від 26.07.2016 р.

Згідно навчального плану фармацевтичну хімію вивчають на III, IV і V курсах. На III курсі програма дисципліни структурована на 2 змістовні блоки:

Блок 1 - «Фармацевтичний аналіз»

Блок 2 – «Спеціальна фармацевтична хімія»

КОНКРЕТНІ ЦІЛІ:

Засвоїти загальні методи аналізу лікарських засобів та визначення доброякісності лікарських засобів за зовнішнім виглядом, розчинністю і за реакцією середовища згідно вимог ДФУ.

Пояснювати особливості ідентифікації лікарських засобів згідно вимог ДФУ.

Трактувати результати досліджень на граничний вміст домішок згідно вимог ДФУ.

Пропонувати і здійснювати вибір фізичних, фізико-хімічних і хімічних методів визначення доброякісності лікарських засобів згідно вимог ДФУ та іншої нормативно-технічної документації (НТД) а також методик контролю якості (МКЯ).

Фармацевтичний аналіз як складова системи контролю якості лікарських засобів. Вимоги ДФУ щодо використання фізичних та фізико-хімічних методів аналізу лікарських засобів

До якості лікарських засобів висуваються особливі вимоги, оскільки вони покликані гарантувати ефективність та безпеку препарату, а отже, й здоров'я кожного окремого пацієнта та суспільства в цілому.

Важливою складовою забезпечення якості лікарських засобів є фармацевтичний аналіз – сукупність методів, які дозволяють оцінити параметри якості біологічно активних речовин на всіх етапах існування ліків – від розробки та виробництва до реалізації.

Фармацевтичний аналіз має свої особливості, що відрізняють його від інших видів аналітичних досліджень. Ці відмінності пов'язані з великою різноманітністю об'єктів дослідження, оскільки лікарські засоби мають різну природу: вони можуть бути неорганічними, органічними (починаючи з найпростіших аліфатичних речовин до найскладніших макромолекулярних структур), синтетичного та природного походження, можуть являти собою індивідуальні речовини або багатокомпонентні суміші та ін. Широкий є також діапазон концентрацій лікарських речовин, що аналізуються. До фармацевтичного аналізу висуваються особливі вимоги, серед яких – правильність, точність, специфічність, чутливість, а також економічність. Серед методів фармацевтичного аналізу можна виділити хімічні, фізичні та фізико-хімічні.

Асортимент лікарських засобів постійно оновлюється. Поява принципово нових наукових концепцій при їх розробці викликає необхідність постійного вдосконалення методів аналізу. В останній час особливо зросло значення інструментальних методів аналізу, що пов'язано з загальним науково – технічним прогресом.

Фармацевтичний аналіз залежно від поставлених завдань включає різні форми контролю якості ліків: фармакопейний аналіз, постадійний контроль у процесі виробництва, аналіз лікарських форм індивідуального виготовлення, експрес – аналіз в умовах аптеки та біофармацевтичний аналіз.

Складовою частиною фармацевтичного аналізу є фармакопейний аналіз.

Фармакопейний аналіз — сукупність методів дослідження субстанцій та фармако-технологічних випробувань ЛП, наведених у ДФУ.

Результати фармацевтичного аналізу дозволяють ідентифікувати ЛП, визначити його чистоту та кількісний вміст. Незважаючи на те що кожен з цих етапів, які характеризують якість, має свою конкретну мету, їх не можна розглядати ізольовано, вони взаємопов'язані та взаємно доповнюють один одного. Так, напр., $T_{пл}$, розчинність, рН середовища водного розчину та ін. є критеріями як ідентифікації, так і чистоти лікарської речовини.

Фармацевтичний аналіз - особлива наука і навчальна дисципліна медичного вузу, без вивчення якої не може бути підготовлений сучасний провізор будь-якої спеціалізації.

Необхідно відзначити, що фармацевтичний аналіз є базисом фармацевтичної хімії, одним з найбільш старих і досконалих її розділів. Він має

свої специфічні особливості, які виражаються в тому, що фармацевтичному аналізу підлягають лікарські речовини:

- по-перше, різної хімічної природи;
- по-друге, лікарські речовини у вигляді тієї чи іншої лікарської форми (порошки, мазі, таблетки тощо);
- по-третє, діапазон концентрацій лікарських форм значний.

Розширення асортименту лікарських засобів, які знаходять застосування в медицині, різноманітність нормативної документації (НД), методів контролю якості (МКЯ) на препарати і введення в дію Державної Фармакопеї України (ДФУ) другого видання приводить до необхідності докорінно змінити підхід у вивченні фармацевтичної хімії, зокрема фармацевтичного і фармакопейного аналізу.

Фармацевтичний аналіз - наука про хімічну характеристику та зміни біологічної активності речовин. Даний вид аналізу використовується на всіх етапах (стадіях) виготовлення лікарських засобів: від вихідної сировини, постадійного контролю в ході виробництва до кінцевого продукту, а також вивчення стабільності і встановлення термінів придатності.

Залежно від поставлених завдань, фармацевтичний аналіз здійснюється різними методами підходу до контролю якості лікарських засобів і містить в собі: фармакопейний аналіз; постадійний контроль виробництва лікарських засобів; внутрішньоаптечний (експрес-аналіз) аналіз та аналіз якості лікарських форм індивідуального виготовлення в умовах контрольних-аналітичних лабораторій; біофармацевтичний аналіз.

Одне з провідних місць серед методів підходу до контролю якості лікарських засобів займає фармакопейний аналіз. Фармакопейний аналіз - сукупність способів дослідження лікарських засобів викладених у Державній Фармакопеї України (ДФУ) та НД.

На сьогодні концепція розвитку фармацевтичного сектору галузі охорони здоров'я України визначає перспективні напрямки та завдання фармацевтичної галузі та спрямована на створення відповідної нормативно-правової бази, що регулює фармацевтичну діяльність, розробку національної політики у фармацевтичній сфері при визначенні соціальних пріоритетів у забезпеченні населення лікарськими засобами для доступної та ефективної фармакотерапії і профілактики захворювань населення.

Впровадження через ліцензування та акредитацію на підприємствах і організаціях фармацевтичного сектору за міжнародними стандартами системи забезпечення якості продукції та послуг, відомих у світі під назвами належної виробничої (GMP), клінічної (GCP), лабораторної (GLP), дистриб'юторської (GDP), аптечної (GPP) практик, належної практики з фармаконагляду (GPhVP) та інших належних практик. Необхідність визначення основних напрямів і пріоритетів розвитку фармацевтичного сектору галузі охорони здоров'я України зумовлюється реальними політичними та соціально-економічними процесами, зокрема: інтеграцією України до економічного світового співтовариства (згідно

наказу МОЗ України №769 від 13.09.2010 «Про затвердження Концепції розвитку фармацевтичного сектору галузі охорони здоров'я України на 2011-2020 роки»).

З 1998 року згідно з державною концепцією щодо гармонізації зі стандартами Європейського Союзу, була розпочата розробка національної фармакопеї на основі Європейської Фармакопеї. З 1 жовтня 2001 року в Україні була введена в дію України ДФУ (I видання).

1 січня 2016 року введено в дію II видання Державної Фармакопеї України (ДФУ). Відповідний [наказ МОЗ України \(№ 830\) був підписаний 8 грудня 2015 року](#). Розробка та введення в дію ДФУ (II видання) підтверджує високий рівень розвитку вітчизняної науки та промисловості, а також системи забезпечення і контролю якості лікарських засобів та підсумовує 24-річний розвиток медичної галузі нашої держави.

ДФУ повністю гармонізована з ЄФ, а також взяла деякі позиції Британської та Американської фармакопей. Рівень вимог до лікарських засобів, які наведено в ДФУ, повинен бути не нижче вимог до лікарських засобів, прийнятих в рамках Міждержавної комісії з стандартизації, реєстрації та контролю якості лікарських засобів, виробів медичного призначення і медичної техніки. Крім того, вона враховує і відображає сучасні можливості вітчизняної фармацевтичної промисловості та системи контролю якості та враховує розбіжності системи якості підприємств, які вже працюють і які ще поки не працюють в умовах GMP-ЕС.

Враховуючи вищесказане, в ДФУ відповідні статті ЄФ доповнені вимогами, які враховують специфіку сучасного стану виробництва лікарських засобів в Україні. Тому загальні і окремі приватні статті (монографії) складені у вигляді двох взаємозамінних частин: європейської та національної. Що стосується європейської частини ДФУ, вона ідентична відповідним статтям ЄФ (адаптований переклад), національна частина (позначена буквою N) відображає національну специфіку України. Додаткові вимоги, інформаційні та інші матеріали доповнюють вимоги ЄФ.

Крім цього, в ДФУ максимально врахований стиль побудови ЄФ, тобто всі формули, номенклатура, літерні позначення, цифровий матеріал, одиниці вимірювання і інше дано з урахуванням її редакції.

Виконання фармакопейного аналізу дозволяє встановлювати справжність лікарського засобу, його доброякісність, визначати кількісний вміст активної речовини або інгредієнтів, що входять до складу лікарської форми.

У цьому посібнику представлено тематичні плани лекцій та практичних занять, структура лабораторних занять, організаційні питання, запитання для самопідготовки, ситуаційні та розрахункові задачі, приклади проведення лабораторної роботи, тестові завдання.

ЗАНЯТТЯ №1

1. ТЕМА: Предмет і завдання фармацевтичної хімії. Система оцінки якості лікарських засобів. Державні принципи і положення, що регламентують якість лікарських засобів. Організація контролю якості лікарських засобів в Україні. Державна фармакопея України. Аналіз фізико-хімічних властивостей лікарських засобів як один із елементів оцінки якості ЛЗ. Ідентифікація лікарських речовин. Домішки. Природа і характер домішок, методи їх виявлення.

2. МЕТА: Ознайомитися з основними нормами та вимогами, що визначають якість лікарських речовин, а також основними положеннями та документацією, що регламентує фармакопейний і фармацевтичний аналіз. Оволодіти теоретичними знаннями і практичними навичками на основі проведення ідентифікації лікарських речовин неорганічної природи, згідно вимог ДФУ.

3. ЦІЛЬОВІ ЗАВДАННЯ:

3.1. Вивчити основні завдання фармацевтичного аналізу, як предмету, визначити його місце в комплексі фармацевтичних наук.

3.2. Вивчити структуру Державної фармакопеї України;

3.3. Вивчити структуру НТД, МКЯ і показники якості, які включаються в них;

3.4. Вивчити структуру загальної статті на лікарські препарати, монографії на субстанції;

3.5. Вивчити техніку безпеки при роботі в хімічній лабораторії;

3.6. Вивчити загальну фармакопейну статтю «Реакції ідентифікації на іони і функціональні групи».

3.7. Вивчити умови проведення реакцій ідентифікації катіонів (алюміній, амонію солі, вісмут, залізо (II), залізо (III), калій, кальцій, магній, арсен (III), арсен (V), натрій, ртуть, свинець, срібло, стибій, цинк) входять до складу лікарських засобів, згідно вимог ДФУ, які гармонізовані з Європейською фармакопеєю та національною частиною статей ДФУ.

3.8. Оволодіти технікою виконання реакцій ідентифікації на катіони та аніони.

3.9. Вивчити умови проведення реакцій ідентифікації аніонів (броміди, йодиди, карбонати і гідрокарбонати, силікати, сульфати і сульфіти, ортофосфати, хлориди) що входять до складу лікарських засобів, згідно вимог ДФУ, які гармонізовані з Європейською фармакопеєю і національною частиною статей ДФУ.

3.10. Опанувати техніку виконання реакцій ідентифікації на аніони.

Навчитися трактувати поняття "Домішки", їх природу і характер;

3.11. Навчитися класифікувати домішки;

3.12. Вивчити вимоги, що пред'являються до хімічних реакцій, використовуваних для визначення домішок в лікарських речовинах;

3.13. Вивчити шляхи попадання домішок в лікарські речовини

3.14. Вивчити фармакопейні положення, методи і хімізм реакцій тих, що протікають при визначенні домішок;

3.15. Навчитися визначати від чого залежить допустима межа домішок в лікарських речовинах.

3.16. Навчитися користуватися еталонними розчинами при проведенні випробувань лікарських речовин на ступінь чистоти;

3.17. Навчитися візуально проводити визначення забарвлення рідин в ряду коричневий - жовтий – червоний (згідно вимог ДФУ) шляхом порівняння з відповідними еталонами;

3.18. Навчитися проводити визначення прозорості, ступеня каламутності згідно вимог ДФУ;

3.19. Вивчити вимоги, що пред'являються до початкових речовин, використовуваних для приготування еталонних розчинів каламутності і забарвленості лікарських засобів.

3.20. Опанувати техніку виконання порівняльного кількісного визначення вмісту домішок з використанням еталонних розчинів.

3.21. Навчитися проводити порівняльне визначення вмісту перерахованих домішок з використанням еталонних розчинів солі амонію, миш'яку, кальцію, магнію, заліза, калію, алюмінію, цинку, важких металів, фторидів, фосфатів, хлоридів та сульфатів.

4. ПЛАН ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ:

4.1. Організаційні питання – 5 хвилин.

4.2. Постановка мети заняття та мотивація вивчення теми заняття (вступне слово викладача) – 10 хвилин.

4.3. Інструктаж техніки безпеки у хімічній лабораторії – 5 хвилин.

4.4. Контроль та корекція вхідного рівня знань та умінь – 90 хвилин.

4.5. Лабораторна робота та оформлення протоколів – 90 хв

4.6. Підсумковий контроль: перевірка результатів лабораторної роботи та протоколів – 15 хвилин.

4.7. Заключне слово викладача, вказівки до наступного заняття – 10 хвилин.

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ:

5.1. Повторити теоретичний матеріал з курсу хімії: права і обов'язки провізора - аналітика; аналітична документація провізора - аналітика;

5.2. Вивчити програмний матеріал з даної теми згідно питань, наведеним нижче:

НАВЧАЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ СТУДЕНТ:

1. Предмет і зміст фармацевтичного аналізу, його місце в комплексі фармацевтичних дисциплін.

2. Система стандартизації та організація контролю якості лікарських засобів в Україні. Робочі органи і функції системи стандартизації та організації контролю якості лікарських засобів.

3. Державна фармакопея України як правовий акт, що регламентує вимоги до якості лікарських засобів, її побудова. Структура монографії на субстанції. Основні норми і вимоги, що визначають якість лікарської речовини.

4. Основні показники якості та методи контролю, які містяться в нормативно-аналітичній документації.

5. Вимоги ДФУ за визначенням зовнішнього вигляду аналізованого лікарського засобу (форма кристалів, смак, запах, колір).

6. Визначення поняття "розчинність" відповідно до вимог ДФУ. Фактори, що впливають на розчинність лікарських засобів.

7. Права та обов'язки провізора-аналітика.

8. Документація провізора-аналітика, правила її ведення.

9. Прийнятна ступінь достовірності проведених ДФУ випробувань ідентифікації. Підрозділи - «Перша ідентифікація» та «Друга ідентифікація». Умови, що регламентують використання підрозділів.

10. Значення фізичних характеристик, рекомендованих ДФУ для підтвердження ідентифікації лікарських засобів: агрегатний стан, кольоровість, запах, форма кристалів, розчинність, температура плавлення і кипіння, щільність, індекс рефракції і т.д.

11. Сучасні підходи до ідентифікації лікарських засобів, що базуються на фізико-хімічних методах дослідження. Їх висока об'єктивність, валідність і надійність.

12. Реакції ідентифікації солей алюмінію згідно вимог ДФУ:

- ідентифікація катіона алюмінію в солях, заснована на його амфотерних властивостях;

- призначення реактиву тіоацетаміда при проведенні ідентифікації солей алюмінію.

13. Особливості ідентифікації солей амонію згідно вимог ДФУ. Необхідність суворого дотримання певного значення рН при визначенні солей амонію.

14. Реакції ідентифікації солей згідно (Bi^{3+}) вимог ДФУ:

- особливості ідентифікації вісмуту (Bi^{3+}) з використанням натрію сульфідіду;

- особливості ідентифікації вісмуту (Bi^{3+}) з використанням тіомочевини.

15. Реакції ідентифікації солей заліза (II) і заліза (III) згідно вимог ДФУ.

16. Реакції ідентифікації солей калію згідно вимог ДФУ:

- Умова проведення ідентифікації іонів калію за допомогою кислоти тартратної. Призначення натрію карбонату і натрію сульфідіду при цьому визначенні;

- Умови ідентифікації іонів калію за допомогою натрію кобальтанітриа.

17. Реакції ідентифікації солей кальцію згідно з вимогами ДФУ:

- Особливості визначення іонів кальцію з розчином гліоксальгідроксианілу;

- Визначення іонів кальцію з розчином калію фероціаніду;
 - Визначення іонів кальцію з розчином амонію оксалата.
18. Особливості ідентифікації іонів магнію згідно вимог ДФУ (з натрію гідрофосфатом).
19. Реакції ідентифікації арсена (III) і арсена (V) згідно вимог ДФУ.
20. Ідентифікація іонів натрію згідно вимог ДФУ:
- Особливості визначення іонів натрію з калію піроантимонатом;
 - Особливості визначення іонів натрію з кислотою метоксифенілоцтовою.
- Проведення проб по фарбуванню полум'я для ідентифікації катіонів калію, натрію і кальцію.
21. Ідентифікація іонів ртуті (II) згідно вимог ДФУ:
- утворення амальгами міді;
 - реакція з розчином натрію гідроксиду;
 - реакція з розчином калію йодиду.
22. Реакція ідентифікації іона свинцю, згідно вимог ДФУ:
- особливості визначення іонів свинцю з калію хроматом;
 - особливості визначення іонів свинцю з розчином калію йодиду.
23. Реакція ідентифікації іона срібла, згідно з вимогами ДФУ.
24. Ідентифікація сурми, згідно вимог ДФУ.
25. Реакція ідентифікації цинку:
- з натрію сульфідом;
 - калію фероціанідом.
26. Реакції ідентифікації бромідів згідно вимог ДФУ:
- з розчином срібла нітрату;
 - з свинцю (IV) оксиду.
 - з розчином хлораміну в кислому середовищі.
27. Особливості ідентифікації йодидів згідно вимог ДФУ.
- з розчином срібла нітрату;
 - з розчином калію дихромату;
 - з розчином натрію нітриту або заліза хлориду;
28. Реакції ідентифікації карбонатів та гідрокарбонатів згідно вимог ДФУ:
- особливості ідентифікації карбонатів та гідрокарбонатів з використанням кислот;
 - особливості ідентифікації карбонатів та гідрокарбонатів з використанням насиченого розчину магнію сульфату.
29. Реакції ідентифікації нітратів згідно вимог ДФУ:
- З розчином нітробензолу;
 - З калію перманганатом.
30. Реакції ідентифікації нітритів згідно вимог ДФУ:
- з антипірином;
 - з дифеніламіном і концентрованою сірчаною кислотою;
 - з міддю в присутності кислоти сірчаної концентрованої;

- з кислотою сірчаною;
 - з сульфаніловою кислотою та β-нафтолом.
31. Реакції ідентифікації силікатів згідно з вимогами ДФУ:
- Особливості визначення силікатів з утворенням силіцію тетрафториду і подальшій взаємодії його з полімером;
32. Особливості ідентифікації сульфатів магнію згідно вимог ДФУ:
- з барію хлоридом;
 - з розчином йоду.
33. Реакції ідентифікації сульфатів згідно вимог ДФУ:
- з кислотами;
 - з розчином йоду.
34. Ідентифікація фосфатів згідно вимог ДФУ:
- особливості визначення фосфатів з розчином срібра нітрату;
 - особливості визначення фосфатів з розчином молібденованадієвого реактиву.
 - з магнезійною сумішшю.
35. Ідентифікація хлоридів згідно вимог ДФУ:
- з розчином срібла нітрату;
 - реакція з калію дихроматом в суміші з кислотою сірчаною;
 - реакція з розчином калію йодиду.
 - диоксидом марганцю.
36. Визначення поняття "домішки".
37. Шляхи попадання домішок в лікарські речовини.
38. Від чого залежить допустима межа домішок в лікарських речовинах.
39. Поняття "Специфічні домішки".
40. Визначення поняття "Еталонні розчини".
41. Загальні зауваження до якісних випробувань для визначення допустимого вмісту домішок в лікарських речовинах:
- a) вимоги, що пред'являються до реактивів і розчинників;
 - b) вимоги, що пред'являються до набору пробірок, в яких проводиться визначення домішки;
 - c) правила додавання реактивів;
 - d) спостереження ефекту реакції;
 - e) з якою точністю необхідно брати наважку.
42. Правила визначення прозорості і ступеня каламутності розчинів лікарських засобів.
43. З яких хімічних речовин готують еталонні розчини каламутності і кольоровості.
43. Визначення ступеня кольоровості рідини за допомогою еталонних розчинів.
44. Який розчин лікарського засобу рахують безбарвним?
45. Хімізми реакцій, що протікають при визначенні домішок згідно вимог ДФУ: хлоридів, фторидів, фосфатів, сульфатів.
46. Випробування на домішку хлоридів:

- a. обґрунтувати вибір реактиву і реакції середовища;
- b. у чому розчиняється осад, що утворився?
- c. правила визначення цієї домішки;
- d. еталонний розчин на хлорид-іон;

47. Випробування на домішку фторидів:

- a. облаштування приладу для випробування на фториди;
- b. правила визначення домішки;
- c. для чого в реакційну суміш додають пісок?
- d. для яких цілей в сорочку приладу для випробування на фториди

додають тетрахлоретан?

- e. правила визначення цієї домішки;
- f. еталонний розчин на фторид-іон.

48. Випробування на домішку солей фосфорної кислоти.

- a. правила визначення домішки солей фосфорної кислоти
- b. еталонні розчини на фосфат-іон.

49. Випробування на домішку солей сірчаної кислоти.

- a. вибір реактиву і середовища;
- b. чому не можна використати кислоту хлористоводневу концентровану?
- c. правила визначення домішки солей сірчаної кислоти;
- d. еталонні розчини на сульфат-іон.

50. Випробування на домішку солей амонію і аміаку:

a) умови проведення методів А, С, D (обґрунтувати вибір реактиву і середовища);

b) у яких випадках застосовують метод "А"(лужний розчин калію тетраїодмеркурата);

c) у яких випадках застосовують метод "С"(використання розчинів натрію гідроксиду і натрію карбонату);

d) як проводиться визначення домішок солей амонію і аміаку в зразках тих, що містять більше 300 ppm домішки заліза;

e) обґрунтувати вибір реактиву (срібно-марганцевий папір), середовища в методі "В", в яких випадках цей метод застосовується;

f) еталонний розчин на амонію-іон;

g) які іони заважають визначенню солей амонію по методу "D".

51. Випробування на домішку миш'яку:

Метод "А"

a) вибір реактиву;

b) хімічна суть методу, методика визначення;

c) еталонний розчин миш'яку;

d) у яких випадках не можна визначати домішку миш'яку по методу "А"?

Метод "В"

a) у яких випадках застосовують метод "В"?

b) хімічна суть методу "В"

52. Випробування на домішку солей кальцію:

a) вибір реактиву і реакції середовища;

- b) хімічна суть методу;
- c) у чому розчинимо осад, що утворився
- d) еталонний розчин на кальцій-іон.

53. Випробування на домішку солей магнію:

- a) вибір реактиву і реакції середовища;
- b) правила визначення домішки;

c) чому при визначенні домішки необхідно дотримуватися строгого значення рН (8.8 - 9.2)?

- d) еталонний розчин на магній-іон.

54. Випробування на домішку магнію і лужноземельних металів:

- a) вибір реактиву і реакції середовища;
- b) правила визначення домішки;

55. Випробування на домішку важких металів:

- a) які метали називаються важкими?

Метод "А"

- a) вибір реактиву і середовища;
- b) правила визначення домішки;
- c) еталонний розчин на важкі метали;
- d) для чого використовують холостий розчин?

Метод "В"(використання органічних розчинників)

- у яких випадках застосовується метод "В"?

- a) вибір реактиву і середовища;
- b) правила визначення домішки;
- c) еталонні розчини на важкі метали;
- d) для чого використовують холостий розчин?

Метод "С" (проведення мінералізації з магнію сульфатом в кислоті сарною розлученої)

- a) у яких випадках використовують метод "С"?
- b) вибір реактиву і середовища;
- c) правила визначення домішки;
- d) еталонний розчин на важкі метали;
- e) для чого використовують холостий розчин?

Метод "D"(проведення мінералізації з магнію оксидом)

- a) у яких випадках застосовують метод "D"?
- b) вибір реактиву і середовища;
- c) правила визначення домішки;
- d) еталонний розчин на важкі метали, методика приготування;
- e) для чого використовують холостий розчин?

Метод "Е"(використання пристрою для стерильного фільтрування)

- a) вибір реактиву і середовища;
- b) правила визначення домішки методом "Е";
- c) еталонний розчин на важкі метали.

Метод "F"(мінералізації в колбі К'ельдаля)

- a) вибір реактиву і середовища;

- b) правила визначення домішки методом "F"
 - c) еталонний розчин на важкі метали.
56. Випробування на домішку солей заліза (Fe^{2+} ; Fe^{3+})
- a) вибір реактиву і середовища;
 - b) для чого при визначенні домішки солей заліза додають лимонну кислоту?
 - c) правила визначення домішки заліза;
 - d) еталонний розчин на залізо(Fe^{2+} ; Fe^{3+}).
57. Випробування на домішки солей калію.
- a) вибір реактиву;
 - b) правила визначення солей калію;
 - c) еталонні розчини на калій-іон.
58. Випробування на домішку солей алюмінію.
- a) правила визначення домішки солей алюмінію;
 - b) вибір реактиву;
 - c) яким методом вимірюють інтенсивність флюоресценції випробовуваного розчину, холостого розчину і еталонного розчину;
59. Випробування на домішку солей цинку:
- d) вибір реактиву і середовища;
 - e) правила визначення домішки солей цинку;
 - f) як визначити домішку солей цинку в сполуках заліза?
 - g) еталонні розчини на іон цинку.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ:

1. Щоб провести ідентифікацію іонів амонія (NH_4^+), фармацевт повинен використати наступний реактив:
- A) натрію кобальтинітрит
 - B) розчин заліза (III) хлориду
 - C) срібла нітрат
 - D) розчин калію перманганату
 - E) цинкуранілацетат
2. Фахівець контрольно-аналітичної лабораторії, згідно з вимогами ДФУ, визначає вісмут-іон реакцією з:
- A) тіомочевиною в кислому середовищі
 - B) розчином хлориду калію
 - C) розчином аміаку
 - D) хлористоводневою кислотою розведеною
 - E) розчином натрію гідроксиду в спирті у присутності ацетону
3. Наявність вісмут-іона визначається фармацевтом лабораторії Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів, згідно ДФ України, за реакцією з:
- A) розчином натрію сульфідру
 - B) розчином натрію сульфату
 - C) розчином натрію гідроксиду

D) розчином натрію хлориду

E) розчином аміаку

4. Наявність у складі лікарської речовини катіона заліза(II) може бути підтверджена фармацевтом аптеки за допомогою:

A) розчину натрію сульфідру

B) кислоти аскорбінової

C) кислоти лимонної

D) кислоти оцтової

E) розчину натрію фосфату

5. Фармацевт фармацевтичного підприємства може підтвердити в препараті, що містить залізо(III), наявність останнього реакцією з:

A) розчином калію фероціаніду в кислому середовищі

B) розчином калію фероціаніду в лужному середовищі

C) розчином калію фериціаніду в кислому середовищі

D) розчином амонія ацетату

E) розчином калію ацетату

6. Для експрес-визначення катіона заліза(II) фахівець контрольно-аналітичної лабораторії може скористатися реакцією з:

A) розчином калію фериціаніду або амонія сульфідру

B) розчином кобальту нітрату

C) кислотою хлористоводневою

D) кислотою азотною

E) розчином натрію нітриту

7. Фармацевт фармацевтичного підприємства може підтвердити в препараті, що містить залізо(II), останнього реакцією з:

A) розчином калію фериціаніду в кислому середовищі

B) хлористоводневою кислотою

C) розчином нітрату кобальту

D) розчином калію бромідру

E) розчином калію йодидру

8. Наявність у складі лікарської форми катіона заліза(III) може бути підтверджена фармацевтом аптеки з допомогою:

A) розчину калію тіоціаната в середовищі кислоти хлористоводневої

B) розчину калію ціанідру

C) розчину калію йодидру в нейтральному середовищі

D) розчину амонія хлоридру в кислому середовищі

E) аміачного буферного розчину

9. При підтвердженні достовірності субстанції калію йодидру фармацевт лабораторії обласної Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів для виявлення катіона калію додав один з реактивів, рекомендованих ДФ України, при цьому випав жовтий осад:

A) розчин натрію кобальтинітрита в кислоті оцтовій

B) розчин кислоти щавлевої

C) розчин натрію сульфідру в кислоті хлористоводневій

D) розчин натрію гідрокарбонату

E) розчин натрію гідроксиду

10. При підтвердженні достовірності таблеток калію броміду по 0,5 г фармацевт для виявлення катіона калію додав один з реактивів, рекомендований ДФУ, при цьому випав білий осад:

A) розчин кислоти виннокам'яної

B) розчин натрію гідрокарбонату

C) розчин натрію сульфідру

D) розчин натрію тіосульфату

E) розчин натрію цитрату

11. Катіон калію (K^+) в лікарському засобі можна ідентифікувати, використовуючи наступні реактиви:

A) 20% розчин винної кислоти у присутності натрію карбонату; розчин кобальтинітриа, кислота оцтова; безбарвне полум'я пальника забарвлюється у фіолетовий колір

B) 8-оксихінолін

C) гексацианоферрат(III) натрію

D) амонія оксалат

E) цинкуранілацетат

12. Який реактив з перерахованих використовують для ідентифікації солей калію:

A) розчин натрію кобальтинітриа

B) розчин натрію гідроксиду

C) розчин кислоти метоксифенілоцтової

D) розчин дифеніламіну

E) розчин кислоти сульфатної

13. Для ідентифікації лікарської речовини, що містить арсенат-іон, фармацевт контрольно-аналітичної лабораторії використовує:

A) магnezійну суміш

B) міді сульфат

C) заліза сульфат

D) цинку хлорид

E) кальцію хлорид

14. Арсенат-іон в натрію арсенаті фармацевт визначає з:

A) розчином срібла нітрату

B) розчином йоду

C) кислотою хлористоводневою

D) кислотою оцтовою

E) розчином бромру

15. Вкажіть, який з приведених реактивів використовується для ідентифікації магнію сульфату:

A) динатрію гідрофосфат у присутності аміачного буферного розчину

B) калію хлорид

C) міді сульфат

- D) срібла нітрат
- E) натрію нітрит

16. Вкажіть, який з реактивів використовується для підтвердження наявності натрій-іона в лікарській речовині:

- A) калію піроантимонат (калію гексагідроксистибіат)
- B) кобальту хлорид
- C) міді сульфат
- D) срібла нітрат
- E) калію перманганат

17. Фармацевт при проведенні аналізу субстанції у безбарвне полум'я пальника неорганічну сіль натрію на платиновій петлі або графітовому стержні. Що при цьому спостерігається?

- A) полум'я забарвлюється в жовтий колір
- B) полум'я забарвлюється в зелений колір
- C) полум'я забарвлюється в карміно-червоний колір
- D) полум'я забарвлюється в синій колір
- E) полум'я забарвлюється у фіолетовий колір

18. Фармацевт аптеки використовує розчин калію ферроціаніду в аналізі лікарських форм, при цьому утворюється білий осад, нерозчинний в кислоті хлористоводневій розведений. Цією реакцією виявляється катіон:

- A) цинку
- B) магнію
- C) барію
- D) заліза
- E) срібла

19. Виберіть реактив, який необхідно використати, згідно з ДФУ, фармацевту аптеки, для ідентифікації лікарських речовин, що містять у своєму складі катіон срібла:

- A) кислота хлористоводнева
- B) кислота оцтова
- C) кислота азотна
- D) кислота сірчиста
- E) кислота азотиста

20. Для ідентифікації солі ртуті (II) фармацевт додав до досліджуваного розчину натрію гідроксид. При цьому спостерігається:

- A) утворення щільного осаду жовтого кольору
- B) утворення кристалічного осаду білого кольору
- C) виділення бульбашок газу
- D) виділення бурої пари
- E) посиніння досліджуваного розчину

21. Державною фармакопеею України для ідентифікації солі ртуті (II) рекомендується:

- A) утворювати амальгаму міді
- B) проводити реакцію з аміаком

- C) проводити реакцію з натрію гідрофосфатом
- D) проводити реакцію з амонія тіоціонатом
- E) проводити реакцію з калію дихроматом
- F) розчином кислоти хлористоводневої

22. Фармацевт, проводить реакцію ідентифікації катіона з розчином луґу, при цьому осідає жовтий осад, нерозчинний в надлишку луґу:

- A) Ртуті(II)
- B) Ртуті(I)
- C) Марганцю
- D) Заліза(II)
- E) Заліза(III)

23. Фармацевт проводить реакцію ідентифікації катіона з розчином калію (III) гексаціаноферрата, при цьому утворюються синій осад:

- A) Заліза(III)
- B) Заліза(II)
- C) Міді
- D) Цинку
- E) Сурми(III)

24. Ідентифікацію якого катіона проводять з розчином калію йодиду, якщо при цьому випадає чорний осад, розчинний в надлишку реактиву з утворенням розчину оранжевого кольору:

- A) Вісмуту
- B) Ртуті(III)
- C) Свинцю
- D) Ртуті(I)
- E) Срібла

25. При додаванні аміачного буферного розчину і розчину натрію дигідрофосфата до аналізованого розчину утворився білий осад. Це свідчить про присутність катіонів:

- A) Магнію
- B) Алюмінію
- C) Миш'яку(III)
- D) Хрому(III)
- E) Калію

26. До розчину додали розчин калію йодиду. Утворився червоний осад, розчинний в надлишку реагенту. Які катіони є присутніми в розчині:

- A) Ртуті(II)
- B) Нікелю
- C) Кобальту
- D) Кадмію
- E) Міді

27. У реакціях ідентифікації за певних умов специфічним реактивом на катіони заліза(III) є калію гексаціаноферат(II). Якого кольору утворюється осад?

- A) Синього
- B) Бурого
- C) Зеленого
- D) Рожевого
- E) Чорного

28. Катіони вісмуту при взаємодії з тіомочевиною в кислому середовищі утворюють розчинний комплекс:

- A) Жовтого кольору
- B) Червоного кольору
- C) Синього кольору
- D) Зеленого кольору
- E) Рожевого кольору

29. При додаванні розбавленого розчину хлористоводневої кислоти до аналізованого розчину, утворився білий сирнистий осад, повністю розчинний в розчині аміаку. Про присутність яких іонів це свідчить?

- A) Іонів кальцію
- B) Іонів натрію
- C) Іонів срібла
- D) Іонів заліза(II)
- E) Іонів калію

30. При нагріванні досліджуваного розчину з лугом відчують різкий запах і спостерігають появу синього забарвлення на червоному лакмусовому папері, змоченому водою. Які іони дають цей ефект?

- A) Нітрит-іони
- B) Ацетат-іони
- C) Іони калію
- D) Іони амонію
- E) Карбонат-іони

31. У досліджуваний розчин додали розчин калію йодиду. Випав золотисто-жовтий осад, який розчиняється в гарячій воді, надлишку реагенту і оцтовій кислоті. Це свідчить про присутність в розчині:

- A) Катіонів вісмуту
- B) Катіонів срібла
- C) Катіонів ртуті(I)
- D) Катіонів свинцю
- E) Катіонів ртуті(II)

32. Арсеніт- і арсенат-іони входять до складу деяких фармацевтичних препаратів. Однією з реакцій для виявлення названих іонів служить реакція з розчином:

- A) Амонію гідроксиду
- B) Срібла(I) нітрату
- C) Калію йодиду
- D) Натрію гідроксиду
- E) Антипірину

33. При нанесенні досліджуваного розчину на мідну пластинку утворився дзеркальний наліт, обумовлений присутністю іонів:

- A) Вісмуту(III)
- B) Ртуті(II)
- C) Срібла

- D) Олова
- E) Ртуті(I)

34. Катіони кальцію входять до складу деяких фармацевтичних препаратів.

Фармакопейною реакцією для виявлення катіона кальцію є реакція з розчином:

- A) Натрію гідроксиду
- B) Амонію оксалату
- C) Калію йодиду
- D) Кислоти сірчаної
- E) Амонію гідроксиду

35. Характерною реакцією виявлення катіонів ртуті(II) є реакція з калію йодидом. При проведенні реакції спостерігають:

- A) Яскраво-червоний розчин
- B) Білий осад
- C) Брудно-зелений осад
- D) Чорний осад
- E) Яскраво-червоний осад

36. При додаванні аміачного буферного розчину і розчину натрію гідрофосфату до аналізованого розчину утворився білий осад. Це свідчить про присутність іонів:

- A) Хрому(III)
- B) Алюмінію
- C) Миш'яку(III)
- D) Магнію
- E) Калію

37. У фармацевтичному аналізі для ідентифікації іонів натрію використовують реакцію з:

- A) метоксифенілоцтовою кислотою
- B) 8-оксихинолином
- C) Дифеніламіном
- D) Діацетилдіоксимом
- E) Тетрафенілборатом

38. При додаванні розбавленого розчину хлористоводневої кислоти до аналізованого розчину утворився білий сирнистий осад. Про присутність яких іонів це свідчить?

- A) Заліза(II)
- B) Срібла
- C) Барію
- D) Амонію
- E) Йоду

39. Для ідентифікації субстанції лікарської речовини, що містить карбонат-іон, згідно з вимогами ДФ України, фармацевт повинен використати наступний реактив:

- A) кислоту оцтову розведену і барію гідроксид
- B) розчин натрію нітриту

- С) розчин калію йодиду
- Д) розчин натрію гідроксиду
- Е) розчин натрію хлориду

40. Карбонати від гідрокарбонатів, згідно вимог ДФУ, відрізняють по реакції з:

- А) насиченим розчином магнію сульфату
- В) насиченим розчином натрію сульфату
- С) розчином калію нітрату
- Д) розчином амонію оксалату
- Е) розчином калію сульфату

41. Фармацевт проводить хімічний контроль мікстури, що містить натрію бромід. У який колір забарвлюється хлороформний шар після додавання хлораміну Б і кислоти хлористоводневої?

- А) жовто-бурий
- В) синьо-фіолетовий
- С) темно-синій
- Д) світло-рожевий
- Е) зеленувато-блакитний

42. До досліджуваного розчину фармацевт додає кислоту сірчану розведену і розчин калію перманганату, знебарвлення калію перманганату не відбувається. Який іон, згідно з вимогами ДФ України, ідентифікують цією реакцією?

- А) нітрат-іон
- В) сульфат-іон
- С) бромід-іон
- Д) йодид-іон
- Е) нітрит-іон

43. Для відмінності нітрит-іона від нітрат-іона ДФ України пропонує проводити реакцію з:

- А) антипірином в присутності кислоти хлористоводневої
- В) кислотою хлористоводневою
- С) дифеніламіном
- Д) гіdraзином
- Е) кислотою оцтовою

44. Фармацевт аптеки може використати розчин дифеніламіну при проведенні якісного експрес-аналізу лікарських засобів, що містять:

- А) нітрати і нітрити
- В) арсенати і арсеніти
- С) фосфати
- Д) ацетати
- Е) карбонати і гідрокарбонати

45. Фармацевтом проведена реакція ідентифікації фосфат-іона з розчином срібла нітрату. Що при цьому спостерігається?

- А) осад жовтого кольору
- В) виділення бульбашок газу

- С) осад білого кольору
- Д) осад чорного кольору
- Е) розчин жовтого кольору

46. Виберіть реактив, рекомендований ДФ України, який додав фармацевт для виявлення хлорид-іона при проведенні ідентифікації таблеток калію хлориду по 0,5 г:

- А) розчин срібла нітрату
- В) розчин барію хлориду
- С) розчин магнію сульфату
- Д) розчин міді сульфату
- Е) розчин заліза сульфату

47. При ідентифікації лікарської речовини неорганічної природи в реакції з срібла нітратом в азотнокислому середовищі спостерігалось випадання білого сирнистого осаду, розчинного в розчині аміаку. Отриманий результат дозволив фармацевту зробити висновок про наявність:

- А) хлорид-іонів
- В) сульфат - іонів
- С) оксалат - іонів
- Д) тартрат - іонів
- Е) фосфат - іонів

48. При ідентифікації субстанції натрію йодиду фармацевт контрольно-аналітичної лабораторії підтвердив відновні властивості йодид-іона. В якості реактивів він використав:

- А) розчин калію дихромату, кислоту сульфатну, хлороформ
- В) кислоту хлористоводневу, розчин свинцю ацетату, спирт метиловий
- С) розчин калію сульфіту, кислоту нітратну, хлороформ
- Д) розчин магнію сульфату, кислоту сульфітну, діетиловий ефір
- Е) розчин калію нітриту, кислоту оцтову, ацетон

49. Для підтвердження наявності сульфат-іона в лікарській речовині "Магнію сульфат" фармацевт аптеки використовує наступні реактиви:

- А) розчин барію хлориду і кислоту хлористоводневу
- В) розчин амонію хлориду і аміак
- С) розчин срібла нітрату і кислоту азотну
- Д) розчин бензолсульфо кислоти
- Е) розчин дифеніламіну

50. Виберіть селективний реактив, який може бути використаний для ідентифікації хлорид-іона, бромід-іона і йодид-іона :

- А) срібла нітрат
- В) заліза(II) хлорид
- С) натрію нітрат
- Д) барію хлорид
- Е) кобальту нітрат

51. Державна фармакопея України рекомендує, використовуючи відновні властивості сульфідів проводити реакцію:

- A) розчином йоду
- B) розчином калію дихромату
- C) розчином калію перманганату
- D) розчином заліза(II) хлориду
- E) розчином кислоти хлористоводневої

52. При дії мінеральної кислоти на аналізований розчин спостерігається виділення бульбашок газу, що викликають помутніння вапняної води. Це свідчить про наявність в розчині:

- A) фторид-іонів
- B) нітрит-іонів
- C) карбонат-іонів
- D) перманганат-іонів
- E) нітрат-іонів

53. При виявленні аніонів, провели реакцію з антипірином в середовищі кислоти хлористоводневій з'явилося смарагдово-зелене забарвлення. Який аніон зумовив цей аналітичний ефект?

- A) нітрат-іон
- B) фторид-іон
- C) бромід-іон
- D) нітрит-іон
- E) йодид-іон

54. Запропонуйте реагенти для виявлення нітрит-іонів, які містяться в аналізованому фармпрепараті:

- A) заліза (III) сульфат (конц.) і калію бромід
- B) заліза (II) сульфат (розв.) і калію йодид
- C) антипірин і кислота хлористоводнева
- D) заліза (II) хлорид
- E) заліза (III) хлорид

55. При взаємодії досліджуваного розчину з розчином барію хлориду утворився осад білого кольору розчинний в розчині кислоти хлористоводневої з виділенням газу без кольору і запаху. Про присутність якого іона можна зробити висновок?

- A) роданід-іона
- B) сульфат-іона
- C) сульфід-іона
- D) тіосульфат-іона
- E) карбонат-іона

56. До досліджуваного розчину додали розчин срібла нітрату. Утворився блідо-жовтий осад, нерозчинний в азотній кислоті і розчинний в розчині аміаку. Які аніони є присутніми в розчині?

- A) йодид-іони
- B) бромід-іони
- C) хлорид-іони
- D) сульфід-іони

Е) арсеніт-іони

57. При взаємодії досліджуваного розчину з розчином барію хлориду утворився білий осад нерозчинний ні в кислотах, ні в лугах. Який склад отриманого осаду?

- А) барію сульфат
- В) барію сульфід
- С) барію карбонат
- Д) барію оксалат
- Е) барію фосфат

58. Виберіть правильне визначення поняття "Еталонні розчини":

- А) розчини із заздалегідь заданою концентрацією домішки, що визначається, які служать для її порівняльного кількісного визначення
- В) істинні розчини, що містять певну домішку
- С) розчини із заздалегідь заданою і точною величиною рН середовища
- Д) розчини, що містять усі необхідні реактиви для виявлення певної домішки
- Е) розчини лікарських речовин, що містять точно відому кількості певної домішки

59. Еталонні розчини використовують в аналізі якості лікарських речовин для:

- А) порівняльного кількісного визначення домішок
- В) визначення кількісного вмісту домішок
- С) встановлення фізико-хімічних констант домішок
- Д) визначення кількісного вмісту діючих речовин
- Е) підтвердження достовірності діючих речовин

60. Дайте визначення поняття "Специфічні домішки":

- А) сторонні речовини, які містяться в конкретному лікарському препараті
- В) сторонні речовини, які містяться в усіх лікарських препаратах
- С) домішка, природа якої не встановлена
- Д) сторонні речовини, які містяться в органічних лікарських препаратах

61. Відмітьте, які вимоги повинні пред'являтися до якісних реакцій, які використовуються при випробуваннях на допустимі межі домішок:

- А) зовнішній ефект реакції повинен спостерігатися миттєво
- В) селективність
- С) чутливість
- Д) все перелічене вище
- Е) вибірковість

62. Фармацевт, визначаючи прозорість, ступінь каламутності розчинів лікарських препаратів, порівнює розчин досліджуваного зразка з:

- А) еталонним розчином, номер якого вказаний в приватній статті
- В) розчином гексаметилентетраміну
- С) еталонним розчином кольоровості
- Д) розчинником
- Е) розчином гідразину сульфату

63. Фармацевт отримав завдання приготувати еталони каламутності, згідно з вимогами фармакопеї. Які речовини він повинен використати для цього в якості початкових?

- A) гексаметилентетрамін і гідразину сульфат
- B) кальцію сульфат і гліцерин
- C) натрію хлорид і кальцію нітрат
- D) калію хлорид і барію сульфат
- E) фурацилін і кальцію хлорид

64. Згідно вимог ДФУ, ступінь забарвлення істинних розчинів визначають:

- A) спектрофотометрично
- B) фотоелектроколориметрично
- C) рефрактометрично
- D) дериватографічно
- E) візуально

65. Одна сполука не використовується для приготування вихідних еталонних розчинів кольоровості:

- A) кобальту хлорид
- B) калію перманганат
- C) міді сульфат
- D) заліза(III) хлорид

66. Виберіть реактив, рекомендований ДФ України, який додав фармацевт для виявлення домішки хлориду при визначенні доброякісності кальцію лактату:

- A) розчин срібла нітрату
- B) розчин барію хлориду
- C) розчин магнію сульфату
- D) розчин міді сульфату
- E) розчин заліза сульфату

67. При доброякісності магнію сульфату в реакції з нітратом срібла в азотнокислому середовищі спостерігалось випадання білого сирнистого осаду, яку домішку визначав фармацевт?:

- A) хлорид - іонів
- B) сульфат - іонів
- C) оксалат - іонів
- D) тартрат - іонів
- E) фосфат - іонів

68. Для визначення домішки сульфат-іона в лікарській речовині фармацевт використовує наступні реактиви:

- A) розчин барію хлориду і кислоти хлористоводневу
- B) розчин амонію хлориду і аміак
- C) розчин срібла нітрату і кислоти азотну
- D) розчин бензолсульфо кислоти
- E) розчин дифеніламіну

69. Державна фармакопея України рекомендує визначати наявність домішки фосфат-іону з:

- A) розчином йоду
- B) розчином калію дихромату
- C) розчином калію перманганату
- D) сульфомолібденовим реактивом у присутності олова(II) хлориду
- E) розчином кислоти хлористоводневої

70. Вкажіть, який реактив використовується для визначення домішки фторидів, згідно вимог ДФУ, в лікарських засобах:

- A) срібла нітрат
- B) ртуті дибромід
- C) реактив амінометилалізориндіоцтової кислоти
- D) амонію молібдат
- E) тіоацетамід

71. Наявність якої домішки Державна фармакопея України рекомендує визначати з сульфомолібденовим реактивом у присутності олова(II) хлориду

- A) фторидів
- B) фосфатів
- C) хлоридів
- D) сульфатів
- E) карбонатів

72. Досліджуваний розчин з розчином барію хлориду утворив білий осад нерозчинний ні в кислотах, ні в лугах. Яку домішку визначав фахівець?

- A) сульфат
- B) сульфід
- C) карбонат
- D) оксалат
- E) фосфат

73. Державна фармакопея України рекомендує визначати наявність домішки хлоридів з срібла нітратом; в присутності якої кислоти проводять визначення вказаної домішки?:

- A) розчину кислоти сульфатної
- B) розчину кислоти фосфатної
- C) розчину кислоти нітратної
- D) розчину кислоти хлористоводневої
- E) розчину кислоти бромистоводневої

74. При визначенні домішок в реакції з нітратом срібла в азотнокислом середовищі спостерігалось випадання білого сирнистого осаду, яку домішку визначав фахівець?

- A) хлорид - іонів
- B) сульфат - іонів
- C) оксалат - іонів
- D) тартрат - іонів
- E) фосфат - іонів

75. Виберіть правильне визначення поняття "Еталонні розчини":

- A) розчини із заздалегідь заданою концентрацією домішки, що визначається, які служать для її порівняльного кількісного визначення
- B) істинні розчини, що містять певну домішку
- C) розчини із заздалегідь заданою і точною величиною рН середовища
- D) розчини, що містять усі необхідні реактиви для виявлення певної домішки
- E) розчини лікарських речовин, що містять точно відому кількість певної домішки

76. Вкажіть, які реактиви використовуються для створення необхідних умов реакційного середовища при виявленні домішки кальцію в лікарських препаратах з розчином амонію оксалату:

- A) кислота оцтова
- B) кислота борна
- C) кислота азотна
- D) розчин натрію гідроксиду і натрію гідрокарбонат
- E) розчин натрію тіосульфату і кислота оцтова

77. Еталонні розчини використовують в аналізі якості лікарських речовин для:

- A) порівняльного кількісного визначення домішок
- B) визначення кількісного змісту домішок
- C) встановлення фізико-хімічних констант домішок
- D) визначення кількісного вмісту діючих речовин
- E) підтвердження достовірності діючих речовин

78. При визначенні домішки амонію і аміаку, згідно з вимогами ДФ України, для зразків, що містять більше 300 ppm домішки заліза, додають:

- A) розчин натрію гідроксиду, розчин калію-натрію тартрату, розчин калію тетраодмеркурата
- B) розчин натрію гідроксиду, розчин натрію тетраборату, розчин калію тетраодмеркурата
- C) розчин натрію гідроксиду, розчин калію тетраодмеркурата
- D) розчин калію карбонату, розчин калію тетраодмеркурата
- E) розчин натрію сульфідру

79. Вкажіть, який з реактивів використовується для визначення домішки магнію, згідно з вимогами ДФ України:

- A) гідроксихінолін
- B) кислота фосфорна
- C) кислота борна
- D) реактив Фелінга
- E) алізарин

80. Для виявлення домішки миш'яку в субстанції лікарської речовини аналітик контрольно-аналітичної лабораторії провів реакцію з використанням цинку металевого і кислоти хлористоводневої. При цьому домішки сполук миш'яку відновлюються до продукту, утворення якого буде зафіксовано аналітиком. Який це продукт?

- A) миш'яковистий водень
- B) оксид миш'яку(III)
- C) оксид миш'яку(V)
- D) миш'як
- E) арсенат натрію

81. Для виявлення миш'яку як домішки в лікарських засобах по методу А, фармацевту слід використовувати наступні реактиви:

- A) ртуті(II) бромід, калію йодид
- B) срібла нітрат, калію йодид
- C) натрію гіпофосфіт
- D) магnezійна суміш
- E) свинцю ацетат, калію йодид

82. Для виявлення іонів кальцію, як домішки в лікарських засобах, фармацевту слід провести реакцію з наступним реактивом:

- A) амонію оксалатом
- B) заліза(III) хлоридом
- C) гексанітристокобальтатом (III) натрію
- D) срібла нітратом
- E) натрію хлоридом

83. Для виявлення іонів цинку, як домішки в лікарських засобах, фармацевту слід провести реакцію з наступним реактивом:

- A) калію гексаціано-II-фератом
- B) натрію сульфідом
- C) натрію тетраїод-II-меркуратом
- D) калію гексаціано-III-фератом
- E) кислотою сірчановодневою(сірководень)

84. Виявлення домішки іонів алюмінію згідно вимог ДФУ в лікарських засобах, проводиться з використанням в якості реактиву:

- A) натрію тетрафенілборату
- B) алізарину
- C) антипірину
- D) гідроксихіноліна
- E) кислоти метоксифенілоцтової

85. Одним з показників чистоти лікарських препаратів є відсутність домішки аміаку. Для визначення цього показника в якості реактиву слід використати:

- A) розчин калію тетраїодмеркурата лужного (реактив Неслера)
- B) розчин барію хлориду
- C) розчин цирконію нітрату

D) розчин амонію оксалату

E) розчин літію карбонату

86. Хімік ОТК фармацевтичного підприємства визначає в субстанції лікарської речовини домішку миш'яку. Яка сполука миш'яку (за умови його наявності) утворюється, якщо наважку субстанції обробити цинком в присутності кислоти хлористоводневої або сірчаної?

A) миш'яковистий водень (арсин)

B) кислота миш'якова

C) миш'яковистий ангідрид

D) кислота миш'яковиста

E) миш'яку (V) сульфід

87. Дайте визначення поняття "Специфічні домішки":

A) сторонні речовини, які містяться в конкретному лікарському препараті

B) сторонні речовини, які містяться в усіх лікарських препаратах

C) домішка, природа якої не встановлена

D) сторонні речовини, які містяться в органічних лікарських препаратах

88. Відмітьте, які вимоги повинні пред'являтися до якісних реакцій, які використовуються при випробуваннях на допустимі межі домішок:

A) зовнішній ефект реакції повинен спостерігатися миттєво

B) селективність

C) чутливість

D) все перелічене вище

E) вибірковість

89. За допомогою розчину тіогліколевої кислоти у присутності лимонної визначається домішка:

A) солі заліза(II) і (III)

B) солі кальцію

C) миш'як

D) сульфати

E) фториди

90. Методика визначення домішки важких металів, згідно ДФ України, передбачає використання в якості реактивів:

A) тіоацетамід, ацетатний буфер

B) сечовина, ацетатний буфер

C) амонію оксалат, аміачний буфер

D) гексаметилентетрамін, кислоту сірчану розведену

E) гідроксихінолін, кислоту хлористоводневу

91. Виявлення домішки іонів калію, згідно вимог ДФУ, в лікарських засобах проводиться з використанням в якості реактиву:

A) кислоти лимонної

B) кислоти тіогліколевої

C) кислоти винної

D) натрію тетрафенілбората

E) кислоти оцтової

92. Виберіть правильне визначення поняття "Еталонні розчини":

- A) розчини із заздалегідь заданою концентрацією домішки, що визначається, які служать для її порівняльного кількісного визначення
- B) істинні розчини, що містять певну домішку
- C) розчини із заздалегідь заданою і точною величиною рН середовища
- D) розчини, що містять усі необхідні реактиви для виявлення певної домішки
- E) розчини лікарських речовин, що містять точно відому кількість певної домішки

93. Еталонні розчини використовують в аналізі якості води очищеною для:

- A) порівняльного кількісного визначення домішок
- B) визначення кількісного змісту домішок
- C) встановлення фізико-хімічних констант домішок
- D) визначення кількісного вмісту діючих речовин
- E) підтвердження достовірності діючих речовин

94. Провізор-аналітик, визначаючи прозорість, ступінь каламутності води очищеної, порівнює досліджуваний зразок з:

- A) еталонним розчином, номер якого вказаний в приватній статті
- B) розчином гексаметилентетраміну
- C) еталонним розчином кольоровості
- D) розчинником
- E) розчином гідразину сульфату

95. Вода вважається прозорою, якщо при її дослідженні неозброєним оком не спостерігається:

- A) присутності нерозчинених часток
- B) присутності одиничних волокон
- C) присутності нерозчинених часток, окрім одиничних волокон
- D) присутності нерозчинених часток і одиничних волокон
- E) опалесценції

96. Виберіть реактив, рекомендований ДФ України, який додав фармацевт для виявлення домішки хлориду при визначенні доброякісності води очищеної:

- A) розчин срібла нітрату
- B) розчин барію хлориду
- C) розчин магнію сульфату
- D) розчин міді сульфату
- E) розчин заліза сульфату

97. При визначенні доброякісності води очищеної в реакції з нітратом срібла в азотнокислому середовищі спостерігалось випадання білого сирнистого осаду; яку домішку визначав фахівець?

- A) хлорид - іонів
- B) сульфат - іонів
- C) оксалат - іонів
- D) тартрат - іонів
- E) фосфат - іонів

98. Для визначення домішки сульфат-іона у воді очищеній фармацевт використовує наступні реактиви:

- А) розчин барію хлориду і кислоти хлористоводневу
- В) розчин амонію хлориду і аміак
- С) розчин срібла нітрату і кислоти азотну
- Д) розчин бензолсульфо кислоти
- Е) розчин дифеніламіну

99. Вода очищена з розчином барію хлориду утворила білий осад нерозчинний ні в кислотах, ні в лугах. Яку домішку визначав фармацевт?

- А) сульфат-іон
- В) сульфід-іон
- С) карбонат-іон
- Д) оксалат-іон
- Е) фосфат-іон

100. Державна фармакопея України рекомендує визначати наявність домішки хлоридів з срібла нітратом; в присутності якої кислоти проводять визначення вказаної домішки?

- А) розчину кислоти сульфатної
- В) розчину кислоти фосфатної
- С) розчину кислоти нітратної
- Д) розчину кислоти хлористоводневої
- Е) розчину кислоти бромистоводневої

101. При визначенні домішки амонію і аміаку, у воді очищеній згідно з вимогами ДФ України, додають:

- А) розчин натрію гідроксиду, розчин калію-натрію тартрату, розчин калію тетраїодмеркурата
- В) розчин натрію гідроксиду, розчин натрію тетраборату, розчин калію тетраїодмеркурата
- С) розчин натрію гідроксиду, розчин калію тетраїодмеркурата
- Д) розчин калію карбонату, розчин калію тетраїодмеркурата
- Е) розчин натрію сульфіду

102. Вкажіть, який з реактивів використовується для визначення домішок магнію і кальцію при визначенні доброякісності у воді очищеній, згідно з вимогами ДФ України:

- А) гідроксихінолін
- В) кислота фосфорна
- С) кислота борна
- Д) реактив Фелінга

Е) аміачний буферний розчин рН 10,0 Р, протравний чорний і 0,5 мл 0,01 М розчину натрію едетату;

103. Одним з показників чистоти води очищеної є відсутність домішки аміаку. Для визначення цього показника в якості реактиву слід використати:

- А) розчин калію тетраїодмеркурата лужного (реактив Неслера)
- В) розчин барію хлориду

- C) розчин цирконію нітрату
- D) розчин амонію оксалату
- E) розчин літію карбонату
- F) фториди

104. Як відомо, одним з основних факторів, що впливає на розчинність речовини, є температура. Згідно ДФУ, визначення розчинності досліджуваної речовини необхідно проводити при температурі:

- A. Від 15°C до 25°C
- B. Чи не вище 20 °C
- C. При 100 ° C
- D. Від 4 °C до 10 °C
- E. Від 0 °C до 10 °C

105. Температура плавлення є важливою фізичною константою лікарських засобів. У фармакопейному аналізі визначення температури плавлення дозволяє фармацевту визначити:

- A. Ідентичність і ступінь чистоти лікарської речовини
- B. Кількість летких речовин і води в препараті
- C. Втрату у вазі при висушуванні субстанції лікарської речовини
- D. Кількісний вміст лікарської речовини
- E. Стійкість лікарської речовини до впливу зовнішніх факторів

106. Визначення температури плавлення в фармакопейному аналізі проводять різними методами в залежності від фізичних властивостей лікарських речовин. Вкажіть метод, який використовують для визначення температури плавлення твердих речовин, які легко перетворюються в порошок:

- A. Капілярний
- B. відкритий капілярний
- C. метод затвердіння
- D. Гравіметричний
- E. метод каплепадіння

107. Яким методом, згідно ДФУ, фахівець контрольно-аналітичної лабораторії визначає температуру плавлення кислоти ацетилсаліцилової?

- A. Метод миттєвого плавлення
- B. капілярний метод
- C. Відкритий капілярний метод
- D. метод каплепадения
- E. метод затвердіння

108. Згідно ДФУ, одним з методів ідентифікації пентоксифілліна є визначення його температури плавлення, яке проводять:

- A. Капілярним методом
- B. Відкритим капілярним методом
- C. Встановленням температури каплепадіння
- D. Методом капілярної віскозиметрії
- E. Методом ротаційної віскозиметрії

109. Згідно ДФУ, одним з методів ідентифікації прокаїнамідів гідрохлориду є визначення його температури плавлення, яке проводять:

- А. Капілярним методом
- В. Відкритим капілярним методом
- А. Встановлення температури каплепадиння
- В. Методом капілярної віскозиметрії
- С. Методом ротаційної віскозиметрії

110. Згідно ДФУ, при визначенні температури плавлення методом миттєвого плавлення розрахунок проводять за формулою:

- А. $\frac{t_1+t_2}{2} \cdot \frac{n - n_0}{F}$
- В. $\frac{a}{b}$
- С. $\frac{100 \cdot (n_2 - n_1)}{m}$
- Д. $t_1 = t_2 + k \cdot (101,3 - b)$
- Е. $t_1 = t_2 + k \cdot (101,3 - b)$

111. Згідно ДФУ, при визначенні температури плавлення відкритим капілярним методом необхідно проводити операцію з капілярними трубками в кількості:

- А. П'яти
- В. трьох
- С. двох
- Д. десяти
- Е. чотирьох

112. Згідно ДФУ, для підготовки визначення температури плавлення капілярним методом, якщо немає інших вимог в окремій статті, тонко подрібнений порошок необхідно:

- А. Сушити в вакуумі над силікагелем безводним - 24 години
- В. Сушити в вакуумі над фосфору (V) оксидом - 12 годин
- С. Сушити в сушильній шафі при температурі 100-105°C - 1 година
- Д. Сушити в сушильній шафі при температурі 50 °C - 2 години
- Е. Витримувати в сухому повітрі - 30 хвилин

ЛІТЕРАТУРА:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 2-е вид. Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2015. Т. 1. 1128 с.

2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 2-е вид. Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. Т. 2. 724 с.

3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 2-е вид. Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. Т. 3. 732 с.

4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 1. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.

5. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 336 с.

6. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 3. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 416 с.

7. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 4. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. 600 с.

8. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 5. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. 424 с.

9. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 6. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2023. 424 с.

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

11. Цуркан О. О., Ніженковська І. В., Глушаченко О. О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. 3-є видання. Київ: ВСВ «Медицина», 2019. 152 с.

12. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.

6. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА.

При виконанні лабораторної роботи необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки роботи в хімічній лабораторії.

Кожен студент індивідуально проводить реакції ідентифікації зразків лікарських речовин за вказівкою викладача і оформляє протокол випробувань.

**ПРИКЛАД ЗАПОВНЕННЯ ПРОТОКОЛУ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ
НИЖЧЕ:**

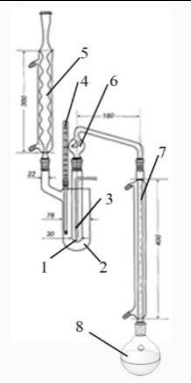
Дата

Протокол №

Тема заняття:

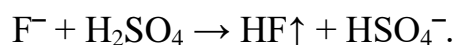
Мета заняття:

Що визначаємо?	Методика, хімізм реакції	Висновок
<p>K⁺</p>	<p>до 2 мл досліджуваного розчину додають 1 мл розчину натрію карбонату і нагрівають, осад не утворюється. До гарячого розчину додають 0,05 мл розчину натрію сульфід, осад не утворюється. Розчин охолоджують в холодній воді, додають 2 мл розчину кислоти винної і відстоюють. Спостерігають утворення осаду білого кольору.</p> $2\text{NH}_4^{2+} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}^{2+} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Mg}_2\text{CO}_3\downarrow + 2\text{Na}^+$ $\text{Me}^{2+} + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{MeS}\downarrow + 2\text{Na}^+$ $\text{K}^+ + \text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \rightarrow \text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6\downarrow + \text{Na}^+$ <p>до 1 мл досліджуваного розчину додають 1 мл кислоти оцтової і 1 мл свіжоприготованого розчину натрію кобальтинітрита.</p> <p>Спостерігають утворення жовтого або оранжево-жовтого осаду.</p> $2\text{KCl} + \text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow \text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]\downarrow + 2\text{NaCl}$	<p>Відпов. вимогам ДФУ</p> <p>Відпов. вимогам ДФУ</p>
<p>СГ</p>	<p><u>Методика:</u> 2 мл розчину підкисляють розчином кислоти азотної, додають 0,4 мл розчину срібла нітрату. Спостерігають утворення білого сирнистого осаду. До</p>	<p>Утворився білий сирнистий осад, що</p>

	<p>осаду додають 1,5 мл розчину амонію гідроксиду, осад швидко розчиняється.</p> $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl}\downarrow;$ $\text{AgCl}\downarrow + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}.$	<p>відповідає вимогам ДФУ.</p>
<p>SO₄²⁻</p>	<p><u>Методика:</u> При приготуванні усіх розчинів, вживаних в цих випробуваннях, повинна використовуватися вода дистильована.</p> <p>До 1,5 мл еталонного розчину сульфату (10 ppm SO₄) додають 1 мл розчину барію хлориду струшують і залишають на 1 хв., потім додають 15 мл випробовуваного розчину і 0,5 мл кислоти оцтової розведеної.</p> <p>Паралельно в цих же умовах готують еталон, використовуючи замість випробовуваного розчину 15 мл еталонного розчину сульфату (10 ppm SO₄) Р.</p> <p>Через 5 хвилин опалесценція випробовуваного розчину не повинна перевищувати опалесценцію еталону.</p> $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow.$	<p>Опалесценція досліджуваного розчину 1 не перевищує опалесценцію еталонного розчину, що відповідає вимогам ДФУ.</p> <p>Опалесценція досліджуваного розчину 2 перевищує опалесценцію еталонного розчину, що не відповідає вимогам ДФУ.</p>
	 <p>ДФУ наводить два еталонних розчини для визначення граничного вмісту фторидів (10 ppm і 1 ppm) у перерахунку на NaF.</p> <p>Для проведення випробувань на граничний вміст домішки фторидів використовують прилад, що складається з рубашки (2), заповненої тетрачлоретаном, в</p>	

яку вмонтований зворотний холодильник (5) і термометр (4). У цю сорочку також вмонтована внутрішня пробірка (1) з трубкою для подачі пари (3). Внутрішня пробірка через бризкозахисник (6) з'єднана з вертикально поставленим холодильником (7).

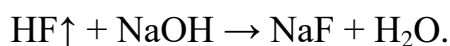
Випробувану речовину, пісок і кислоту сірчану поміщають у внутрішню пробірку приладу:



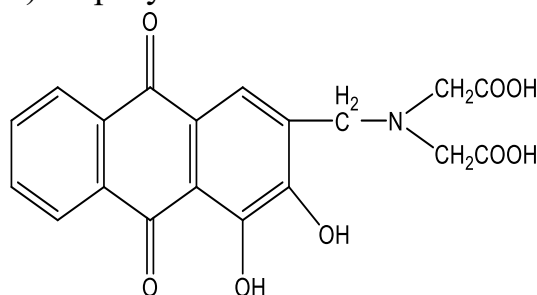
Пісок необхідний для запобігання взаємодії кислоти фтористоводневої зі склом приладу.

Використання тетрахлоретану, як теплоносія (Т. кип. 1460С), забезпечує перегонку з перегрітою водяною парою і не допускає збільшення обсягу розчину в пробірці під час відгону.

Кислота фтористоводнева, що виділяється, відганяється з водяною парою і збирається в приймач (8), що містить 0,1 М розчин натрію гідроксиду:



Потім у циліндр зі скляною притертою пробкою поміщають частину випробуваного розчину і реактив кислоти амінометилалізариндіоцтової, що складається з ацетону, ацетатного буферного розчину, алізаринкомплексона і церію (III) нітрату:



Алізаринкомплексон

Через 20 хвилин синє забарвлення

випробовуваного розчину, що з'явилося замість первісного червоного, порівнюється з еталоном.

Паралельно в цих же умовах готують еталон, використовуючи еталонний розчин фториду (10 ppm F).

Методика: Кількість випробовуваної речовини, зазначену в монографії, 0.1 г піску Р, промитого кислотою, і 20 мл суміші рівних об'ємів сірчаної кислоти Р і води Р поміщають у внутрішню пробірку приладу (див. Рис. 2.4.5.-1). Оболонку, заповнену тетрахлоретаном Р, нагрівають до температури кипіння тетрахлоретану (146 °С). Приєднують генератор водяної пари і відганяють вміст пробірки з перегрітою водяною парою, збираючи відгін у мірну колбу місткістю 100 мл, яка містить 0.3 мл 0.1 М розчину натрію гідроксиду і 0.1 мл фенолфталеїну розчину Р. Об'єм розчину в пробірці під час відгону має бути сталим (20 мл). Підтримують лужну реакцію вмісту мірної колби, якщо необхідно додаючи по краплях 0.1 М розчин натрію гідроксиду. Доводять об'єм розчину водою Р до позначки і перемішують (випробовуваний розчин).

Паралельно за цих самих умов готують еталон, використовуючи замість випробовуваної речовини 5 мл фториду еталонного розчину (10 ppm F) Р.

У циліндр зі скляною притертою пробкою поміщають 20 мл випробовуваного розчину, у другий такий самий циліндр - 20 мл еталона, потім у кожний циліндр додають по 5 мл амінометилалізариндіоцтової кислоти реактиву Р.

Через 20 хв синє забарвлення випробовуваного розчину, що з'явилося замість первісного червоного, має бути не інтенсивнішим за забарвлення еталона.

Загальні реакції ідентифікації катіонів:

Солі амонію і летких основ - реакція з натрієм гідроксидом.

Виконання реакції: до 2 мл досліджуваного розчину додають 2 мл розчину натрію гідроксиду. При нагріванні отриманого розчину виділяються пари, які виявляються по запаху і посинінню червоного лакмусового папірця.

Натрій-іон:

1. Проба на забарвлення полум'я:

Виконання реакції: досліджуваний розчин, внесений на графітовому стержні, змоченому HCl, у безбарвне полум'я пальника, забарвлює його в жовтий колір.

2. З розчином калію піроантимонату:

Виконання реакції: до 2 мл досліджуваного розчину додають 4 мл розчину калію піроантимонату і нагрівають до кипіння; охолоджують в холодній воді і потирають стінки пробірки скляною паличкою; спостерігають утворення щільного осаду білого кольору.

Калій-іон:

1. З розчином кислоти винної:

Виконання реакції: до 2 мл досліджуваного розчину додають 1 мл розчину натрію карбонату і нагрівають, осад не утворюється. До гарячого розчину додають 0,05 мл розчину натрію сульфід, осад не утворюється. Розчин охолоджують в холодній воді, додають 2 мл розчину кислоти винної і відстоюють. Спостерігають утворення осаду білого кольору.

2. З розчином натрію кобальтинітрита :

Виконання реакції: до 1 мл досліджуваного розчину додають 1 мл кислоти оцтової і 1 мл свіжоприготованого розчину натрію кобальтинітрита.

Спостерігають утворення жовтого або оранжево-жовтого осаду.

Кальцій-іон:

1. З розчином амонію оксалату:

Виконання реакції: до 1 мл досліджуваного розчину додають 1 мл розчину амонію оксалату. Спостерігаємо утворення білого осаду, нерозчинного в розбавленій кислоті оцтовій і розчині аміаку, розчинного в розбавлених мінеральних кислотах.

2. Проба на забарвлення полум'я:

Виконання реакції: досліджуваний розчин, внесений на графітовому стержні у безбарвне полум'я пальника, забарвлює його в оранжево-червоний колір.

Магній-іон:

1. З розчином динатрію гідрофосфатом:

Виконання реакції: до 2 мл досліджуваного розчину додають 1 мл розчину амонію гідроксиду. Спостерігається утворення білого осаду, розчинного при додаванні 1 мл розчину амонію хлориду. До отриманого розчину додають розчин динатрію гідрофосфату, спостерігають утворення білого кристалічного осаду.

Цинк-іон:

1. З розчином натрію сульфід :

Виконання реакції: до 5 мл досліджуваного розчину додають 0,2 мл концентрованого розчину натрію гідроксиду, утворюється осад. При додаванні 2 мл розчину натрію гідроксиду, осад розчиняється. До отриманого розчину додають 10 мл розчину амонію хлориду, розчин стає прозорим. При додаванні 0,1 мл розчину натрію сульфід утворюється білий пластівчастий осад.

2. З розчином калію фероціаніду :

Виконання реакції: до 1 мл досліджуваного розчину додають 0,5 мл розчину калію фероціаніду. Спостерігають утворення білого осаду, нерозчинного в кислоті хлористоводневої.

Іон срібла :

З кислотою хлористоводневою:

Виконання реакції: До 2 мл досліджуваного розчину додають 0,2 мл кислоти хлористоводневої. Спостерігають утворення білого осаду.

Загальні реакції ідентифікації на аніони:

Бромід-іон:

З розчином хлораміну у присутності кислоти хлористоводневої:

Виконання реакції: до 1 мл досліджуваного розчину додають 1 мл кислоти хлористоводневої, 0,5 мл розчину свіжоприготованого розчину хлораміну і 1 мл хлороформу. Суміш збовтують. Спостерігають забарвлення хлороформного шару в жовто-бурий колір.

Йодид-іон:

З розчином калію дихромату в сірчаноокислому середовищі:

Виконання реакції: до 0,5 мл досліджуваного розчину додають 0,5 мл кислоти сульфатної розведеної, 0,1 мл розчину калію дихромату, 2 мл води і 2 мл хлороформу. Суміш струшують впродовж декількох секунд і залишають до розшарування. Спостерігають забарвлення хлороформного шару у фіолетовий або фіолетово-червоний колір.

Нітрат-іон:

Виконання реакції: 0,5 мл досліджуваного розчину не знебарвлюють 0,1% розчин калію перманганату, підкислений кислотою сульфатною розведеною.

Нітрит-іон:

З антипірином:

Виконання реакції: Декілька кристалів антипірину розчиняють у фарфоровій чашці в 0,1 мл кислоти хлористоводневої і додають 0,1 мл досліджуваного розчину. Спостерігають появу зеленого фарбування.

Сульфат-іон:

1. З розчином барію хлориду:

Виконання реакції: до 5 мл досліджуваного розчину додають 1 мл кислоти хлористоводневої і 1 мл розчину барію хлориду. Спостерігають утворення білого осаду.

2. Відмінна реакція сульфатів від сульфідів:

Виконання реакції: до суспензії, отриманої в результаті реакції № 1, додають 0,1 мл 0,05 М розчину йоду, жовте забарвлення йоду не зникає, але знебарвлюється при додаванні розчину олова хлориду. Суміш кип'ятять, осад не забарвлюється.

Фосфат-іон:

З розчином срібла нітрату:

Виконання реакції: До 1 мл досліджуваного розчину додають 1 мл розчину срібла нітрату. Спостерігають утворення жовтого осаду, колір якого не змінюється при кип'ятінні і який розчиняється в розчині аміаку.

Хлорид-іон:

З розчином срібла нітрату:

Виконання реакції: 2 мл розчину підкисляють розчином кислоти азотної, додають 0,4 мл розчину срібла нітрату. Спостерігають утворення білого сирнистого осаду. До осаду додають 1,5 мл розчину амонію гідроксиду, осад швидко розчиняється.

Визначення домішок

АМОНІЙ:

Метод А

Розчин, зазначений в монографії, поміщають у пробірку або кількість випробуваної речовини, зазначеної в монографії, у пробірці розчиняють у 14 мл води Р. Якщо необхідно, підлужують розчином натрію гідроксиду розведеним Р і доводять водою Р до об'єму 15 мл. Додають 0,3 мл калію тетраодмеркурату розчину лужного Р.

Як еталон використовують розчин, одержаний додаванням до 10 мл амонію еталонного розчину (1 ppm NH_4^+) Р 5 мл води Р і 0,3 мл калію тетраодмеркурату лужного розчину Р. Пробірки закривають.

Через 5 хв жовте забарвлення випробуваного розчину має бути не інтенсивніше за забарвлення еталона.

АРСЕН:

Метод А:

Нижню трубку прилада нещільно заповнюють 50-60 мг свинцево-ацетатної вати Р або поміщають невеликий ватяний тампон і скручену трубкою смужку свинцево-ацетатного паперу Р масою 50-60 мг. Між плоскими поверхнями трубок поміщають шматочок ртутно-бромідного паперу Р такого розміру, щоб закрити отвір трубки (15 x 15 мм).

Зазначену в монографії кількість випробуваної речовини поміщають у конічну колбу і розчиняють у 25 мл води Р, або зазначений в монографії об'єм випробуваного розчину поміщають у конічну колбу, доводять об'єм розчину водою Р до 25 мл. Додають 15 мл хлористоводневої кислоти Р, 0,1 мл олова (ІІ) хлориду розчину Р, 5 мл розчину калію йодиду Р, залишають на 15 хв і потім додають 5 г цинку активованого Р. Негайно сполучають дві частини

приладу, колбу помішають у водяну баню, температура якої підтримується такою, щоб забезпечити рівномірне виділення газу.

Паралельно за цих самих умов проводять випробування з еталоном, що складається з 1 мл арсену еталонного розчину (1 ppm As) P і 24 мл води P.

Через не менше 2 год забарвлення ртутно- бромідного паперу, одержане у випробуванні з випробовуваним розчином, має бути не інтенсивнішим за забарвлення ртутно-бромідного паперу, одержане у випробуванні з еталоном.

Метод В:

Кількість випробовуваної речовини, зазначену в монографії, поміщають у пробірку, що містить 4 мл хлористоводневої кислоти P і близько 5 мг калію йодиду P, і додають 3 мл гіпофосфіту реактиву P. Суміш нагрівають на водяній бані протягом 15 хв, час від часу струшуючи.

Паралельно за цих самих умов готують еталон, використовуючи замість випробовуваної речовини 0,5 мл арсену еталонного розчину (10 ppm As) P.

Після нагрівання на водяній бані забарвлення випробовуваного розчину має бути не інтенсивнішим за забарвлення еталона.

Температура водяної бані не має перевищувати 40 °С.

Кальцій

До 0,2 мл кальцію еталонного розчину спиртового (100 ppm Ca) P додають 1 мл амонію оксалату розчину P. Через 1 хв додають суміш 1 мл оцтової кислоти розведеної P 15 мл зазначеного в монографії розчину або розчину, що містить зазначену в монографії кількість випробовуваної речовини, і струшують.

Паралельно за тих самих умов готують еталон, використовуючи суміш 1 мл оцтової кислоти розведеної P, 10 мл кальцію еталонного розчину водного (10 ppm Ca) P і 5 мл води дистильованої P.

Через 15 хв опалесценція випробовуваного розчину не має перевищувати опалесценції еталона.

Цинк

До 10 мл розчину випробовуваної речовини, приготованого, як зазначено в монографії, додають 2 мл розчину кислоти хлористоводневої P₁ і 0,2 мл розчину калію фероціаніду P.

Паралельно готують еталон з використанням замість випробовуваного розчину 10 мл еталонного розчину цинк-іона (5 ppm Zn), який готують шляхом розведення водою P у 1000 раз еталонного розчину цинк-іона (5 мг/мл Zn) P.

Через 10 хв опалесценція випробовуваного розчину не має перевищувати опалесценцію еталона.

Примітка. У разі появи у випробуваному розчині синього забарвлення, що заважає нефелометричному порівнянню, треба заздалегідь відділити залізо. Для цього до розчину випробовуваної речовини, нагрітого до кипіння, додають розчин аміаку розведений P₁ до появи виразного запаху і суміш фільтрують. Об'єм

фільтрату доводять водою Р до необхідної концентрації і використовують для випробування на цинк за описаною вище методикою.

Хлорид-іон: До 15 мл розчину додають 1 мл кислоти азотної розведеної і виливають суміш в один прийом в пробірку, що містить 1 мл розчину срібла нітрату.

Паралельно в цих же умовах готують еталон, використовуючи замість 15 мл випробовуваного розчину 10 мл еталонного розчину хлориду (5 ppm Cl) і 5 мл води. Пробірки поміщають в захищене від світла місце.

Через 5 хвилин пробірки переглядають на чорному фоні горизонтально (перпендикулярно осі пробірок). Опалесценція випробовуваного розчину не повинна перевищувати опалесценцію еталона.

Сульфат-іон: При приготуванні усіх розчинів, вживаних в цих випробуваннях, повинна використовуватися вода дистильована.

До 1,5 мл еталонного розчину сульфату (10 ppm SO₄) додають 1 мл розчину барію хлориду струшують і залишають на 1 хв., потім додають 15 мл випробовуваного розчину і 0,5 мл кислоти оцтової розведеної.

Паралельно в цих же умовах готують еталон, використовуючи замість випробовуваного розчину 15 мл еталонного розчину сульфату (10 ppm SO₄) Р.

Через 5 хвилин опалесценція випробовуваного розчину не повинна перевищувати опалесценцію еталону.

6. НАОЧНІ ПОСІБНИКИ, ТС НАВЧАННЯ І КОНТРОЛЮ:

6.1. Табличний фонд по темі заняття.

6.2. Демонстраційні слайди.

6.3. Набір зразків лікарських речовин (неорганічної та органічної природи).

6.4. Набір пробірок, приладів і мірного посуду, штативи, ваги і важки, електронагрівачі, газові пальники.

6.5. Реактиви та індикатори, необхідні для проведення випробувань згідно з вимогами ДФУ;

- Навчальні посібники;

- Державна фармакопея України.

6.6 ТС навчання контролю.

6.7. Картки для з'ясування вихідного рівня знань та умінь.

6.8. Контрольні питання і тести.

ЗАНЯТТЯ №2

1. ТЕМА: Ідентифікація лікарських речовин органічної природи за функціональними групами (функціональний аналіз).

2. МЕТА: Ознайомитися з основними методами ідентифікації органічних сполук за функціональними групами, як фармакопейними так і не фармакопейними.

3. ЦІЛЬОВІ ЗАДАЧІ:

3.1. Вивчити ідентифікацію функціональних груп органічних сполук які регламентує ДФУ.

3.2. Вивчити також реакції ідентифікації функціональних груп які не регламентує фармакопея.

3.3. Вміти приміняти отримані знання на практиці, а також заповнити протокол за всіма вимогами.

4. ПЛАН ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ:

4.1. Організаційні питання – 5 хвилин.

4.2. Постановка мети заняття та мотивація вивчення теми заняття (вступне слово викладача) – 10 хвилин.

4.3. Інструктаж техніки безпеки у хімічній лабораторії – 5 хвилин.

4.4. Контроль та корекція вхідного рівня знань та умінь – 90 хвилин.

4.5. Лабораторна робота та оформлення протоколів – 90 хв

4.6. Підсумковий контроль: перевірка результатів лабораторної роботи та протоколів – 15 хвилин.

4.7. Заключне слово викладача, вказівки до наступного заняття – 10 хвилин.

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ:

5.1. Повторити теоретичний матеріал з курсу неорганічної а також органічної хімії по проведенню реакцій ідентифікації катіонів та функціональних груп.

5.2. Вивчити програмний матеріал за даною темою відповідно питанням наведеним нижче.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ:

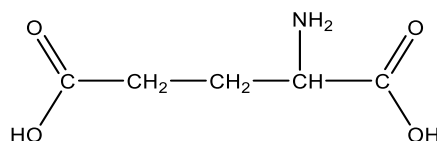
1. Вимоги ДФУ до ідентифікації функціональних груп, знати які саме функціональні групи визначаються ДФУ.

2. Вимоги проведення ідентифікації: лактат, цитрат, глюконат-іону, первинної ароматичної аміно групи, ацетати, барбітурати, бензоати, саліцилати.

3. Вимоги до ідентифікації функціональних груп які не регламентує ДФУ: ковалентно пов'язаний галоген, атом сірки, спиртовий гідроксил, альдегідна та кетона група, карбоксильна група, третинний атом азоту, фенольний гідроксил, піридиновий цикл.

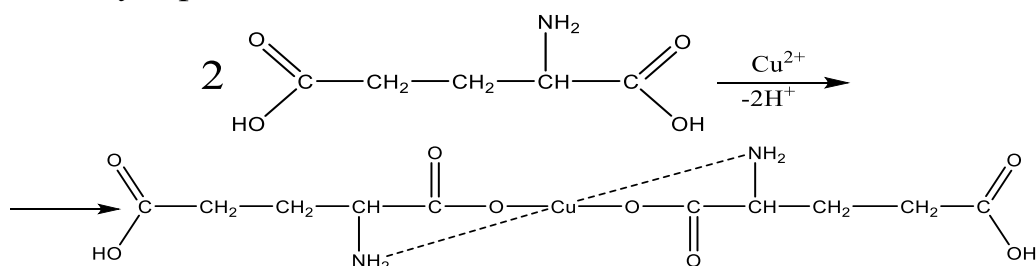
ПРИКЛАД РОЗБОРУ ПРЕПАРАТУ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ГРУПАМИ

КИСЛОТА ГЛУТАМІНОВА ACIDUM GLUTAMICUM

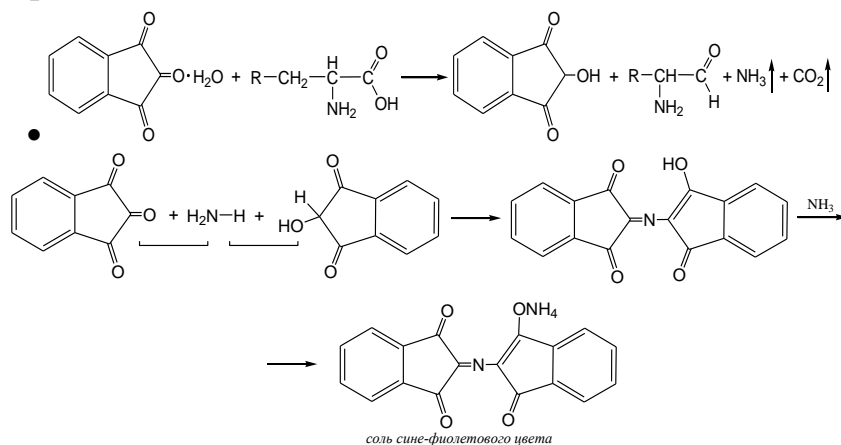


Препарат який відноситься до амінокислот аліфатичного ряду для яких характерні такі реакції:

- з міді сульфатом:

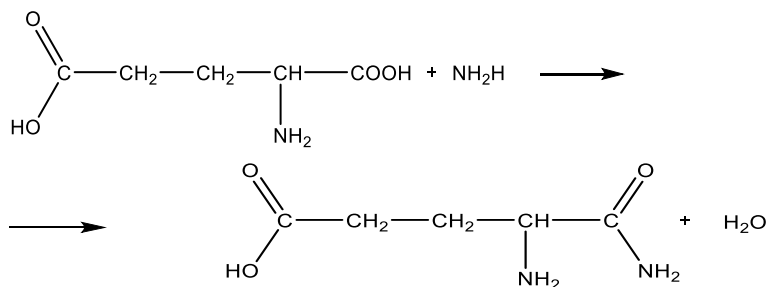


- з нінгідрином:

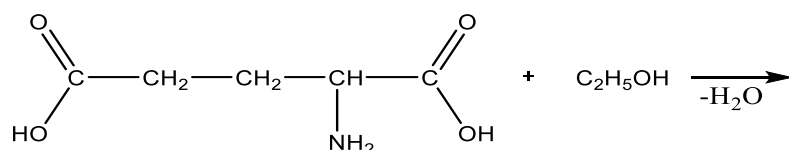


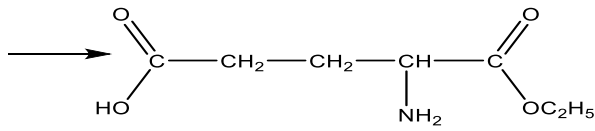
Також в препараті присутня карбоксильна група:

- з аміаком:

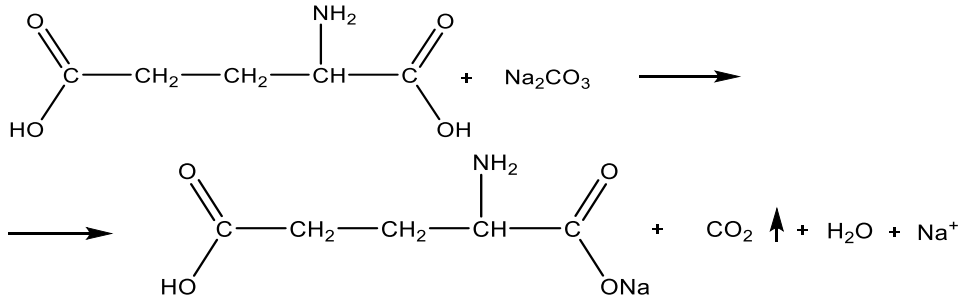


- зі спиртами:

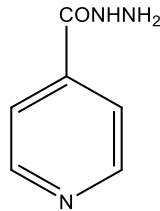




- з натрію гідрокарбонатом:

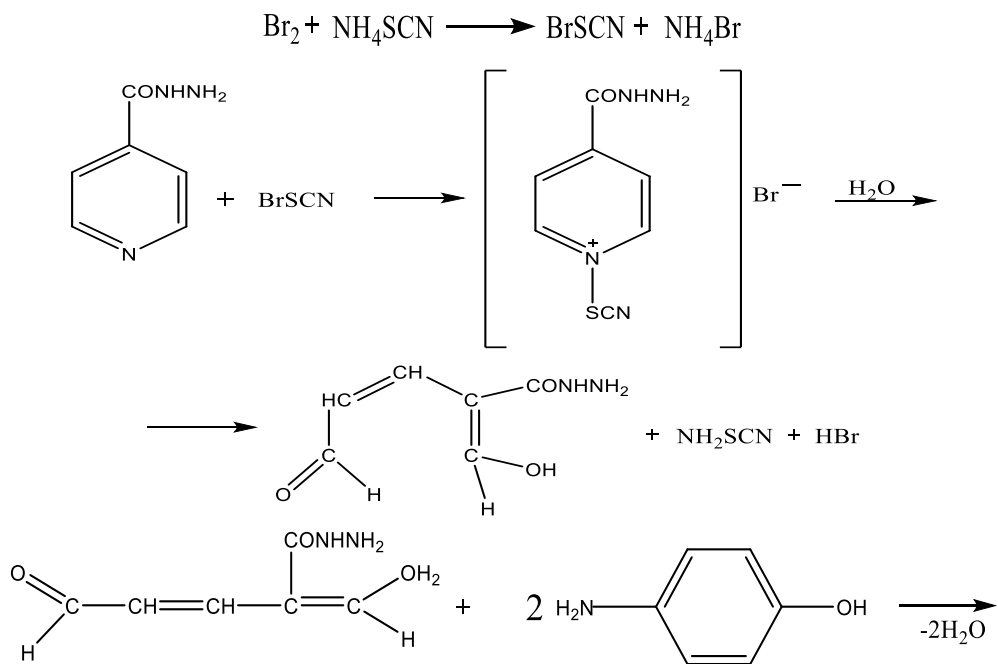


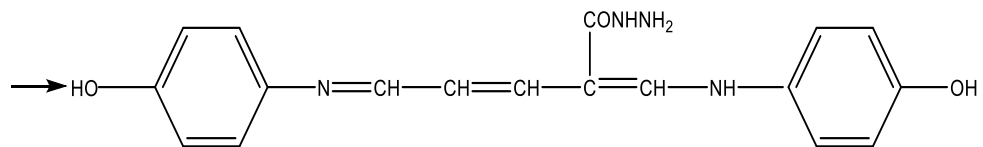
ІЗОНІАЗИД ISONIAZIDUM



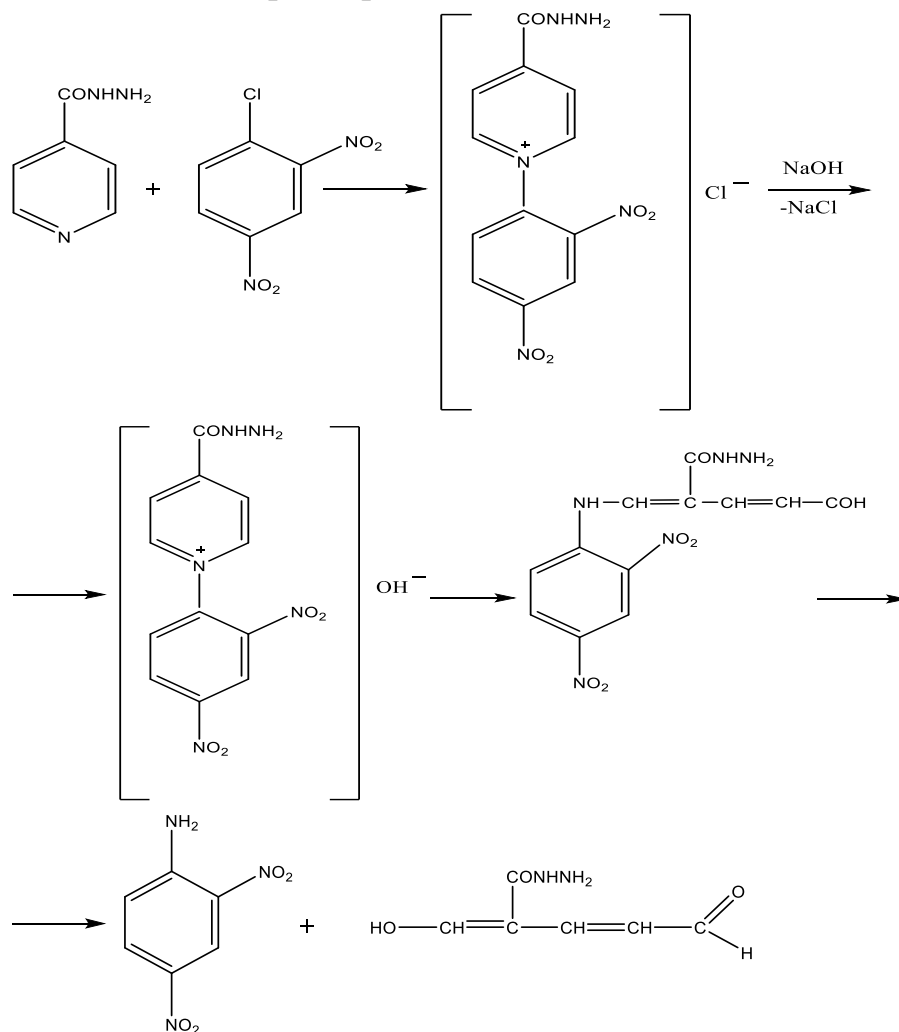
У препараті присутній піридиновий цикл який визначається за такими реакціями:

- з ціанобромідом:

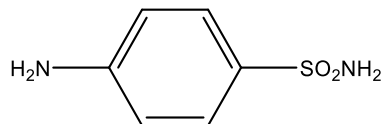




- з 2,4 динітрохлорбензолом:

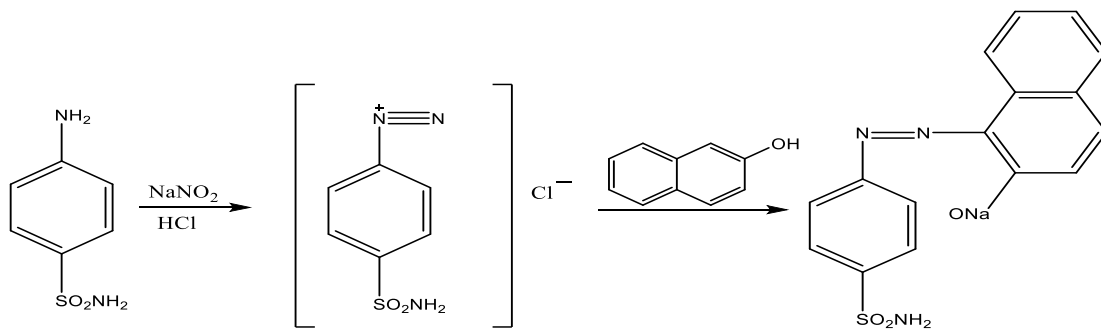


СТРЕПТОЦИД
STREPTOCIDUM
SULFANILAMIDE

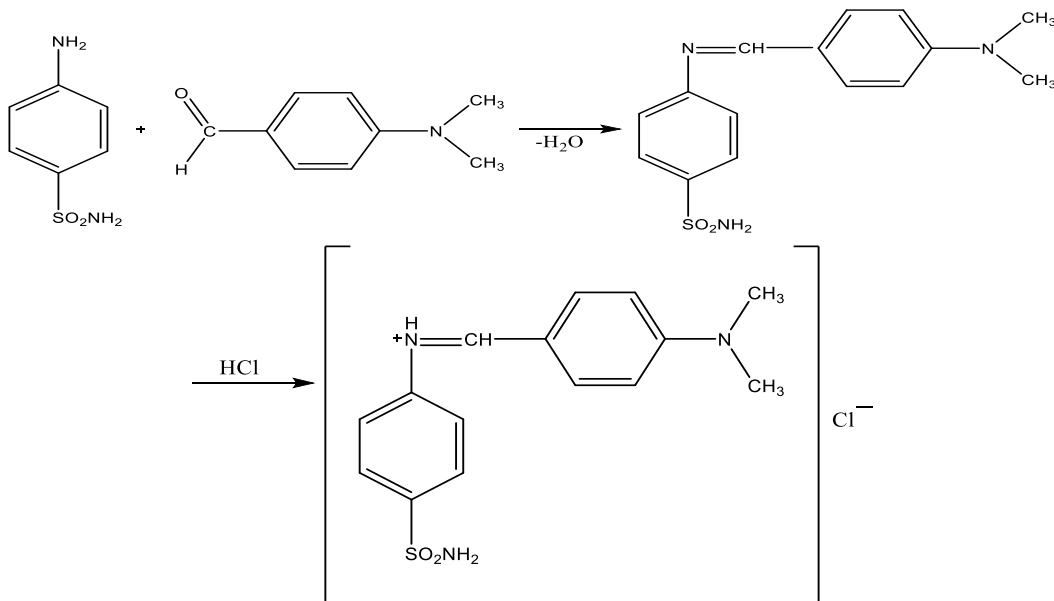


Спочатку звернемо увагу на ароматичну аміно групу яку визначаємо такими реакціями:

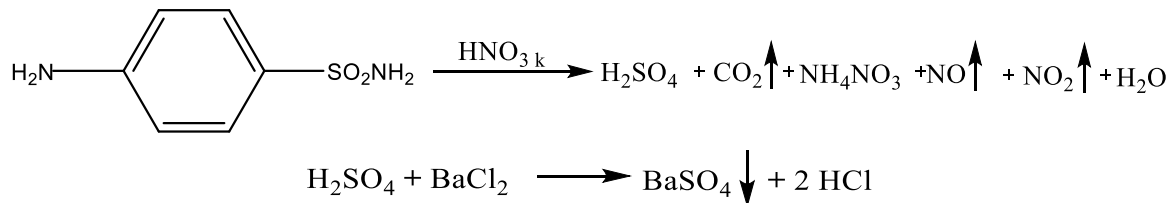
- діазотування з подальшим азосполученням:



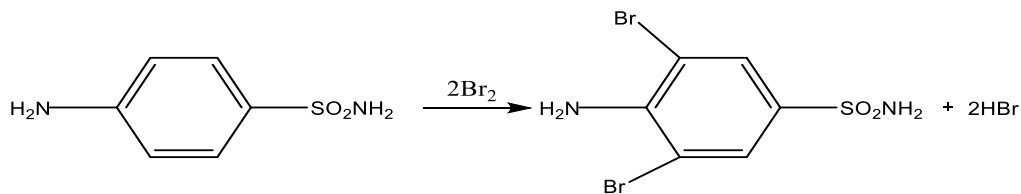
- утворення основ Шифу (Лігнінова проба):



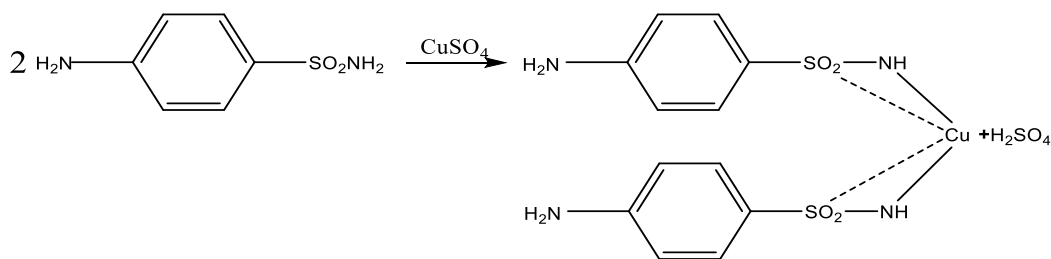
Виявлення атома сульфуру в сульфамідній групі проводять за допомогою концентрованої нітратної кислоти:



Наявність ароматичного кільця дає можливість провести реакцію з бромною водою:



Характерним для всіх сульфамідів є те, що вони здатні реагувати з солями важких металів:



ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ:

1. Фармацевт аптеки виконує експрес-аналіз субстанції сульфаніламідного препарату. Наявність первинної ароматичної аміногрупи він підтвердив за допомогою лігнінового проби. Який реактив він використовував для даної реакції?

- A. Небілений папір
- B. Бензол
- C. Оцтовий ангідрид
- D. Піридин
- E. Хлороформ

2. Виберіть реактив, за допомогою якого можна ідентифікувати нітрогрупу в органічних лікарських засобах:

- A. Магнію сульфат
- B. Бромна вода
- C. Натрію гідроксид
- D. Кальцію хлорид
- E. Заліза (III) хлориду

3. Яка зі сполук використовується в якості реактиву в реакціях на піридиновий цикл:

- A. Міді сульфат
- B. Амонію роданід
- C. 2,4-дінітроамінобензол
- D. Кобальту нітрат
- E. 2,4-дінітрохлорбензол (в спирті)

4. Назвіть гетероциклічну систему, як складову частину в будові лікарських речовин, яка дозволяє проводити ідентифікацію з 2,4- дінітрохлорбезолом?:

- A. Піридину
- B. Оксазолу
- C. Фурану
- D. Тіофену
- E. Тіазолу

5. Загальногруповими реакціями для барбітуратів є:

- A. Гідролітичне розкладання
- B. З розчинами альдегідів в кислоті сірчаній концентрованій
- C. Утворення азобарвника
- D. Соле-і комплексоутворення з солями важких металів

Е. Окислення

6. Який реактив необхідно використовувати фармацевту для підтвердження наявності в структурі лікарських речовин (левоміцетин, фурацилін, фурадонін та ін.) Ароматичної нітрогрупи?:

- А. Розчин натрію гідроксиду
- В. Розчин міді (II) сульфату
- С. Кислоту хлористоводневу
- Д. Антипірин
- Е. Розчин перекису водню

7. Виберіть реактив, який слід застосувати фармацевту для виявлення подвійного зв'язку в структурі лікарської речовини:

- А. Фелінга
- В. Бромна вода
- С. Маркі
- Д. Натрію гідроксид
- Е. Сірчана кислота

8. Фармацевт виконує ідентифікацію прокаїнамідну гідрохлориду. При цьому реакція утворення азобарвника червоного кольору підтверджує наявність в структурі дослідженої речовини:

- А. Амідна група
- В. Фенольного гідроксилу
- С. Первинної ароматичної аміногрупи
- Д. Альдегідна група
- Е. Спиртовий гідроксил

9. Вкажіть, який набір реактивів використовується у фармацевтичному аналізі для підтвердження наявності первинної ароматичної аміногрупи в структурі натрію *n*-аміносалицілату:

- А. Натрію нітрит, розчин кислоти хлористоводневої, лужний розчин β -Нафтол
- В. Натрію хлорид, розчин кислоти хлористоводневої, лужний розчин β -Нафтол
- С. Міді (II) сульфат, розчин кислоти хлористоводневої, розчин фенолу
- Д. Натрію нітрат, розчин натрію гідроксиду, лужний розчин β -Нафтол
- Е. Розчин натрію тіосульфату, розчин кислоти хлористоводневої, розчин резорцину

10. Який реактив найчастіше використовують у фармацевтичному аналізі як азокомпонент в реакціях азосполучення з солями арилдіазонію?

- А. Нітробензол
- В. Нафталін
- С. Нафтизин
- Д. Нінгідрин
- Е. β -Нафтол

11. Азобарвник червоного кольору свідчить про наявність в молекулі сульфадімезіну:

- A. Альдегідної групи
- B. Первинної ароматичної аміногрупи
- C. Складноєфірної групи
- D. Кетогрупи
- E. Нітрогрупи

12. Для визначення якої функціональної групи, згідно з вимогами ДФУ, використовують такі реактиви: кислота хлористоводнева розведена, розчин натрію нітриту, β -Нафтол?

- A. Первинна ароматична аміногрупа
- B. Спиртовий гідроксил
- C. Складноєфірна група
- D. Альдегідна група
- E. Фенольний гідроксил

13. Реакції утворення азобарвників широко використовують для якісного аналізу лікарських речовин, похідних:

- A. Гетероциклічних сполук
- B. Третинних ароматичних амінів і спиртів
- C. Фенолу і ароматичних спиртів
- D. Первинних ароматичних амінів і фенолів
- E. Нітросполук і первинних аліфатичних амінів

14. Для ідентифікації стрептоциду, сульфацила-натрію, норсульфазолу, сульфадимезину слід провести реакцію утворення:

- A. Азобарвника
- B. Мурексиду
- C. Нафтохінону
- D. Флуоресцеїну
- E. Йодоформу

15. Вироблені на фармацевтичному підприємстві очні краплі, до складу яких входить сульфацил-натрію, піддають контролю згідно НТД. Яку реакцію ідентифікації діючої речовини слід провести аналітику?

- A. Утворення йодоформу
- B. Утворення мурексиду
- C. Утворення азобарвника
- D. Утворення нафтохінону
- E. Утворення флуоресцеїну

16. Фармацевт лабораторії Держлікслужби проводить ідентифікацію субстанції «Сульфаметоксазол», додаючи до препарату розчини кислоти хлористоводневої, натрію нітриту і β -Нафтолу. При цьому утворюється інтенсивне червоне забарвлення. Вкажіть, на яку функціональну групу проводиться реакція:

- A. Альдегідна група
- B. Складноєфірна група
- C. Сульфамідна група
- D. Карбоксильна група

Е. Первинна ароматична аміногрупа

17. Однією з реакцій ідентифікації новокаїну є:

А. Реакція на фенольний гідроксил

В. Мурексидна проба

С. Мальтольна проба

Д. Реакція на первинну ароматичну аміногрупу

Е. Реакція на спиртовий гідроксил

18. На приналежність прокаїнамідну гідрохлориду до похідних пара-амінобензойної кислоти вказує позитивна реакція на:

А. Первинну ароматичну аміногрупу

В. Альдегідну групу

С. Складноєфірну групу

Д. Кетогрупу

Е. Нітрогрупу

19. При ідентифікації лікарського засобу фармацевт провів реакцію утворення азобарвника. Вкажіть, для якого з перерахованих лікарських засобів характерна дана реакція:

А. Фенілсаліцилат (феніловий ефір саліцилової кислоти)

В. Анестезін (етилловий ефір *n*-амінобензойної кислоти)

С. Кислота ацетилсаліцилова (саліциловий ефір оцтової кислоти)

Д. Хлоралгідрат (2,2,2-трихлор-етандіол-1,1)

Е. Хлорпропамід (*N-n*-хлорбензол-сульфоніл) -*N'*-пропілмочевина

20. При ідентифікації лікарського речовини «Анестезін» фармацевт використовує кислоту хлористоводневу розведену, розчин натрію нітриту, розчин β -Нафтолу для визначення:

А. *n*-амінобензойної кислоти

В. Етанолу, що утворюється при лужному гідролізі

С. Первинної ароматичної аміногрупи

Д. Складноєфірних групи

Е. Альдегідної групи

21. Підтвердити наявність нітрогрупи в структурі левоміцетину можна після її відновлення до аміногрупи за реакцією утворення:

А. Азобарвника

В. Індифенолу

С. Тіохрому

Д. Флуоресцеїну

Е. Таллейохіну

22. За реакцією утворення азобарвника левоміцетин ідентифікують після попереднього:

А. Титрування

В. Окислення

С. Гідролізу

Д. Галогенування

Е. Відновлення

23. Фармацевт аптеки виконує експрес-аналіз субстанції етазолу. Наявність первинної ароматичної аміногрупи він підтвердив за допомогою лігнінової проби. Який реактив використовував фахівець для даної реакції?

- A. Небілений папір
- B. Бензол
- C. Оцтовий ангідрид
- D. Піридин
- E. Хлороформ

24. При ідентифікації лікарських засобів фармацевт Держліксслужби проводить лігніновою пробу. Вкажіть цей лікарський засіб:

- A. Кислота аскорбінова
- B. Стрептоцид
- C. Кортизону ацетат
- D. Метіонін
- E. Анальгін

25. Наявність в структурі піридоксину гідрохлориду фенольного гідроксилу можна підтвердити за допомогою розчину:

- A. Заліза (III) хлориду
- B. Калію перманганату
- C. Натрію сульфату
- D. Срібла нітрату
- E. Натрію нітриту

26. Під час розробки аналітичної нормативної документації на лікарський засіб, який відноситься до групи фенолів, фармацевту слід провести реакцію, яка підтверджує наявність фенольного гідроксилу. Виберіть відповідний реактив:

- A. Кобальту нітрат
- B. Калію йодид
- C. Заліза (III) хлорид
- D. Міді (II) сульфат
- E. Натрію сульфід

27. На аналіз надійшла субстанція парацетамолу. При взаємодії його з розчином заліза (III) хлориду утворилося синьо-фіолетове забарвлення, що свідчить про наявність в його структурі:

- A. Альдегідної групи
- B. Складноєфірної групи
- C. Кетогрупи
- D. Фенольного гідроксилу
- E. Спиртового гідроксилу

28. Фармацевт проводить експрес-аналіз очних крапель, що містять адреналіну гідротартрат. Після додавання розчину хлориду заліза (III) з'явилося смарагдово-зелене забарвлення, що свідчить про наявність в молекулі адреналіну:

- A. Карбоксильної групи
- B. Ароматичних аміногруп
- C. Альдегідної групи

- D. Складноєфірних груп
- E. Фенольних гідроксильних груп

29. Фахівець контрольно-аналітичної лабораторії виконує експрес-аналіз морфіну гідрохлориду. Наявність фенольного гідроксилу підтверджується реакцією з розчином:

- A. FeCl_3
- B. NH_3
- C. AgNO_3
- D. $\text{K}_3 [\text{Fe} (\text{CN})_6]$
- E. Концентрованою HNO_3

30. При проведенні фармацевтичного аналізу фенолу [Phenolum], його ідентифікують за реакцією з:

- A. Барію хлоридом
- B. Срібла нітратом
- C. Заліза (III) хлоридом
- D. Калію фероціанідом
- E. Амонію оксалатом

31. На аналіз надійшла субстанція морфіну гідрохлориду. При її взаємодії з розчином заліза хлориду (III), утворилося синьо-фіолетове забарвлення. Це свідчить про наявність в структурі цього лікарського засобу:

- A. Альдегідної групи
- B. Фенольного гідроксилу
- C. Спиртового гідроксилу
- D. Кетогрупи
- E. Складноєфірної групи

32. Якісна реакція на фенол - поява фіолетового забарвлення з водним розчином неорганічної сполуки. Якої?

- A. $\text{Fe} (\text{SCN})_3$
- B. CuSO_4
- C. $\text{Cu} (\text{OH})_2$
- D. FeCl_3
- E. $\text{Pb} (\text{CH}_3\text{COO})_2$

33. Які особливості структури молекул дозволяють розрізнити морфіну гідрохлорид і етилморфіну гідрохлорид за реакцією з розчином заліза (III) хлориду?

- A. Наявність фенольного гідроксилу
- B. Наявність спиртового гідроксилу
- C. Наявність третинного азоту
- D. Наявність подвійного зв'язку
- E. Наявність хлорид-іонів

34. Білітраст - рентгеноконтрастний засіб. Вкажіть реагент, за допомогою якого можна підтвердити наявність фенольного гідроксилу в його молекулі:

- A. Розчин феруму (III) хлориду
- B. Спиртовий розчин йоду

С. Розчин кислоти хлористоводневої

Д. Розчин йоду в калію йодиді

Е. Розчин срібла нітрату

35. Які особливості в структурі молекул дозволяють розрізнити парацетамол і фенацетин за реакцією з розчином FeCl_3 ?

А. Наявність амінного азоту

В. Наявність вільного спиртового гідроксилу

С. Наявність вільного фенольного гідроксилу

Д. Наявність подвійного зв'язку

Е. Присутність хлорид-іонів

36. Вкажіть, яку реакцію не використовують для визначення фенольного гідроксилу:

А. Гідроксамову

В. Етерифікацію

С. З бромною водою

Д. Індофенольну

Е. Азосполучення

37. Якісна реакція на фенол - реакція з бромною водою. Яка сполука утворюється при взаємодії фенолу з бромної водою і випадає в розчині у вигляді білого осаду?

А. 2,4,6-трибромфенол

В. 2-Бромфенол

С. 3-Бромфенол

Д. 4-Бромфенол

Е. 2,4-Дібромфенол

ЛІТЕРАТУРА:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 2-е вид. Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2015. Т. 1. 1128 с.

2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 2-е вид. Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. Т. 2. 724 с.

3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. 2-е вид. Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. Т. 3. 732 с.

4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 1. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.

5. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 336 с.

6. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 3. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 416 с.

7. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 4. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. 600 с.

8. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 5. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. 424 с.

9. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 6. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2023. 424 с.

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

11. Цуркан О. О., Ніженковська І. В., Глушаченко О. О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами: навч. посіб. 3-є видання. Київ: ВСВ «Медицина», 2019. 152 с.

12. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.

6. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА.

При виконанні лабораторної роботи необхідно суворо дотримуватись правил безпеки роботи у хімічній лабораторії.

1. Студенти отримують у викладача один з практичних наборів.

2. Завдання полягає у дослідженні зовнішнього вигляду, розчинності всіх речовин які входять до практичного набору, а також проведенні функціонального аналізу кожного препарату.

3. На підставі отриманих результатів студенти роблять висновки щодо речовин які входять до складу кожної пробірки, підтверджуючи здогадку проведеними реакціями на наявність елементного (наявність азоту, сірки, галогену) та функціонального складу за допомогою якісних реакцій.

4. Всі необхідні методики які можуть знадобитися для виконання практичної роботи знаходяться нижче.

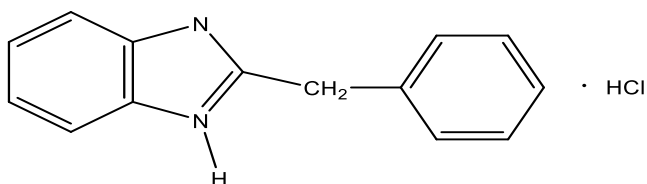
5. Після закінчення практичної роботи кожен студент заповнює протокол згідно вимог наведених нижче.

DIBAZOLUM

ДІБАЗОЛ

Bendazoli Hydrochloridum

2-бензилбензімідазолу гідрохлорид



Опис. Білий або білий з легка сіруватим чи жовтуватим відтінком кристалічний порошок.

Розчинність. Важко розчинний у воді та хлороформі, легко розчинний у спирті, мало розчинний в ацетоні, практично не розчинний в ефірі.

Ідентифікація.

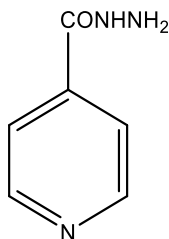
- 0,02 г препарату розчиняють у 5 мл води, додають 3 краплі хлористоводневої кислоти розведеної, 2-3 краплі 0,05 М розчину йоду та збовтують; утворюється червоно-сріблястий осад.

- 0,02 г препарату розчиняють у 3 мл води, додають 1 мл розчину аміаку та утворений осад відфільтровують. Фільтрат, підкислений 2,5 мл розведеною нітратною кислотою дає характерну реакцію на хлориди:

- додаємо 0,4 мл розчину срібла нітрату, утворюється білий сирнистий осад.

ІЗОНІАЗИД IZONIAZIDUM

$C_6H_7N_3O$



Опис. Кристалічний порошок білого чи майже білого кольору чи безбарвні кристали.

Розчинність. Легко розчинний у воді Р., помірно розчинний у 96% спирті Р.

Ідентифікація.

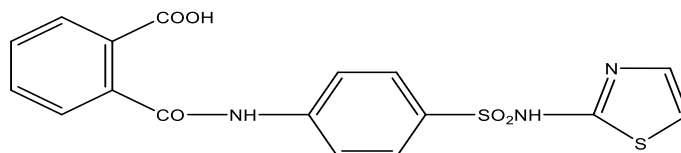
- 0,1 г субстанції розчиняють у 2 мл води Р. До отриманого розчину додають 10 мл теплового розчину 10г/л ваніліну Р. Отриману суміш відстоюють, потираючи стінки пробірки скляною паличкою; утворюється сріблястий осад.

- 0,1 г препарату розчиняють в 5 мл води і додають 4-5 крапель розчину сульфату міді; виділяється блакитний осад; при струшуванні розчин

забарвлюється також в блакитний колір. При нагріванні розчин і осад стають світло-зеленого, а потім жовто-зеленого кольору і виділяються бульбашки газу.

• 0,01 г препарату розчиняють в 2 мл води і додають 1 мл аміачного розчину нітрату срібла; з'являється жовтуватий осад, який при нагріванні на водяній бані темніє і на стінках пробірки утворюється срібне дзеркало.

ФТАЛАЗОЛ PHTHALAZOLIUM



Опис. Білий чи білий з легка жовтуватим відтінком порошок.

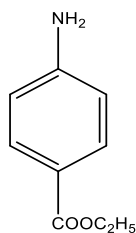
Розчинність. Практично не розчинний у воді, ефірі та хлороформі, дуже мало розчинний у спирті, розчинний у водному розчині карбонату натрію, легко розчинний у водному розчині натрію гідроксиду.

Ідентифікація.

- 0,05 г препарату кип'ятять з 2 мл води та 3 краплями кислоти хлористоводневої розведеної протягом 1-2 хв. Отриманий розчин дає реакцію на ароматичну первинну аміногрупу.

- До отриманого розчину додають 3 краплі 0,1М розчину натрію нітриту збовтують; отриманий розчин додають до 3 мл лужного розчину β-Нафтолу з'являється вишнево-червоне забарвлення.

БЕНЗОКАїн BENZOCAINE BENZOCAINUM



Опис. Кристалічний порошок білого або майже білого кольору або безбарвні кристали.

Розчинність. Дуже мало розчинний у воді Р, легко розчинний у 96% спирті Р.

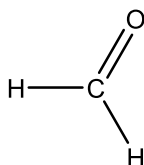
Ідентифікація.

- 0,05 г препарату розчиняють у 2 мл води, підкисленої 3 краплями хлористоводневої кислоти розведеної, додають 3 краплі 0,1М розчину натрію нітриту та збовтують; отриманий розчин додають до 3 мл лужного розчину β-Нафтолу; з'являється вишнево-червоне забарвлення чи утворюється помаранчево-червоний осад.

червоно-фіолетового забарвлення та нагрівають, відбувається знебарвлення розчину та поява запаху ацетальдегіду.

- на кальцій іон: 0,02 г субстанції розчинити у 5 мл кислоти оцтової. До отриманого розчину додають 0,5 мл калію фероціаніду, розчин залишається прозорим. До розчину додають близько 0,05 г амонію хлориду, утворюється білий кристалічний осад.

ФОРМАЛЬДЕГІДУ РОЗЧИН (35 %) FORMALDEHYDE SOLUTIO (35 PER CENT)



Опис. Прозора безбарвна рідина.

Розчинність. Змішується з водою Р, та 96 % спиртом Р.

Ідентифікація.

- Реакція «срібного дзеркала»: 2 мл розчину срібла нітрату змішують з розчином аміаку до злегка лужної реакції. До отриманого розчину додають 2 мл субстанції і нагрівають на водяній бані; утворюється сірий осад або срібне дзеркало.

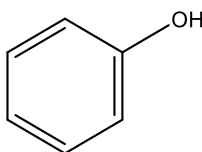
- Реакція конденсації: до розчину 0,02-0,03 г саліцилової кислоти в 5 мл концентрованої сірчаної кислоти додають 2 краплі препарату і нагрівають; з'являється червоне забарвлення.

- Реакція з реактивом Фелінга: 1 мл реактиву Фелінгу 1 змішують з 1 мл реактиву Фелінгу 2. У другу пробірку відміряють 2 мл субстанції. Обидві пробірки нагрівають у полум'ї до кипіння і змішують їх вміст, утворюється червоний осад.

- Реакція з реактивом Неслера: до 2 мл субстанції додають 5 крапель реактиву Неслера і нагрівають на водяній бані при 50 °С протягом 5 хвилин. Має з'явитися жовте забарвлення.

- Реакція з хромотроповою кислотою: 1 мл субстанції доводять водою до 10 мл. До 0,05 отриманого розчину додають 1 мл натрієвої солі хромотропової кислоти Р і 8 мл кислоти сірчаної Р, протягом 5 хвилин з'являється фіолетово-синє або фіолетово-червоне забарвлення.

ФЕНОЛ PHENOLUM



Опис. Безбарвні або блідо-рожеві, або блідо-жовтуваті кристали або кристалічна маса, що розпливається на повітрі.

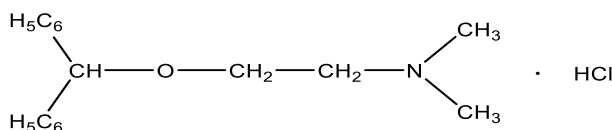
Розчинність. Розчинний у воді Р, дуже легко розчинний у 96 % спирті Р, гліцерині Р, метиленхлориді Р.

Ідентифікація.

- до 1 мл розчину додають 10 мл води Р і 0,1 мл розчину заліза (Ш) хлориду; з'являється фіолетове забарвлення.

- до 1 мл розчину додають 10 мл води Р і 1 мл бромної води Р; випадає осад блідо-жовтого кольору.

**ДІФЕНГІДРАМІНУ ГІДРОХЛОРИД
DIPHENHYDRAMINI HYDROCHLORIDUM**



Опис. Кристалічний порошок білого або майже білого кольору.

Розчинність. Дуже легко розчинний у воді Р, легко розчинний у 96 % спирті.

Ідентифікація.

- у випарювальну чашку вносять 3-4 краплі кислоти сульфатної концентрованої та додають 0,02 г препарату; з'являється яскраво-жовте забарвлення, яке поступово переходить у цегляно-червоне. Від додавання декількох крапель води забарвлення зникає.

- 0,1 г препарату розчиняють у 5 мл води, додають 2 мл кислоти хлористоводневої розведеної та кип'ятять протягом 3 хв. Після охолодження з'являється білий кристалічний осад.

- розчин препарату дає характерну реакцію на хлориди: 2 мл розчину підкислюють кислотою азотною розведеною Р, додають 0,4 мл розчину срібла нітрату, перемішують та відстоюють з'являється білий сирнистий осад.

ПРИКЛАД ЗАПОВНЕННЯ ПРОТОКОЛУ

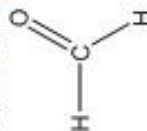
ДАТА

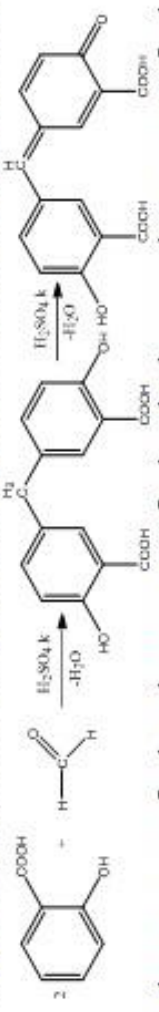
ПРОТОКОЛ №

ТЕМА:
МЕТА:

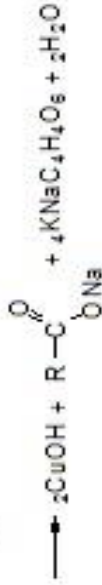
НОМЕР КОНТРОЛЬНОГО НАБОРУ

ФОРМАЛЬДЕГІДУ РОЗЧИН (35 %)
FORMALDEHYDE SOLUTION (35 PER CENT)



ЯКИЙ ПАРАМЕТР ВИЗНАЧАЄМО	МЕТОДИКА І ХІМІЗМ РЕАКЦІЇ	ВІДПОВІДНІСТЬ ДФУ
ОПИС	Прозора безбарвна рідина.	Відповідає/не відповідає ДФУ
РОЗЧИННІСТЬ	Змішується з водою Р, та 96 % спиртом Р. (РОЗЧИННІСТЬ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ТІЛЬКИ У ВОДІ)	Відповідає/не відповідає ДФУ
ІДЕНТИФІКАЦІЯ	<p>- Реакція «срібного дзеркала»: 2 мл розчину срібла нітрату змішують з розчином аміаку до злегка лужної реакції. До отриманого розчину додають 2 мл субстанції і нагрівають на водяній бані; утворюється срібий осад або срібне дзеркало.</p> $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{ONH}_4 + 2\text{Ag} + 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_3$ <p>- Реакція конденсації: до розчину 0,02-0,03 г саліцилової кислоти в 5 мл концентрованої сірчаної кислоти додають 2 краплі препарату і нагрівають; з'являється червоне забарвлення.</p> 	Відповідає/не відповідає ДФУ
	- Реакція з реактивом Фелінга: 1 мл реактиву Фелінгу 1 змішують з 1 мл реактиву Фелінгу 2.	Відповідає/не відповідає ДФУ

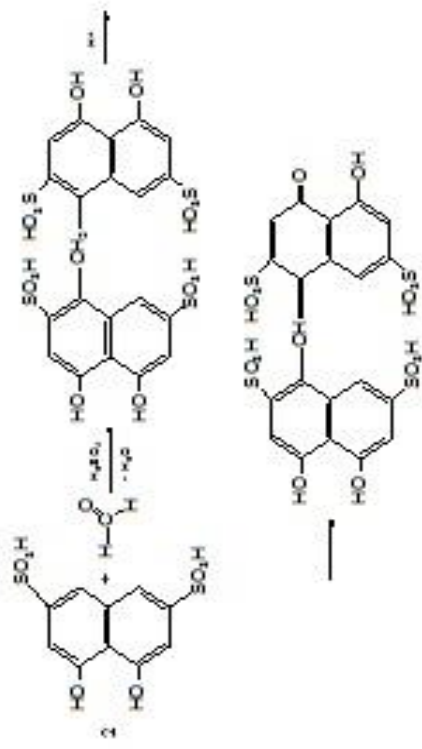
У другу пробірку відміряють 2 мл субстанції. Обидві пробірки нагрівають у полум'ї до кипіння і змішують їх вміст, утворюється червоний осад.



- Реакція з реактивом Неслера: до 2 мл субстанції додають 5 крапель реактиву Неслера і нагрівають на водяній бані при 50 °С протягом 5 хвилин. Має з'явитися жовте забарвлення.



- Реакція з хромотроповою кислотою: 1 мл субстанції доводять водою до 10 мл. До 0,05 отриманого розчину додають 1 мл натрієвої солі хромотропової кислоти Р і 8 мл кислоти сірчаної Р, протягом 5 хвилин з'являється фіолетово-синє або фіолетово-червоне забарвлення.



відповідає ДФУ

Відповідає/не відповідає ДФУ

Відповідає/не відповідає ДФУ

ЗАНЯТТЯ №3

1. ТЕМА: Титриметричні методи кількісного аналізу вмісту лікарських засобів. Використання спектроскопічних і хроматографічних методів у випробуваннях на тотожність. Оптичні методи в кількісному аналізі лікарських засобів. Фізичні константи. Гравіметрія. Визначення азоту в органічних сполуках.

2. МЕТА: Сформувати теоретичні знання та практичні навички по кількісному визначенню лікарських засобів як титриметричними методами так і фізико-хімічними.

3. ЦІЛЬОВІ ЗАДАЧІ:

3.1. Вивчити вимоги ДФУ до кількісного визначення препаратів які визначаються методом КОТ, редоксиметрією, комплексонометрією, осаджувальним титруванням, методом броматометрії, нітритометрії та неводного титрування.

3.2. Знати особливості які характерні для лікарських препаратів які визначають методом КОТ, редоксиметрією, комплексонометрією, осаджувальним титруванням, методом броматометрії, нітритометрії та неводного титрування.

3.3. Вміти вирішувати ситуаційні завдання.

3.4. Знати вимоги для чіткого та правильного встановлення точки кінця титрування у комплексонометрії.

3.5. Знати залежність металоіндикаторів від рН середовища.

3.6. Знати всі вимоги для проведення нітритометрії (температура, середовище, швидкість титрування, різновиди індикаторів які можуть використовуватись)

3.7. Знати що таке контрольний дослід та для чого його проводять.

Знати класифікацію хроматографічних методів аналізу лікарських речовин і лікарських форм.

3.8. Вивчити фізичні та фізико-хімічні процеси, що лежать в основі хроматографічних методів.

3.9. Вивчити будову та принцип роботи відповідних приладів;

3.10. Навчитися проводити аналіз якості лікарських речовин і лікарських форм, використовуючи хроматографічні методи.

3.11. Знати класифікацію фотометричних методів аналізу.

3.12. Вивчити фізичні процеси, що лежать в основі методів фотометрії.

3.13. Вивчити будову та принцип роботи приладів.

3.14. Навчитися проводити аналіз якості лікарських речовин і лікарських форм, використовуючи методи фотометрії.

3.15. Давати правильну оцінку отриманим результатам аналізу і робити висновок про якість аналізованих лікарських речовин і лікарських форм.

3.16. Вивчити і дотримуватися правил безпечної роботи в хімічній лабораторії і з приладами.

Знати класифікацію інструментальних методів аналізу.

3.17. Вивчити фізичні процеси, що лежать в основі рефрактометрії та поляриметрії.

3.18. Вивчити будову та принцип роботи приладів.

3.19. Навчитися проводити аналіз якості лікарських речовин і лікарських форм, використовуючи рефрактометрію та поляриметрію.

3.20. Давати правильну оцінку результатам аналізу і робити висновок про якість аналізованих лікарських речовин і лікарських форм.

3.21. Вивчити всі особливості гравіметрії як методу кількісного визначення.

3.22. Знати всі можливі методи визначення азоту у органічних сполуках.

3.23. Вивчити і дотримуватися правил безпечної роботи в хімічній лабораторії та з приладами.

4. ПЛАН ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ:

4.1. Організаційні питання – 5 хвилин.

4.2. Постановка мети заняття та мотивація вивчення теми заняття (вступне слово викладача) – 10 хвилин.

4.3. Інструктаж техніки безпеки у хімічній лабораторії – 5 хвилин.

4.4. Контроль та корекція вхідного рівня знань та умінь – 90 хвилин.

4.5. Лабораторна робота та оформлення протоколів – 90 хв

4.6. Підсумковий контроль: перевірка результатів лабораторної роботи та протоколів – 15 хвилин.

4.7. Заключне слово викладача, вказівки до наступного заняття – 10 хвилин.

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ:

5.1. Повторити теоретичний матеріал з курсу неорганічної та аналітичної хімії по проведенню кількісного визначення методами кислотно-основного титрування а також редоксіметрією.

5.2. Вивчити програмний матеріал за даною темою відповідно питанням наведеним нижче.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ:

1. Вивчити методи кількісного визначення кислот та основ на прикладі **кислоти хлористоводневої, розчину аміаку, натрію гідрокарбонату, кислоти борної та дімедролу.**

2. Вивчити редоксіметрію як метод кількісного визначення лікарських засобів таких як **перекис водню, калію перманганат, натрію тіосульфат, натрію нітрит.** Привести хімізм реакції, формули розрахунків титру, наважки, відсоткового вмісту.

3. Вміти підбирати індикатори до кількісних визначень.

4. Пояснити, чому відсотковий вміст препаратів за фармакопеею може коливатися та виходити за межі 100 %.

5. Вивчити методи кількісного визначення солей лужно-земельних металів.

6. Вивчити осаджувальне титрування як метод кількісного визначення лікарських засобів на прикладі **натрію броміду, калію йодиду**. Привести хімізм реакції, формули розрахунків титру, наважки, відсоткового вмісту.

7. Умови комплексонометричного визначення на прикладі **магнію оксиду, магнію сульфату, кальцію хлориду, цинку сульфату, кальцію лактату та кальцію глюконату**, індикатори які використовуються в даній методиці. Вміти підбирати індикатори до кількісних визначень.

8. Вивчити методи кількісного визначення на прикладі препаратів **ПАСК, резорцин, натрія бензоат, фенол, стрептоцид**, а саме: броматометрія, нітритометрія.

9. Вивчити неводне титрування як метод кількісного визначення лікарських засобів. Привести хімізм реакції, формули розрахунків титру, наважки, відсоткового вмісту.

10. Умови нітритометричного та броматометричного визначення, індикатори які використовуються в даній методиці. Вміти підбирати індикатори до кількісних визначень.

11. Класифікація інструментальних методів аналізу.

12. До якої групи інструментальних методів аналізу належить хроматографія?

13. Класифікація методів хроматографії:

За механізмом поділу;

За агрегатним станом;

За формою проведення.

14. Теорія хроматографічного розділення – теорія теоретичних тарілок.

14.1. На чому заснована теорія теоретичних тарілок?

14.2. Дати поняття теоретичних тарілок (n), часу утримування (t_R). Як вони визначаються?

14.3. Як визначити коефіцієнт утримування (R), коефіцієнт ємності (K'), коефіцієнт розподілу (R_S)?

15. Фізико-хімічні процеси адсорбційної, розподільної, іонообмінної, осадової, окислювально-відновної, адсорбційно-комплексуючої, газорідної хроматографії.

16. Іонообмінна хроматографія:

16.1. Які іонообмінні сорбенти використовуються? Їх характеристика.

16.2. Підготовка сорбентів і колонки до хроматографування.

16.3. Ємність іоніту, одиниці її виміру. Фактори, що впливають на даний параметр.

16.4. Регенерація іонообмінних сорбентів.

16.5. Застосування іонообмінної хроматографії в фармацевтичному аналізі.

17. Хроматографія в тонкому шарі сорбенту (ТШХ):

17.1. Характеристика сорбентів і їх підготовка.

17.2. Техніка виконання ТШХ для ідентифікації лікарських речовин і компонентів лікарських сумішей.

17.3. Випробування лікарських засобів на чистоту (виявлення домішок) за допомогою ТШХ.

17.4. Визначення кількісного вмісту лікарських засобів методом ТШХ.

18. Розподільна хроматографія на папері:

18.1. Що таке коефіцієнт розподілу?

18.2. Характеристика розчинників.

18.3. Техніка виконання розподільної хроматографії на папері.

18.4. Що таке R_f і R_s ? Їх характеристика, значення в аналізі.

18.5. Застосування розподільної хроматографії на папері в якісному, кількісному аналізі, випробуваннях на чистоту лікарських речовин і складних лікарських форм.

19. Газова хроматографія. Газоадсорбційна та газорідинна хроматографія. Сутність, характеристика. Застосування у фармацевтичному аналізі.

20. Рідинна і високоефективна рідинна хроматографія. Сутність, характеристика. Застосування у фармацевтичному аналізі.

21. До якої групи інструментальних методів аналізу відноситься фотометрія?

22. Загальна характеристика методів фотометрії:

23. На чому ґрунтуються методи фотометрії?

24. Що собою являє електромагнітний спектр? Якими величинами він характеризується?

25. Яке походження молекулярних спектрів? У яких областях спектра виробляють практичні виміри світлопоглинання?

26. Чи всі речовини здатні поглинати світлову енергію? Від чого залежить світлопоглинання?

27. Чим пояснити існування забарвлення? Які речовини називаються прозорі, білими, чорними?

28. Закон Бугера-Ламберта. Формулювання, математичний вираз, фізичний зміст.

29. Закон Бугера-Бера (закон Бера). Формулювання, математичний вираз, фізичний зміст.

30. Об'єднаний закон світлопоглинання (закон Бугера-Ламберта-Бера). Формулювання, математичний вираз, фізичний зміст.

31. Що таке коефіцієнт погашення (поглинання)?

32. Від чого залежить коефіцієнт погашення (поглинання) k ?

33. Основні причини недотримання закону Бугера-Ламберта-Бера.

34. Як визначити, підпорядковується чи закону світлопоглинання аналізована речовина?

35. Виходячи із законів світлопоглинання, дати визначення деяких фотометричних величин: оптична щільність, прозорість, питомий і молярний коефіцієнти поглинання. Як визначити питомий і молярний коефіцієнти поглинання?

36. Суб'єктивні і об'єктивні методи фотометрії. Недоліки суб'єктивних методів: стандартних серій, колориметричного титрування.

37. Які умови необхідно підібрати для фотометричних визначень?
38. Охарактеризувати об'єктивний метод аналізу - фотоколориметрія:
39. Яке явище лежить в основі роботи фотоелектроколориметра?
40. Які речовини можна визначати фотоколориметрично?
41. Які реакції використовують для отримання забарвлених сполук?
42. Які вимоги пред'являються до цих реакцій?
43. Як підібрати світлофільтр при визначенні речовин за допомогою ФЕК?
44. Як підібрати кювети при визначенні речовин за допомогою ФЕК?
45. Охарактеризувати об'єктивний метод аналізу - спектрофотометрів (СФ).
46. Класифікація фізичних та фізико-хімічних методів аналізу.
47. Значення фізичних та фізико-хімічних методів в аналізі якості лікарських засобів. Їх переваги перед хімічними методами.
48. Які фізичні явища лежать в основі рефрактометричного і поляриметричного методів аналізу?
49. Фізичний зміст показника заломлення. Фактори, що впливають на його величину.
50. Що характеризує рефрактометричний фактор перерахунку (фактор показника заломлення)? Як він визначається?
51. Техніка виконання рефрактометричних вимірювань при аналізі:
 - а) твердих тіл;
 - б) рідких тіл (розчинів);
 - в) забарвлених і каламутних проб.
52. Рефрактометричне визначення концентрації рідкої однокомпонентної лікарської форми.
53. Рефрактометричне визначення концентрації розчинів лікарських засобів невідомої концентрації.
54. Рефрактометричне визначення якості рідких лікарських форм, що складаються з двох, трьох і більше компонентів. Формули розрахунку кількісного вмісту компонентів.
55. Рефрактометричне визначення якості порошкових лікарських форм. Формули розрахунку кількісного вмісту компонентів.
56. Рефрактометричне визначення концентрації етилового спирту в спирто-водних розчинах.
57. Рефрактометричне визначення концентрації спирту в настоянках.
58. Рефрактометричне визначення ефірних олій.
59. Які речовини визначають за допомогою поляриметрії? Які вимоги пред'являють до досліджуваних розчинів і рідин?
60. Чим поляризований промінь світла відрізняється від звичайного?
61. Що таке площина поляризації?

62. Що являє собою кут обертання площини поляризації? Фактори, що впливають на величину кута обертання.

63. Визначення поняття «питоме обертання». Розрахунок величини питомого обертання для розчинів і рідких індивідуальних лікарських речовин.

64. Обґрунтувати можливість використання поляриметрії в якісному і кількісному аналізі. Формула поляриметричного визначення концентрації речовини в розчині.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ:

1. Вкажіть метод кількісного визначення лікарських речовин, що відноситься до методів редоксиметрії:

- A. Цериметрія
- B. Аргентометрія по Мору
- C. Аргентометрія по Фаянсу
- D. Меркуриметрія
- E. Роданометрія

2. Що повинен використовувати фахівець фармацевтичного підприємства в якості титранту при проведенні кількісного визначення перекису водню:

- A. Розчин натрію гідроксиду
- B. Розчин кислоти щавлевої
- C. Розчин калію перманганату
- D. Розчин трилону Б (натрію едетату)
- E. Розчин калію бромату

3. Кількісний вміст натрію цитрату, відповідно до вимог ДФУ, визначається методом кислотно-основного титрування в неводних середовищах. Як титрований розчин застосовується:

- A. Кислота нітритна
- B. Йодмоноклорид
- C. Натрію гідроксид
- D. Кислота хлорна
- E. Калію бромату

4. Який індикатор, згідно ДФУ, використовують при кількісному визначенні натрію цитрату методом ацидиметрії в неводному середовищі?

- A. Нафтолбензеїн
- B. Крохмаль
- C. Фенолфталеїн
- D. Кальконкарбонова кислота
- E. Мурексид

5. Для кількісного визначення субстанції фтивазиду методом нейтралізації в неводному середовищі фармацевт використовує крижану оцтову кислоту. До якого типу розчинників вона відноситься з точки зору теорії електролітичної дисоціації?

- A. Апротоних
- B. Електролітів, $K_{дис.}$ яких дорівнює 1
- C. Електролітів, які у водних розчинах утворюють іони гідроксилу
- D. Протогених
- E. Протофільних

6. Перманганатометричне визначення проводять в кислому середовищі. Яку кислоту фахівець ОТК фармацевтичного підприємства повинен при цьому використовувати?

- A. Хлористоводневу
- B. Сірчану
- C. Азотну
- D. Оцтову
- E. Мурашину

7. Фармацевт точку еквівалентності при перманганатометричному методі титрування фіксує, використовуючи:

- A. Лакмусовий папір
- B. Бромфеноловий синій
- C. Надлишкову краплю титранту (калію перманганат)
- D. Металоіндикатори
- E. Фенолфталеїн

8. Фармацевт визначає кількісний вміст натрію бензоату методом ацидиметрії в неводному середовищі відповідно до вимог ДФУ. Який реактив він використовує як розчинник?

- A. Кислоту сульфаніловую
- B. Піридин
- C. Кислоту сірчану концентровану
- D. Диметилформамід
- E. Кислоту оцтову безводну

9. Вкажіть, в якому методі окислювально-відновного титрування використовують для фіксування кінцевої точки титрування специфічний індикатор крохмаль.

- A. Перманганатометрія
- B. Йодометрія
- C. Нітритометрія
- D. Цериметрія
- E. Броматометрія

10. Виберіть індикатор, який найбільш часто застосовується в практиці контрольно-аналітичних лабораторій при кількісному визначенні лікарських речовин, що мають кислотні властивості, методом алкаліметрії в середовищі диметилформаміду:

- A. Тимоловий синій
- B. Крохмаль

- C. Метилловий червоний
- D. Залізоамонійні галуни
- E. Натрію еозинат

11. Вкажіть лікарський засіб, який кількісно визначають методом йодометрії, прямим способом:

- A. Калію перманганат
- B. Натрію нітрит
- C. Перекис водню
- D. Натрію тіосульфат
- E. Хлорне вапно

12. Лікарські препарати з групи алкалоїдів кількісно визначають методом неводного титрування [ацидиметрії в неводному середовищі]. Титрантом виступає:

- A. Натрію тіосульфат
- B. Диметилформаїд
- C. Сірчана кислота
- D. Хлорна кислота
- E. Срібла нітрат

13. У фармацевтичному аналізі при кислотно-основному титруванні в неводному середовищі речовин основного характеру найчастіше використовують індикатор:

- A. Тимолфталейн
- B. Фенолфталейн
- C. Кристалічний фіолетовий
- D. Титрують без індикатора
- E. Залізоамонійні галуни

14. Фахівець лабораторії з контролю якості лікарських засобів проводить кількісне визначення кислоти мєфенамової методом алкаліметрії в неводному середовищі. Для посилення кислотних властивостей випробуваної субстанції потрібно використовувати розчинник:

- A. Нівелює
- B. Кислотний (Протогенний)
- C. Апротонний
- D. Амфіпротний
- E. Основний (протофільний)

15. Атропіну сульфат, згідно НТД, титрують розчином хлорної кислоти в середовищі безводної оцтової кислоти в присутності індикатора:

- A. Кристалічного фіолетового
- B. Тимолового синього
- C. Фенолфталейну
- D. Метилоранж
- E. Метилєнового синього

16. З якою метою хімік-аналітик ЦЗЛ фармацевтичного підприємства при кількісному визначенні дифенгідраміну гідрохлориду (дімедролу) методом ацидиметрії в неводному середовищі додає розчин ртуті (II) ацетату?

- A. Для зв'язування хлорид-іонів в малодисоціюючу сполуку
- B. Для посилення гідролізу дімедролу
- C. Для зміни щільності розчину
- D. Для створення оптимального значення рН розчину
- E. Для прискорення випадання в осад основи дімедролу

17. Одне з лікарських речовин не може бути використано в якості титрованого розчину:

- A. Йод
- B. Калію перманганат
- C. Перекис водню
- D. Натрію тіосульфат
- E. Натрію нітрит

18. Кількісне визначення кислоти хлористоводневої проводять методом:

- A. Алкаліметрією
- B. Гравіметрією
- C. Ацидиметрією
- D. Комплексонометрією
- E. Перманганатометрією

19. Виберіть лікарську речовину, кількісний вміст якого можна визначити методом перманганатометрії:

- A. Перекис водню [пероксид водню]
- B. Новокаїн
- C. Парацетамол
- D. Нікотинова кислота
- E. Сульфат магнію

20. Фармацевт для кількісного визначення пероксиду водню розчину 3% застосував метод перманганатометрії. Який індикатор при цьому використовується?

- A. Без індикатора
- B. тропеолін 00
- C. Металевий помаранчевий
- D. Крохмаль
- E. Фенолфталеїн

21. Фармацевту аптечного складу на аналіз надійшла субстанція перекису водню. Кількісне визначення цього лікарського засобу він повинен виконати перманганатометричним методом. До появи якого забарвлення розчину проводиться титрування згідно НТД?

- A. Рожевого
- B. Жовтого
- C. Синього
- D. Фіолетового

Е. безбарвний

22. Фармацевту аптечного складу на аналіз надійшла субстанція пероксиду водню. Кількісне визначення цього лікарського засобу він повинен провести методом:

- А. Перманганатометрії
- В. Методом Кьельдаля
- С. Нейтралізації
- Д. Осаджувального титрування
- Е. Аргентометрія

23. Для кількісного визначення розчину пероксиду водню [пероксиду гідрогену] можна використовувати наступний метод:

- А. Йодометрії
- В. Алкаліметрію
- С. Меркуриметрія
- Д. Аргентометрія
- Е. Комплексонометрія

24. Кількісне визначення натрію нітриту, згідно вимогам ДФ, проводять методом:

- А. Аргентометрії
- В. Перманганатометрії (зворотній спосіб)
- С. Йодометрії
- Д. Комплексонометрії
- Е. Перманганатометрії (прямий спосіб)

25. Який з перерахованих препаратів, розпливається під дією вологи:

- А. Магнію оксид важкий
- В. Магнію оксид легкий
- С. Цинку оксид
- Д. Вісмуту нітрат основний
- Е. Кальцію хлорид

26. При проведенні реакції ідентифікації фармацевт додав до досліджуваної лікарської речовини динатрію гідрофосфат в присутності аміачного буферного розчину. Вкажіть цю речовину:

- А. Магнію оксид легкий
- В. Барію сульфат
- С. Кальцію хлорид
- Д. Цинку сульфату гептагідрат
- Е. Цинку оксид

27. Які реактиви рекомендовані ДФУ для визначення катіону магнію в субстанції магнію сульфату для утворення білого осаду?

- А. Розчини аміаку, амонію хлориду і динатрію гідрофосфату
- В. Розчини натрію ацетату і калію йодиду
- С. Розчин натрію тіосульфату

D. Розчини кислоти хлористоводневої розведеної і калію броміду

E. Розчини амонію хлориду і натрію нітриту

28. Вкажіть, який з наведених реактивів використовується для ідентифікації магнію сульфату:

A. Динатрію гідрофосфат в присутності аміачного буферного розчину

B. Амонію оксалат в присутності кислоти хлористоводневої розведеної

C. Натрію сульфат в присутності кислоти оцтової

D. Срібла нітрат в присутності кислоти азотної

E. Натрію нітрит в присутності кислоти хлористоводневої розведеної

29. В аптеці на вимогу лікувально-профілактичного закладу виготовлений 10% розчин кальцію хлориду для ін'єкцій. При проведенні якісного хімічного контролю цього розчину в одній з реакцій утворився білий осад. Такий результат можливий при взаємодії кальцію хлориду з:

A. Амонію оксалатом

B. Барію хлоридом

C. Тіоацетамідом

D. Натрію нітритом

E. Срібла нітратом

30. При ідентифікації кальцій-іону в лікарських засобах спостерігається червоне забарвлення хлороформного шару. При цьому використовують такі реактиви:

A. Спиртовий розчин гліоксальгідроксіанілу

B. Розчин натрію кобальтнітриту

C. Розчин заліза (III) хлориду в присутності хлороформу

D. Розчин метоксіфенілоцтової кислоти

E. Розчин натрію сульфідіду

31. При проведенні реакції ідентифікації з розчином калію гексаціаноферату (II) в присутності амонію хлориду фармацевт спостерігає утворення білого кристалічного осаду нерозчинного в оцтовій кислоті. Яка лікарська речовина піддається аналізу?

A. Натрію тетраборат

B. Барію сульфат

C. Калію хлорид

D. Кальцію хлорид

E. Атропіну сульфат

32. Титрантом методу «Комплексонометричне титрування», згідно з вимогами ДФУ, є:

A. Розчин натрію едетату (динатрієвої солі етилендіамінтетраоцтової кислоти)

B. Розчин кислоти хлористоводневої

C. Розчин натрію гідроксиду

D. Розчин калію перманганату

E. Розчин натрію тіосульфату

33. Чим обумовлений перехід забарвлення розчину в точці еквівалентності при прямому комплексонометричному титруванні?

A. Зміною рН реакційного середовища

B. Руїнуванням комплексу метал - трилон Б

C. Виділенням вільної форми індикатору

D. Зміною хімічної структури індикатору

E. Декарбоксілюванням молекули трилону Б (натрію едетату)

34. Фахівець фармацевтичного підприємства проводить кількісне визначення вмісту діючої речовини в розчині магнію сульфату 25% для ін'єкцій. Який розчин він повинен використовувати в якості титранту?

A. Натрію едетат (Трилон Б)

B. Свинцю нітрат

C. Кислоту хлорну

D. Натрію нітрит

E. Натрію гідроксид в суміші метилового спирту і бензолу

35. Фахівець фармацевтичного підприємства точку еквівалентності в комплексонометрії фіксує з використанням:

A. Паперу, просоченого свинцю ацетатом

B. Редокс-індикаторів

C. Без індикаторним методом

D. Йодкрахмального паперу

E. Металоіндикаторів

36. В умовах аптеки кількісне визначення магнію сульфату гептагідрату можна провести методом:

A. Комплексонометричним титруванням

B. Кислотно-основним титруванням

C. Йодометричним титруванням

D. Аргентометричним титруванням

E. Нітритометричним титруванням

37. Фармацевт в контрольно-аналітичній лабораторії методом комплексонометрії в кислому середовищі кількісно визначає:

A. Кальцію хлорид

B. Заліза сульфат гептагідрат

C. Міді сульфат пентагідрат

D. Магнію сульфат гептагідрат

E. Вісмуту нітрат основний

38. Фахівець контрольно-аналітичної лабораторії проводить пряме комплексонометричне титрування розчину субстанції Кальцію хлориду або 10%

ампульного розчину Кальцію хлориду для ін'єкцій, згідно з вимогами ДФУ. До досліджуваного розчину перед початком титрування, крім індикаторної суміші, необхідно додати:

- A. Розчин кислоти хлористоводневої
- B. Спирто-хлороформну суміш у співвідношенні 2:1
- C. Розчин кислоти оцтової розведеної
- D. Розчин натрію гідроксиду концентрований
- E. Розчин амонію ацетату

39. При комплексонометричному кількісному визначенні субстанції магнію оксиду легкого фармацевт використовує індикатор:

- A. Тропеолін 00
- B. Бромтимоловий синій
- C. Протравний чорний
- D. Метиленовий червоний
- E. Бромфеноловий синій

40. Фахівець фармацевтичного підприємства проводить кількісне визначення вмісту діючої речовини в розчині кальцію хлориду для ін'єкцій. Який індикатор він повинен використовувати відповідно вимог ДФУ?

- A. Кальконкарбонову кислоту
- B. Крохмаль
- C. Фенолфталеїн
- D. Тимолфталеїн
- E. Без індикаторний метод

41. Як індикатор при кількісному визначенні хлорид-іонів аргентометричним методом Мору використовують; середовище має бути:

- A. Натрію еозіонат, оцтова кислота
- B. Калію хромат, нейтральна
- C. Калію хромат, кисла
- D. Калію хромат, лужна
- E. Заліза сульфат (III), азотнокисла

42. Кількісне визначення калію хлориду потрібно виконати методом аргентометрії (по Мору). Як індикатор при цьому використовують:

- A. Калію хромат
- B. Кристалічний фіолетовий
- C. Мурексид
- D. Фенолфталеїн
- E. Йодкрахмальний папір

43. Фармацевт аптеки кількісний вміст ізотонічного розчину натрію хлориду за методом Мора може визначити в:

- A. Оцтовокислому середовищі
- B. Азотнокислому середовищі

- C. Лужному середовищі
- D. Нейтральному середовищі
- E. Середовищі неводного розчинника

44. Проводячи кількісний аналіз галогенідів за методом Фольгарда, фармацевт як індикатор використовує:

- A. Заліза (II) хлорид
- B. Калію хромат
- C. Калію дихромат
- D. Заліза (III) амонію сульфат
- E. Міді (II) сульфат

45. Фармацевту необхідно провести аналіз субстанції калію броміду. Кількісне визначення калію броміду, згідно Фармакопеї України, необхідно виконати зворотнім аргентометричним методом (метод Фольгарда) в присутності дибутилфталату. Який індикатор при цьому повинен використовувати фармацевт?

- A. Розчин калію хромату
- B. Розчин заліза (III) амонію сульфату (залізо-амонійний галун)
- C. Розчин тропеоліну 00
- D. Розчин протравний чорний
- E. Розчин фенолфталеїну

46. Вкажіть, яким з методів не можна кількісно визначати лікарські засоби з групи калієвих та натрієвих солей галогеноводневих кислот:

- A. Іонообмінна хроматографія
- B. Меркуриметрія
- C. Аргентометрія
- D. Комплексонометрія
- E. Меркурометрія

47. Титрантом при кількісному визначенні меркуриметричним методом є:

- A. Срібла нітрат
- B. Амонію роданід
- C. Ртуті (II) ацетат
- D. Ртуті (I) нітрат
- E. Ртуті (II) нітрат

48. Який індикатор, при кількісному визначенні субстанції натрію броміду методом меркуриметрії використовують:

- A. Метилловий червоний і метилловий оранжевий
- B. Тимолового синій або феноловий червоний
- C. Фенолфталеїн або тимолфталеїн
- D. Бромтимоловий синій або бромфеноловий синій
- E. Діфенілкарбазон або дифенілкарбазид

49. Яким методом можна визначити кількісне визначення калію броміду в мікстурі?

- A. Цериметричним
- B. Комплексонометричним
- C. Ацидіметричним
- D. Алкаліметричним
- E. Меркуриметричним

50. Яким методом можна кількісно визначити натрію хлорид?

- A. Перманганатометрія
- B. Трилонометрія
- C. Йодометрія
- D. Іонообмінна хроматографія
- E. Йодатометрія

51. Броматометричне визначення лікарських препаратів, похідних фенолів (Фенол, Резорцин та ін) засновано на реакції:

- A. Окислення
- B. Заміщення
- C. Приєднання
- D. Елімінування
- E. Відновлення

52. Індикатором при зворотньому броматометричному методі кількісного визначення лікарських засобів служить:

- A. Крохмаль
- B. Нейтральний червоний
- C. Метилловий червоний
- D. Метилловий помаранчевий
- E. Тимолфталеїн

53. У фармацевтичному аналізі широко використовуються окислювально-відновні методи. Для кількісного визначення фенолу, тимолу, резорцину використовують метод:

- A. Броматометрія
- B. Нітритометрії
- C. Перманганатометрії
- D. Алкаліметрії
- E. Аргентометрії

54. Який з фізико-хімічних методів використовується для встановлення точки еквівалентності в нітритометрії?

- A. Поляриметрія
- B. Потенціометрія
- C. Спектрофотометрія

- D. Рефрактометрія
 - E. Фотоелектроколориметрія
55. З якою метою при нітритометричному титруванні додають калію бромід:
- A. Для підвищення температури реакційного середовища
 - B. Для зміни рН середовища
 - C. Як буферний розчин
 - D. В якості каталізатору
 - E. Як інгібітор реакції
56. До умов нітритометричного визначення відносять всі фактори крім одного:
- A. Додавання органічного розчинника
 - B. Реакція середовища - кисла
 - C. Температурний режим
 - D. Швидкість титрування
 - E. Використання каталізатору
57. Вкажіть, що використовується в якості зовнішнього індикатору в нітритометрії:
- A. Сулемовий папір
 - B. Лакмусовий папір
 - C. Нітрито-крохмальний папір
 - D. Йодкрохмальний папір
 - E. Ртутно-бромідний папір
58. При нітритометричному кількісному визначенні стрептоциду слід дотримуватись таких умов:
- A. Дотримання температурного режиму
 - B. Попереднє гідролітичне розкладання
 - C. Використання зворотнього способу титрування
 - D. Нейтральна реакція середовища
 - E. Використання азосполучення (α -нафтол, фенол)
59. Нітритометричний метод кількісного визначення використовується для лікарських речовин, що мають первинну ароматичну аміногрупу (сульфаніламідні препарати). Яке середовище при цьому повинно бути створено провізором-аналітиком у аналізованому розчині:
- A. Нейтральне
 - B. Лужне
 - C. Кислота хлористоводнева
 - D. Аміачна
 - E. Фосфорнокисла

60. Фахівець контрольно-аналітичної лабораторії при нітриметричному методі кількісного визначення субстанції Стрептоциду використовує спосіб фіксування точки кінця титрування за допомогою:

- A. Абсорбційного індикатору
- B. Металоіндикатору
- C. Зовнішнього індикатору (йодкрахмальний папір)
- D. Без індикаторним способом
- E. Розчину крохмалю

61. Дайте визначення хроматографічному параметру R_s :

- A. Відношення шляху, пройденого речовиною, до шляху, пройденого розчинником
- B. Відношення величини R_f однієї речовини до R_f іншої речовини, прийнятого за стандарт
- C. Відношення шляху, пройденого стандартним зразком, до шляху пройденого розчинником
- D. Відношення відстані від лінії старту до лінії фронту до відстані, пройдені аналізованою речовиною
- E. Відношення синуса кута падаючого світла до синуса кута заломленого променя світла

62. Виберіть вираз для правильного завершення фрази «Іонообмінна хроматографія – це ...»:

- A. Метод, заснований на здатності речовин відхиляти площину поляризації
- B. Метод, заснований на оборотному обміні між іонами аналізованого розчину та іоногенними групами сорбенту
- C. Метод розділення сумішей речовин на їх компоненти, заснований на відмінностях в їх фізико-хімічних властивостях
- D. Метод, заснований на поглинанні світлової енергії
- E. Метод, заснований на випусканні світлової енергії

63. Виберіть вираз для правильного завершення фрази «Розподільна хроматографія – це метод, заснований на ...»:

- A. Спостереженні граничних меж заломлення або повного внутрішнього відбиття
- B. Процесі безперервного перерозподілу речовин, що хроматографуються, між двома фазами (рухомою і нерухомою)
- C. Здібності речовин поглинати світлову енергію
- D. Здібності речовин випускати світлову енергію
- E. Здібності речовин відхиляти площину поляризації

64. Дайте визначення хроматографічному параметру R_f :

- A. Відношення шляху, пройденого речовиною, до шляху, пройденого розчинником
- B. Відношення шляху, пройденого досліджуваною речовиною, до шляху, пройденого стандартним зразком
- C. Це різниця у відстані, пройденому стандартом і аналізованою речовиною

D. Відношення відстані від лінії старту до лінії фронту до відстані, пройденою аналізованою речовиною

E. Відношення синуса кута падаючого світла до синуса кута заломленого променя світла

65. Хроматографічний параметр «Ємність іоніту» - це:

A. Величина, зворотна тій товщині шару, проходячи через який випромінювання ослаблюється в 10 разів

B. Здатність поглинати тільки певну кількість іонів, виражена в міліграмах або мг/екв іонів, що сорбуються, на одиницю об'єму чи маси іоніту

C. Відношення швидкості поширення світла в повітрі до швидкості поширення світла в досліджуваній речовині

D. Відношення синуса кута падіння до синуса кута відбиття

E. Кількість іоніту в хроматографічній колонці

66. Яким із запропонованих методів можна кількісно визначити натрію хлорид?

A. Кислотно-основне титрування

B. Комплексонометрія

C. Поляриметрія

D. Іонообмінна хроматографія

E. Нітриметрія

67. Від чого залежить вибір системи розчинників для хроматографічного розділення суміші за допомогою розподільної хроматографії?

A. Від властивостей досліджуваних сполук

B. Від концентрації досліджуваних розчинів

C. Від температури, при якій проводять визначення

D. Від висоти хроматографічної колонки

E. Від діаметра хроматографічної колонки

68. Які з перерахованих речовин можна визначати кількісно за допомогою катіонітів?

A. Солі алкалоїдів

B. Основи алкалоїдів

C. Органічні кислоти

D. Неорганічні кислоти

E. Солі слабких неорганічних кислот

69. Які із запропонованих сорбентів є катіонітами?

A. Сорбенти, що містять нітрогрупи

B. Сорбенти, що містять ароматичні, аліфатичні аміни або четвертинні амонієві основи

C. Сорбенти, що містять сульфо-, карбоксильні, оксифенільні групи

D. Сорбенти, що містять хлориди, карбонати та ін.

70. Які із запропонованих сорбентів є аніонітами?

A. Сорбенти, що містять катіони металів

B. Сорбенти, що містять нітрогрупи

C. Сорбенти, що містять сульфо-, карбоксильні, оксифенільні групи

D. Сорбенти, що містять ароматичні, аліфатичні аміни або четвертинні амонієві основи

71. Переміщення рухомої фази у висхідній хроматографії на папері і тонкому шарі сорбенту здійснюється під дією:

- A. Капілярних сил і сили тяжіння
- B. Адсорбційної здатності
- C. Сили тяжіння
- D. Центробіжних сил
- E. Капілярних сил

72. Хроматографічний процес, що протікає на аркуші фільтрувального паперу при переміщенні по її капілярах і поверхні рухомої рідкої фази, називається:

- A. Газовою хроматографією
- B. Тонкошаровою хроматографією
- C. Іонообмінною хроматографією
- D. Хроматографією на папері
- E. Адсорбційною хроматографією

73. У хроматографії «коефіцієнтом розподілу» D_m називається:

A. Відношення величини R_f однієї речовини до R_f іншої речовини, прийнятої за стандарт

B. Відношення рівноважних концентрацій розчиненої речовини в кожній з перебуваючих у контакті фаз в статичних умовах при даній температурі

C. Відношення відстані, пройденої випробуваною речовиною, до відстані, пройденої рухомою фазою

D. Відношення відстані, пройденої випробуваним розчином, до відстані, пройденої стандартним розчином

E. Відношення відстані, пройденої стандартним розчином, до відстані, пройденої випробуваним розчином

74. При хроматографуванні на папері пересування рухомої фази здійснюється під дією капілярних сил і сили тяжіння. Вкажіть, який це вид хроматографії:

- A. Низхідна хроматографія
- B. Висхідна хроматографія
- C. Кругова хроматографія
- D. Іонообмінна хроматографія
- E. Тонкошарова хроматографія

75. Кількісне визначення після хроматографічного розділення на папері безпосередньо на хроматограмі можна провести:

- A. Рефрактометрично
- B. Полярнографічно
- C. Комплексонометрично
- D. Денситометрично
- E. Поляриметрично

76. При підборі рухомої фази в адсорбційній хроматографії керуються:

- A. Елюотропним рядом розчинників по Шталю
- B. Температурою в приміщенні
- C. Розмірами хроматографічної колонки
- D. Швидкістю проходження аналізованої речовини
- E. Ступенем подрібненості сорбентів

77. Для ефективного розподілу в адсорбційній хроматографії вирішальне значення має:

- A. Підбір комбінації рухомої і нерухомої фаз
- B. Діаметр хроматографічної колонки
- C. Висота хроматографічної колонки
- D. Температура в приміщенні
- E. Освітленість приміщення

78. Ідентифікацію діючої речовини в таблетках мерказоліла 0,005 г проводять методом тонкошарової хроматографії. При цьому результат вважається позитивним, якщо після прояву хроматограми основна пляма знаходиться:

- A. На лінії старту
- B. На лінії фронту розчинника
- C. На рівні плями зразка-свідка мерказоліла
- D. Нижче плями зразка-свідка мерказоліла
- E. Вище плями зразка-свідка мерказоліла

79. Такі види хроматографії, як адсорбційна, розподільна та іонообмінна розрізняються за:

- A. Механізмом, що лежить в основі поділу аналізованих речовин
- B. Застосуванням різних елюентів
- C. Застосуванням різних речовин в якості рухомої фази
- D. Різною розчинністю визначених речовин
- E. Формою проведення хроматографічного процесу

80. Хроматографією називається:

A. Процес розділення сумішей речовин, заснований на кількісних відмінностях в поведінці поділюваних компонентів при їх безперервному перерозподілі між двома контактуючими фазами, одна з яких нерухома, а інша має постійний напрямок руху

B. Метод аналізу, заснований на здатності заряджених частинок пересуватися в зовнішньому електричному полі

C. Електрохімічний метод аналізу, заснований на вимірюванні сили струму, що виникає при електролізі розчину аналізованої речовини на мікроелектроді

D. Розподіл речовин на основі їх основних властивостей

E. Розподіл речовин, заснований на їх кислотних властивостях

81. Хроматографічний процес, в основі якого лежить оборотна хемосорбція з розчину іонів досліджуваної речовини на іоногенних групах сорбенту, називається:

- A. Газовою хроматографією
- B. Хроматографією на папері
- C. Адсорбційною хроматографією

D. Іонообмінною хроматографією

E. Тонкошаровою хроматографією

82. При проведенні фармацевтичного аналізу для ідентифікації лікарської речовини методом тонкошарової хроматографії визначають:

A. Показник заломлення

B. Електрорушійну силу

C. Величину рН

D. Величину R_f

E. Оптичну густину

83. При проведенні фармацевтичного аналізу лікарських засобів методом хроматографії на папері визначають відношення шляху, пройденого досліджуваною речовиною, до шляху, пройденого розчинником. Вкажіть, як позначають цей параметр:

A. рН

B. R_f

C. R_s

D. $T, \% (I/I_0)$

E. $E, мВ$

84. У фармацевтичному аналізі іонообмінну хроматографію використовують для:

A. Вивчення фармакологічної активності лікарських речовин

B. Встановлення молекулярної маси лікарських речовин

C. Визначення чистоти лікарських засобів

D. Ідентифікації лікарських засобів

E. Кількісного визначення лікарських засобів

85. Хроматографічне розділення з використанням газоподібної рухомої фази проводять у фармацевтичному аналізі:

A. На колонках

B. У тонкому шарі сорбенту

C. На папері

D. На папері і на скляній пластинці

E. На скляній пластинці

86. ФармацевтВТК фармацевтичного підприємства аналізує лікарський засіб «Натрію цитрат для ін'єкцій». Кількісний вміст препарату він встановив методом іонообмінної хроматографії, відтитрувавши утворену лимонну кислоту стандартним розчином натрію гідроксиду. При цьому хроматографічна колонка, яка використовувалася в даному випробуванні, була заповнена:

A. Катіонітом

B. Аніонітом

C. Білою глиною

D. Окисом алюмінію сорту "для хроматографії"

E. Силікагелем

87. При визначенні вмісту залишкових кількостей летких розчинників в субстанціях лікарських засобів найбільш раціонально застосувати:

- A. Метод паперової хроматографії
- B. Метод рідинної хроматографії
- C. Метод іонообмінної хроматографії
- D. Метод тонкошарової хроматографії
- E. Метод газової хроматографії

88. Вкажіть, яку з наведених іоногенних груп може містити катіоніт:

- A. Гідразиногрупу
- B. Гідроксиамонійну групу
- C. Сульфогрупу
- D. Первинну аліфатичну аміногрупу
- E. Гідрокситриметиламонійну групу

89. В контрольно-аналітичній лабораторії визначається кількісний вміст натрію цитрату методом іонообмінної хроматографії з використанням катіоніту. Який титрований розчин необхідно використати для подальшого титрування лимонної кислоти, яка утворюється?

- A. Розчин натрію едетату
- B. Розчин йоду
- C. Розчин калію йодату
- D. Розчин натрію гідроксиду
- E. Розчин кислоти хлористоводневої

90. При проведенні фармацевтичного аналізу лікарських засобів методом тонкошарової хроматографії визначають відношення величини R_f однієї речовини до величини R_f іншої, прийнятої за стандарт. Вкажіть, як позначають цей параметр:

- A. R_s
- B. $T, \% (I/I_0)$
- C. $C, \%$
- D. рН
- E. $E, мВ$

91. Вкажіть, яку з наведених іоногенних груп може містити аніоніт:

- A. Сульфгідрильну групу
- B. Сульфогрупу
- C. Карбоксильну групу
- D. Складноефірну групу
- E. Гідрокситриметиламонійну групу

92. Об'єкт дослідження – 5% розчин натрію броміду. Який метод кількісного визначення доцільний в умовах аптеки?

- A. Рефрактометрія
- B. Тонкошарова хроматографія
- C. Іонообмінна хроматографія
- D. Поляриметрія
- E. Газова хроматографія

93. У контрольно-аналітичну лабораторію надійшла субстанція гістидину. Згідно ДФУ, її ідентифікація передбачає визначення речовин, які виявляються нінгідрином. Це випробування проводиться методом:

- A. Тонкошарової хроматографії
- B. Газової хроматографії
- C. Рідинної хроматографії
- D. Газорідинної хроматографії
- E. Іонообмінної хроматографії

94. Доповніть фразу: «ФЕК - прилад для вимірювання ...»:

- A. Показника заломлення
- B. рН розчину
- C. Оптичної щільності
- D. Кута обертання
- E. Електродного потенціалу

95. Що називають показником поглинання?

- A. Величину відхилення площини поляризації від початкового положення
- B. Величину, зворотно тій товщині шару, проходячи через який випромінювання ослабляється в 10 разів
- C. Оптичну щільність розчину, що містить 1 г речовини в 100 мл розчину при товщині шару 1 см
- D. Відношення інтенсивності минулого світла і інтенсивності падаючого світла

96. Яке визначення відповідає об'єднаному закону світлопоглинання?

- A. Шари речовини однакової товщини при інших рівних умовах завжди поглинають одну і ту ж частину падаючого потоку
- B. Інтенсивність світлопоглинання пропорційна інтенсивності падаючого світла, концентрації речовини та товщині шару
- C. Величина поглинання світлової енергії прямо пропорційна числу часток які поглинає речовина
- D. Величина поглинання світлової енергії обернено пропорційна товщині шару
- E. Обертання площини поляризації, викликана шаром речовини в 1 дм при кон-центрації 1 г в 1 см³

97. Дайте визначення поняттю «прозорість»:

- A. Логарифм відношення інтенсивності падаючого світла до інтенсивності пройденого світла ($\lg I_0 / I_t$)
- B. Відношення інтенсивності пройденого світла до інтенсивності початкового потоку (I_t / I_0)
- C. Величина, зворотній товщині шару, проходячи через який випромінювання ослабляється в 10 разів
- D. Величина відхилення площини поляризації від початкового положення

98. До якої групи методів аналізу відноситься фотометрія?

- A. Електрохімічним
- B. Хроматографічним

- C. Біологічним
- D. Оптичним
- E. Хімічним

99. Дайте визначення поняттю «екстинкція» (оптична щільність):

A. Відношення інтенсивності минулого світла до інтенсивності початкового потоку (I_t / I_0)

B. Логарифм відношення інтенсивності падаючого світла до інтенсивності пройденого світла ($\lg I_0 / I_t$)

C. Величина, зворотній товщини шару, проходячи через який випромінювання ослабляється в 10 разів

D. Величина відхилення площини поляризації від початкового положення

100. Фотокolorиметричним методом аналізу можна встановити концентрацію:

A. Забарвлених розчинів

B. Безбарвний розчинів

C. Розчину оптично активної речовини

D. Концентрованого розчину

E. Насиченого розчину

101. Виберіть формулу, за допомогою якої можна визначити молярний показник поглинання.

A. $A_{1cm}^{1\%} (E_{1cm}^{1\%}) = \frac{A(D)}{C \cdot l}$

B. $\varepsilon = \frac{A(D)}{C \cdot l}$

C. $[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot C}$

D. $F = \frac{n - n_0}{C}$

E. $C = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha]_D^{20} \cdot l}$

102. У якій області спектру проводять визначення за допомогою ФЕК?

A. 200-400 нм

B. 900-1000 нм

C. 500-900 нм

D. 400-760 нм

E. 760-2000 нм

103. У якій області спектру проводять визначення УФ-спектрометрією?

A. 200-400 нм

B. 400-760 нм

C. 760-2000 нм

D. 500-900 нм

E. 600-1000 нм

104. Якою формулою користуються при розрахунку концентрації розчину за допомогою рефрактометра?

A.
$$C = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha]_D^{20} \cdot l}$$

B.
$$C = \frac{A}{A_{1cm}^{1\%} \cdot b}$$

C.
$$C = \frac{n - n_0}{F}$$

D.
$$C = \frac{A \cdot C_0}{A_0}$$

E.
$$C_1 = \frac{V \cdot T \cdot K_n \cdot 100\%}{a}$$

105. Виберіть вираз для правильного завершення запропонованої фрази: «Рефрактометричний метод аналізу заснований на ...»:

A. Здатності речовин відхиляти площину поляризації

B. Різній швидкості поширення світла в різних середовищах

C. Здібності речовин розсіювати світлову енергію

D. Спостереженні граничних меж заломлення або повного внутрішнього відбиття променя світла при переході з одного середовища в інше

E. Здатності речовин поглинати світлову енергію

106. За якою формулою можна визначити вміст глюкози в лікарській формі складу:

Фенобарбіталу 0,02

Глюкози 0,5

A.
$$C = \frac{n - n_0}{F}$$

B.
$$C = \frac{(n - n_0) \cdot V \cdot B}{F \cdot 100 \cdot a}$$

C.
$$C_1 = \frac{[(n - n_0) - C \cdot F] \cdot V \cdot B \cdot 100}{F_1 \cdot 100 \cdot a \cdot (100 - W)}$$

D.
$$C = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha]_D^{20} \cdot l}$$

E.
$$C = \frac{A}{A_{1cm}^{1\%} \cdot b}$$

107. До якої групи методів аналізу належить рефрактометрія?

A. Оптичних

B. Електрохімічних

C. Фізико-хімічних

D. Хімічних

E. Хроматографічних

108. Яка величина використовується для ідентифікації лікарських речовин методом поляриметрії?

- A. Кут обертання
- B. Питоме обертання
- C. Молярний коефіцієнт поглинання
- D. Показник заломлення
- E. Фактор перерахунку

109. Якість яких речовин можна визначити методом поляриметрії?

- A. Оптично активних
- B. Усіх, що мають асиметричний атом вуглецю
- C. Рацематів
- D. Забарвлених речовин

110. Якою формулою користуються при розрахунку питомого обертання для індивідуальних рідких лікарських речовин?

A.
$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot C}$$

B.
$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha}{l \cdot \rho}$$

C.
$$C = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha]_D^{20} \cdot l}$$

D.
$$C = \frac{n - n_0}{F}$$

E.
$$A_{1cm}^{1\%} = \frac{A}{C \cdot b}$$

111. До якої групи методів аналізу належить поляриметрія?

- A. Електрохімічних
- B. Хроматографічних
- C. Фізико-хімічних
- D. Хімічних
- E. Оптичних

112. Якою формулою користуються при розрахунку концентрації розчину речовини, визначеної за допомогою поляриметра?

A.
$$C = \frac{n - n_0}{F}$$

B.
$$C_1 = \frac{n - (n_0 + CF)}{F_1}$$

C.
$$C = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha]_D^{20} \cdot l}$$

D.
$$C = \frac{A}{A_{1cm}^{1\%} \cdot b}$$

E.
$$C = \frac{A \cdot C_0}{A_0}$$

113. Доповніть фразу: «Поляриметр – прилад для вимірювання...»:

- A. Оптичної густини
- B. Показника заломлення
- C. Питомого обертання
- D. Кута обертання
- E. Молярного коефіцієнта поглинання

114. Доповніть фразу: «Питомим обертанням називають...»:

- A. Обертання площини поляризації, викликане шаром речовини в 1 дм при концентрації речовини в 1 г 1 мл
- B. Відношення швидкості поширення світла в повітрі до швидкості поширення світла у досліджуваній речовині
- C. Величину відхилення площини поляризації від начального положення
- D. Оптичну густину розчину, що містить 1 г речовини в 100 мл розчину при товщині шару в 1 см
- E. Величину відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення променя світла

115. Яким приладом слід скористатися при визначенні питомого обертання глюкози?

- A. Фотоелектроколориметром
- B. ІЧ-спектрофотометром
- C. рН-метром
- D. Рефрактометром
- E. Поляриметром

116. Виберіть вираз для правильного завершення фрази: «Поляриметричний метод заснований на...»

- A. Спостеріганні граничних меж заломлення або повного внутрішнього відбиття променя світла при переході з одного середовища до іншого
- B. Здатності речовини відхиляти площину поляризації
- C. Здатності речовини розсіювати світлову енергію
- D. Здатності речовини поглинати світлову енергію

117. Доповніть фразу: «Рефрактометр – прилад для вимірювання...»

- A. Показника заломлення
- B. Оптичної густини
- C. Кута обертання
- D. Екстинкції
- E. рН розчину

118. Фармацевт проводить експрес-аналіз 5% розчину глюкози. Для кількісного визначення глюкози він скористався одним з інструментальних методів, вимірявши при цьому показник заломлення розчину за допомогою:

- A. Поляриметра
- B. Рефрактометра
- C. Полярографа
- D. ІЧ-спектрофотометра
- E. рН-метра

119. Доповніть фразу: «Показником заломлення називають...»

- A. Відношення швидкості поширення світла в повітрі до швидкості поширення світла у досліджуваному розчині
- B. Обертання, викликане шаром рідини або речовини товщиною 1 м, що містить 1 кг оптично активної речовини в 1 м³, при проходженні через нього поляризованого світла з довжиною хвилі λ при температурі t
- C. Величину відхилення площини поляризації від початкового положення
- D. Оптичну густину розчину, що містить 1 г речовини в 100 мл розчину при товщині шару в 1 см
- E. Величину відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення променя світла

120. Доповніть фразу: «В рефрактометрії фактором перерахунку називають...»

- A. Величину приросту показника заломлення при збільшенні концентрації на 1%
- B. Величину, зворотну тій товщині шару, проходячи через яку випромінювання послаблюється в 10 разів
- C. Величину відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення променя світла
- D. Відношення швидкості поширення світла в повітрі до швидкості поширення світла у досліджуваному розчині

121. Фармацевту необхідно швидко дати заключення про якість приготування 3% розчину натрію броміду. Кількісне визначення мікстури фармацевт провів рефрактометричним методом. Розрахувати кількість натрію броміду в цьому випадку можна, скориставшись значенням:

- A. В'язкості розчину
- B. рН-розчину
- C. Питомого показника поглинання
- D. Оптичної густини розчину
- E. Показника заломлення

122. Якою формулою користуються при розрахунку питомого обертання лікарської речовини в розчині?

A. $[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot C}$

B. $[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha}{l \cdot \rho}$

C. $C = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha]_D^{20} \cdot l}$

D. $C = \frac{n - n_0}{F}$

E. $A_{1cm}^{1\%} = \frac{A}{C \cdot b}$

123. Фармацевт аптеки контролює стан рефрактометра. Для його юстирування (калібровки) він використовує воду очищену. Яке значення показника заломлення повинно бути у води очищеної?

A. 1,3550

B. 1,5555

C. 1,0000

D. 1,3330

E. 1,3220

124. Фармацевт проводить аналіз ментола – оптично активної речовини. Вкажіть, який показник вимірюють при його поляриметричному визначенні?

A. В'язкість

B. Оптичну густину

C. Показник заломлення

D. Температуру плавлення

E. Кут обертання

125. При визначенні доброякісності субстанції кислоти аскорбінової фармацевт встановив значення питомого оптичного обертання її 2% розчину. При проведенні цього випробування фахівець використав:

A. Рефрактометр

B. УФ-спектрофотометр

C. Потенціометр

D. Газовий хроматограф

E. Поляриметр

126. Об'єкт дослідження лікарська форма: кислоти аскорбінової 0,1, глюкози 0,3. Яким методом можна кількісно визначити глюкозу в умовах аптеки?

A. Поляриметричним

B. Рефрактометричним

C. Іонно-обмінною хроматографією

D. Гравіметричним

E. Кислотно-основним титруванням

127. Виберіть фізичний метод кількісного визначення лікарських засобів в умовах аптеки:

- A. Потенціометрія
- B. Іонно-обмінна хроматографія
- C. Рефрактометрія
- D. Фотоелектроколориметрія
- E. Адсорбційна хроматографія

128. Виберіть найбільш швидкий метод кількісного визначення розчину сульфацилу натрію 30% в умовах аптеки:

- A. Поляриметрія
- B. Рефрактометрія
- C. Фотоелектроколориметрія
- D. Комплексонометрія
- E. Потенціометрія

129. Фармацевту необхідно визначити показник заломлення метилсаліцилату. Який прилад він повинен для цього використати?

- A. Рефрактометр
- B. Поляриметр
- C. Потенціометр
- D. Спектрофотометр
- E. Полярограф

130. До якої групи методів аналізу належить рефрактометрія?

- A. Фізичних
- B. Фізико-хімічних
- C. Електрохімічних
- D. Хімічних
- E. Біологічних

131. В основі ідентифікації левоміцетину лежить визначення питомого обертання розчину препарату в 95% спирті. Вкажіть, який метод використовується для цих цілей:

- A. Полярографія
- B. Рефрактометрія
- C. Спектрофотометрія
- D. Поляриметрія
- E. Фотоелектроколориметрія

132. Який з нижченаведених факторів не впливає на значення показника заломлення розчину лікарської речовини:

- A. Колір розчину
- B. Природа розчинника

- C. Концентрація речовини у розчині
- D. Природа лікарської речовини
- E. Довжина хвилі світла, при якій проводилось визначення

133. Рефрактометричний метод фармацевтичного аналізу заснований на здатності променя світла:

- A. Поглинатися
- B. Заломлюватися
- C. Обертатися
- D. Відбиватися
- E. Розсіюватися

Задачі:

- Розрахуйте відсотковий вміст розчину аміаку (М.м.17,03) який кількісно визначається методом ацидіметрії (зворотній спосіб), якщо на титрування наважки 0,2999 г пішло 7,3 мл 0,1 М розчину натрію гідроксиду ($K_p = 1,0000$); об'єм 0,1 М розчину кислоти хлористоводневої ($K_p = 1,0000$) взятий в надлишку - 25,0 мл
- Розрахуйте відсотковий вміст субстанції натрію гідрокарбонату (М.м. 84,01), якщо при титруванні наважки 0,8590 г витрачено 20,34 мл 0,5 М розчину кислоти хлористоводневої ($K_p = 1,0000$).
- Розрахуйте об'єм 0,1 М розчину кислоти хлористоводневої ($K_p = 0,9880$), який буде витрачений на титрування 0,5112 г натрію тетраборату (М.м. 381,37), якщо його відсотковий вміст становить 100,10%.
- При кількісному визначенні субстанції перекису водню (М.м. 36,00) масою 1,0000 г на титрування було витрачено 12,3 мл 0,02 М розчину калію перманганату ($K_p = 1,0000$), з урахуванням розведення (об'єм мірної колби - 100,0 мл, об'єм г піпетки - 10,0 мл). Чи відповідає вміст H_2O_2 вимогам ДФУ.
- Розрахуйте масу наважки калію перманганату (М.м. 158,04), якщо на її титрування витрачено 23,68 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату в присутності калію йодиду і кислоти сірчаної; його відсотковий вміст у субстанції -99,80%.
- Розрахуйте відсотковий вміст димедролу (М.м. 291,82) в препараті, якщо на титрування наважки 0,2976 г витрачено 10,49 мл 0,1 М розчину хлорної кислоти ($K_p = 1,0018$); об'єм титранту в контрольному досліді - 0,36 мл.
- Розрахуйте об'єм 0,05 М розчину натрію едетату (трилону Б $K_p = 1,0005$), який буде витрачений на титрування 0,0350 г магнію оксиду (М.м. 40,31), якщо його відсотковий вміст у препараті - 90,9%.
- Розрахуйте масу наважки магнію сульфату (М.м.246,48), якщо на її титрування витрачено 10,36 мл 0,05 М розчину натрію едетату (трилону Б $K_p = 1,0007$), а його відсотковий вміст у препараті - 99,8%.
- Розрахуйте відсотковий вміст кальцію хлориду (М.м. 219,08), якщо на титрування наважки 0,1580 г за фармакопейною методикою витрачено 5,08 мл 0,1 М розчину натрію едетату ($K_p = 1,0010$).
- Розрахуйте об'єм 0,1 М розчину срібла нітрату ($K_p = 1,0012$), який буде витрачений на титрування 0,2013 г кальцію хлориду (М.м.219,08), якщо його відсотковий вміст у препараті - 100,90 %, індикатор- калію хромат.
- Розрахуйте відсотковий вміст калію хлориду (М.м. 74,56) в субстанції, якщо на титрування наважки 0,9850 г витрачено 13,02 мл 0,1 М розчину нітрату срібла ($K_p = 1,0100$). Об'єм мірної колби - 50 мл, об'єм піпетки - 25,0 мл; індикатор - калію хромат.
- Розрахуйте масу наважки калію хлориду (М.м. 74,56), якщо на його титрування за методом Фольгарду було взято 40 мл розчину 0,1 М срібла нітрату ($K_p = 0,9898$), а на титрування його надлишку витрачено 19,23 мл 0,1 М розчину

амонію тіоціонату ($K_p = 0,9870$); його відсотковий вміст в субстанції - 99,4%, з урахуванням мірної колби на 100 мл і піпетки 10 мл.

- Розрахуйте відсотковий вміст натрію пара-аміносаліцилату (М.м. 211,15) в препараті, якщо на титрування наважки 0,2256 г витрачено 10,49 мл 0,1 М розчину натрію нітриту ($K_p = 1,0018$).

- Розрахуйте масу наважки резорцину (М.м. 110,11), якщо на її титрування витрачено 17,78 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату ($K_p = 1,0000$); об'єм титранту в контрольному досліді - 39,48 мл; а відсотковий вміст резорцину - 99,5%; з урахуванням розведення, об'єм мірної колби - 100 мл; об'єм піпетки - 20 мл.

- Розрахуйте відсотковий вміст натрію бензоату (М.м. 144,11) в препараті, якщо на титрування наважки 0,2991 г витрачено 20,06 мл 0,1 М розчину кислоти хлорної ($K_p = 1,0022$), а втрата у вазі при висушуванні - 2,5%.

- Розрахуйте об'єм 0,5 М розчину кислоти хлористоводневої ($K_p = 1,0000$), який буде витрачений на титрування 1,5647 г натрію саліцилату (М.м. 160,11), якщо його відсотковий вміст у препараті - 99,6% .

- Розрахуйте відстань від лінії старту до центру плями сульфацила натрію, якщо $R_f = 0,84$, а шлях, пройдений розчинником, дорівнює 10,0 см.

- Розрахуйте відстань від лінії старту до фронту розчинників, якщо $R_f = 0,9$, а відстань від лінії старту до центру плями дорівнює 9,0 см.

- При хроматографуванні розчинів фенобарбіталу та бутадіону були отримані відстані від стартової лінії до центру плями кожного з речовин, які склали 5,1 см і 6,1 см відповідно. При цьому відстань від лінії старту до лінії фронту розчинника становить 10,0 см. Визначити R_f для кожної з речовин і R_s бутадіону відносно фенобарбіталу.

- Розрахуйте питомий показник поглинання розчину левоміцетину при 278 нм, якщо наважку субстанції масою 0,0998 г розчинили в 100 мл води, 2 мл цього розчину перенесли в мірну колбу ємністю 100 мл та довели водою до мітки. Оптична щільність отриманого розчину дорівнює 0,589, товщина кювети 10 мм. Вміст левоміцетину в субстанції - 100%.

- Розрахуйте питоме обертання 2% розчину кислоти аскорбінової, якщо кут обертання дорівнює +0,95. Довжина кювети 190,08 мм.

- Визначити концентрацію (%) калію йодиду в розчині, якщо $n = 1,3450$, $F = 0,00130$, а показник заломлення розчинника дорівнює 1,3330.

- Розрахувати відсотковий вміст кальцію хлориду якщо $n = 1,3450$, $F = 0,00124$, а показник заломлення розчинника дорівнює 1,3329.

- Визначити кут заломлення 25 % розчину натрію тіосульфату якщо $F = 0,00132$, а показник заломлення розчинника 1,3330.

- Розрахувати кількісне визначення карбамазепіну, якщо середнє значення площ піку досліджуваного розчину карбамазепіну складає 2765782, середнє значення площ піку розчину порівняння карбамазепіну дорівнює 2769987, наважка досліджуваного розчину складає 149,1, наважка РП 150,0 мг.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Фармацевтична хімія : навч. посіб. для студентів вищ. медич. та фармацевт. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / О. Ю. Коновалова [та ін.] ; рец.: Л. І. Кучеренко, І. В. Ніженковська ; ПВНЗ "Київ. мед. ун-т". - Київ : Книг-плюс, 2023. - 384 с.

2. Фармацевтична хімія : підруч. для студ. вищ. фармацевт. навч. закл. і фармацевт. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / П. О. Безуглий [та ін.] ; за ред. П. О. Безуглого. - 3-є вид., випр. и доопрац. - Вінниця : Нова книга, 2017. - 456 с.

3. Цуркан О. О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами : навч. посіб. для студ. вищ. мед. (фармац.) навч. закл. III-IV рівнів акредитації / О. О. Цуркан, І. В. Ніженковська, О. О. Глушаченко. - 3-є вид. - Київ : Медицина, 2019. - 152 с.

4. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.

5. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. - 2-е вид. - Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2015. Т. 1. 1128 с.

6. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. - 2-е вид. - Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. - Т. 2. - 724 с.

7. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. - 2-е

вид. - Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. -Т. 3. - 732 с.

8. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 1. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. - 360 с.

9. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення 2. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. - 336 с.

10. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення 3. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. - 416 с.

11. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення 4. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. - 600 с.

12. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення 5. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. - 424 с.

13. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення 6. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2023. - 424 с.

6. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА.

При виконанні лабораторної роботи необхідно суворо дотримуватись правил безпеки роботи у хімічній лабораторії.

Кожен студент індивідуально проводить кількісне визначення препарату який видав індивідуально викладач, а також оформлює протокол згідно вимог.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

ОСНОВНА

1. Фармацевтична хімія : навч. посіб. для студентів вищ. медич. та фармацевт. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / О. Ю. Коновалова [та ін.] ; рец.: Л. І. Кучеренко, І. В. Ніженковська ; ПВНЗ "Київ. мед. ун-т". - Київ : Книг-плюс, 2023. - 384 с.
2. Фармацевтична хімія : підруч. для студ. вищ. фармацевт. навч. закл. і фармацевт. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / П. О. Безуглий [та ін.] ; за ред. П. О. Безуглого. - 3-є вид., випр. и доопрац. - Вінниця : Нова книга, 2017. - 456 с.
3. Медична хімія : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І. С. Гриценко, С. Г. Таран, Л. О. Перехода та ін.; за заг ред. І. С. Гриценка. - Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. - 552 с.
4. Цуркан О. О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами : навч. посіб. для студ. вищ. мед. (фармац.) навч. закл. III–IV рівнів акредитації / О. О. Цуркан, І. В. Ніженковська, О. О. Глушаченко. - 3-є вид. - Київ : Медицина, 2019. - 152 с.
5. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.
6. Pharmaceutical analysis : the study guide for students of higher schools / V. A. Georgiyants, P. O. Bezugly, I. V. Ukrainets [et al.] ; edited by V. A. Georgiyants. – Kharkiv : NUPh : Golden Pages, 2018. – 494 p.
7. Tsurkan O.O. Pharmaceutical chemistry. Analysis of the medicinal substances according to functional groups : study guide [for students of higher medical (pharmaceutical) educational establishments – universities, institutes, and academies] / O. O. Tsurkan, I. V. Nizhenkovska, O. O. Hlushachenko. – Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. – 152 p. – ISBN 978-617-505-628-8

8. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. - 2-е вид. - Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2015. Т. 1. 1128 с.

9. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. - 2-е вид. - Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. - Т. 2. - 724 с.

10. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. - 2-е вид. - Харків: Державне підприємство „Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. - Т. 3. - 732 с.

11. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 1. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. - 360 с.

12. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення 2. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. - 336 с.

13. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення 3. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. - 416 с.

14. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення 4. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. - 600 с.

15. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення

5. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. - 424 с.

16. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. Доповнення

6. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2023. - 424 с.

ДОДАТКОВА:

1. Michael E. Aulton, Kevin M. G. Taylor. Aulton's pharmaceuticals. The design and manufacture of medicines. Elsevier, 2018. 918 p.

2. Walkiria S. Schlindwein, Mark Gibson. Pharmaceutical quality by design. A practical approach. Wiley, 2018. 337 p.

3. David G. Watson. Pharmaceutical Chemistry. Elsevier, 2011. 652 p.

4. David G. Watson. Pharmaceutical analysis. Elsevier, 2017. 461 p.

5. Wilson and Gisvold's textbook of organic medicinal and pharmaceutical chemistry. – 12th ed. / edited by J. M. Beale, Jr., J. H. Block. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, 2011. – 1010 p. – ISBN 978-0-7817-7929-6.

6. Cairns D. Essentials of pharmaceutical chemistry / D. Cairns. – 3rd ed. – London : Pharmaceutical Press, 2008. – 280 p. – ISBN 978-0-85369-745-9.

7. Sudha C. Pharmaceutical analysis / C. Sudha, P. D. – Chennai : Pearson Education, Dorling Kindersley (India) Pvt. Ltd, 2013. – 736 p. – ISBN 9788131773697

8. Pederson O. Pharmaceutical chemical analysis : methods for identification and limit tests / O. Pederson. – Boca Raton : Taylor & Francis Group, 2006. – 150 p. – ISBN 978-0-8493-1978-5.

9. Ніженковська І.В., Глушаченко О.О., Бут І.О., Манченко О.В. Фармацевтична хімія. Частина 1. Тестові завдання з поясненням для студентів фармацевтичного факультету: навч.-метод. посіб. для практ. занять для студ. фарм. ф-тів мед. ЗВО. 2022. 72 с.

10. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. Вінниця: Нова Книга, 2003. 464 с.

11. Iryna V. Nizhenkovska, Olga V. Afanasenko, Kateryna V. Matskevych Pharmaceutical chemistry Unified State Qualification Exam (USQE) Stage 2 “Krok 2” Integrated Test-Based Exam. Multiple choice questions with explanations for Pharmacy Faculty students - 2022. — 84 с.

12. British Pharmacopoeia 2020, 6278 p.

13. European Pharmacopoeia. European Pharmacopoeia. 11 edn. 2023.

14. Про лікарські засоби та зміни та доповнення [Електронний ресурс] : Закон України № 123/96-ВР від 04.04.1996 р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/123/96-вр#Text>

15. Про затвердження Правил виробництва (виготовлення) та контролю якості лікарських засобів в аптеках [Електронний ресурс] : Наказ МОЗ України № 812 від 17.10.2012 р. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1846-12>

16. Pharmaceutical chemistry. Lectures for English-speaking students : the study guide for students of higher schools / V. A. Georgiyants, P. O. Bezugly, G. O. Burian [et al.] ; edited by V. A. Georgiyants, P. O. Bezugly. – Kharkiv : NUPh : Original, 2013. – 528 p.

КОДИ ВІРНИХ ВІДПОВІДЕЙ ДО ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Заняття №1

1.A	18.A	35.E	52.C	69.A	86.A	103.A
2.A	19.A	36.D	53.D	70.D	87.A	104.A
3.A	20.A	37.A	54.C	71.C	88.A	105.A
4.A	21.A	38.B	55.E	72.B	89.D	106.A
5.A	22.A	39.A	56.B	73.A	90.A	107.A
6.A	23.A	40.A	57.A	74.C	91.A	108.A
7.A	24.A	41.A	58.A	75.A	92.A	109.A
8.A	25.A	42.A	59.A	76.A	93.A	110.A
9.A	26.A	43.A	60.A	77.A	94.A	111.A
10.A	27.A	44.A	61.D	78.E	95.A	112.A
11.A	28.A	45.A	62.A	79.A	96.D	
12.A	29.C	46.A	63.A	80.A	97.A	
13.A	30.D	47.A	64.A	81.A	98.A	
14.A	31.D	48.A	65.A	82.A	99.A	
15.A	32.A	49.A	66.B	83.A	100.A	
16.A	33.B	50.A	67.A	84.A	101.A	
17.A	34.B	51.A	68.A	85.A	102.A	

Заняття №2

1.A	2.C	3.E	4.A	5.D	6.A	7.B
8.C	9.A	10.E	11.B	12.A	13.D	14.A
15.C	16.E	17.D	18.A	19.B	20.C	21.A
22.E	23.A	24.B	25.A	26.C	27.D	28.E
29.A	30.C	31.B	32.D	33.A	34.A	35.C
36.C	37.A					

Заняття №3

1.A	2.C	3.D	4.A	5.D	6.B	7.C	8.E	9.B	10.A
11.D	12.B	13.C	14.E	15.A	16.A	17.C	18.A	19.A	20.A
21.A	22.A	23.A	24.B	25.E	26.A	27.A	28.A	29.A	30.A
31.C	32.A	33.C	34.A	35.E	36.A	37.E	38.D	39.C	40.A
41.A	42.A	43.A	44.D	45.B	46.D	47.E	48.E	49.E	50.D
51.B	52.A	53.A	54.B	55.D	56.A	57.D	58.A	59.C	60.C
61.B	62.B	63.B	64.A	65.B	66.D	67.E	68.A	69.C	70.D
71.A	72.D	73.B	74.A	75.D	76.A	77.A	78.C	79.A	80.A
81.D	82.D	83.B	84.B	85.A	86.A	87.A	88.C	89.D	90.A
91.E	92.A	93.C	94.C	95.B	96.B	97.B	98.D	99.C	100.A
101.B	102.D	103.A	104.C	105.D	106.C	107.A	108.A	109.A	110.C
111.E	112.C	113.D	114.A	115.E	116.B	117.A	118.B	119.A	120.A
121.E	122.C	123.D	124.E	125.E	126.B	127.C	128.B	129.A	130.A
131.E	132.A	133.B							