

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

Гузенко О. М., Щербакова Т. М.,
Рахлицька О. М., Снігур Д. В.

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

«КРОК 1. Фармація»

ТЕСТИ

для студентів факультету хімії та фармації
другого (магістерського) рівня освіти

ОДЕСА
ОНУ
2022

УДК 543.061

Г937

Рекомендовано науково-методичною радою

ОНУ імені І. І. Мечникова.

Протокол № 6 від 09.12.2021 р.

Рецензенти:

Н. Н. Муратов, кандидат хімічних наук, доцент кафедри теоретичних основ хімії державної установи “Одеська політехніка”;

Т. О. Кіосе, кандидат хімічних наук, доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Гузенко О. М.

Г937

Аналітична хімія. «КРОК 1. Фармація» : тести для студентів ф-ту хімії та фармації другого (магістерського) рівня освіти / О. М. Гузенко, Т. М. Щербакова, О. М. Рахлицька, Д. В. Снігур. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2022. – 167 с.

ISBN 978-617-689-526-8

Тести складено відповідно до програми курсу «Аналітична хімія». Тестові завдання з курсу «Аналітична хімія» підготовлені за розділами якісного та кількісного аналізу, які входять до блоку тестових питань ліцензійного інтегрованого іспиту «КРОК 1» та є обов’язковою складовою частиною державної атестації студентів для присвоєння кваліфікації «Магістр фармації. Провізор».

Тести рекомендовані для студентів природничих факультетів, які навчаються за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація», при підготовці до складання ліцензійного інтегрованого іспиту «КРОК 1».

УДК 543.061

ISBN 978-617-689-526-8

© Гузенко О. М., Щербакова Т. М., Рахлицька О. М., Снігур Д. В., 2022

© Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2022

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	5
Зміст навчальної дисципліни «Аналітична хімія»	7
 РОЗДІЛ I. ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ЗА РОЗДІЛОМ «ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ»	12
Тема 1. Основні поняття в якісному аналізі. Буферні розчини та їх приготування	12
 АНАЛІТИЧНІ ГРУПИ КАТІОНІВ	15
Тема 2. Характерні реакції та аналіз суміші катіонів I аналітичної групи	15
Тема 3. Характерні реакції та аналіз суміші катіонів II аналітичної групи	22
Тема 4. Характерні реакції та аналіз суміші катіонів III аналітичної групи	27
Тема 5. Характерні реакції та аналіз суміші катіонів IV аналітичної групи	33
Тема 6. Характерні реакції та аналіз суміші катіонів V аналітичної групи	41
Тема 7. Характерні реакції та аналіз суміші катіонів VI аналітичної групи	48
Тема 8. Аналіз суміші катіонів IV-VI аналітичних груп	52
 АНАЛІТИЧНІ ГРУПИ АНІОНІВ	54
Тема 9. Характерні реакції та аналіз суміші аніонів I аналітичної групи	54
Тема 10. Характерні реакції та аналіз суміші аніонів II аналітичної групи	60
Тема 11. Характерні реакції та аналіз суміші аніонів III аналітичної групи	64

РОЗДІЛ II. ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ЗА РОЗДІЛОМ «КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ»	68
ГРАВІМЕТРИЧНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ	68
ТИТРИМЕТРИЧНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ	72
Тема 1. Способи вираження концентрації розчинів. Приготування розчинів первинних та вторинних стандартів	72
Тема 2. Кислотно-основне титрування	79
Тема 3. Окисно-відновне титрування (Редоксметрія). Перманганатометрія	91
Тема 4. Окисно-відновне титрування. Дихроматометрія	99
Тема 5. Окисно-відновне титрування. Нітритометрія	100
Тема 6. Окисно-відновне титрування. Йодометрія	103
Тема 7. Окисно-відновне титрування. Цериметрія	110
Тема 8. Окисно-відновне титрування. Броматометрія	111
Тема 9. Комплексонометричне титрування	113
Тема 10. Осаджувальне титрування	118
ОПТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ	127
Тема 11. Спектрофотометрія	127
Тема 12. Рефрактометрія. Поляриметрія	136
ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ	140
Тема 13. Потенціометрія	140
Тема 14. Кулонометрія. Кондуктометрія.	147
Тема 15. Полярографія	149
МЕТОДИ РОЗДІЛЕННЯ ТА КОНЦЕНТРУВАННЯ	150
Тема 16. Хроматографія	150
Тема 17. Екстракція	158
Питання до підсумкового контролю	160
Список рекомендованої літератури	165

ВСТУП

Аналітична хімія – це наука, яка розробляє теоретичні основи і методи хімічного аналізу. Одним з завдань аналітичної хімії є встановлення хімічного складу речовин або їхніх сумішей, що є важливою складовою при підготовці спеціалістів з вищою фармацевтичною освітою та є основою для опанування спеціальними дисциплінами: фармацевтичною хімією, фармакогнозією, технологією ліків та ін.

Аналітична хімія складається з двох розділів: якісного і кількісного аналізу. Метою якісного аналізу є виявлення складових частин невідомої індивідуальної речовини або суміші речовин, а кількісного – визначення кількісного співвідношення складових частин речовин.

Аналітична хімія, як одна з провідних дисциплін, останнім часом зазнала значних змін. Постійне зростання вимог до якості промислових матеріалів та продукції сільського господарства, розвиток науки поряд з необхідністю посилення контролю за станом навколишнього середовища, покращення діагностики захворювань людини та тварин – все це викликало появу та розробку цілого ряду прикладних завдань до багатьох видів хімічного аналізу. Це – технічний, харчовий, сільськогосподарський, біохімічний, фармацевтичний, токсикологічний, санітарно-гігієнічний та багато інших. Теоретичні основи аналітичної хімії розглядаються, виходячи з позицій ряду найбільш важливих законів – періодичного закону, закону діючих мас, протолітичної теорії Бренстеда та Лоурі, що дозволяє більш детально вивчити та пояснити протікання хіміко-аналітичних реакцій. У програмі значна увага приділяється хімічним методам якісного аналізу.

Метою курсу є оволодіння теоретичними знаннями і практичними навичками якісного аналізу речовин, розвиток аналітичного мислення, встановлення взаємозв'язку між будовою речовини та її властивостями.

Основні завдання курсу:

- вивчення студентами теоретичних основ аналітичної хімії, дослідження аналітичних властивостей і аналітичних реакцій речовин, встановлення взаємозв'язку між будовою речовин і їх аналітичними властивостями, використання закону діючих мас, кислотно-основної рівноваги, окислювально-відновних реакцій, комплексних сполук, органічних реагентів в теорії і практиці аналітичної хімії;
- оволодіння технікою якісного напівмікроаналізу, способами підготовки зразків до аналізу;
- ознайомлення студентів з літературою по аналітичній хімії;
- оволодіння навичками і способами розв'язання основних типів задач з аналітичної хімії, вивчення можливостей їх практичного застосування.

Даний практикум передбачає самостійне опрацювання тестових завдань за розділами курсу «Аналітична хімія» з метою підготовки до складання комплексного атестаційного іспиту та тестового ліцензійного іспиту – КРОК 1. Практикум складається з наступних розділів: програма курсу «Аналітична хімія»; тестові завдання з розділів якісний та кількісний аналіз. Практикум містить перелік питань до поточного контролю та підсумкового контролю за змістовими модулями.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»

ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи аналітичної хімії.

Типи реакцій, які використовують в аналітичній хімії

Тема 1. Теоретичні основи аналітичної хімії. Предмет і задачі аналітичної хімії. Хімічний аналіз. Аналітичні властивості речовин та аналітичні реакції. Чутливість, відкриваємий мінімум, мінімальна або гранична концентрація, граничне розведення.

Тема 2. Закон діючих мас та його застосування до різних типів іонних рівноваг в аналітичній хімії. Рівноваги у гомогенних системах. Ступінь дисоціації (іонізації). Сильні та слабкі електроліти. Активність. Коефіцієнт активності. Йонна сила розчину.

Тема 3. Константи рівноваг: термодинамічна, концентраційна, умовна, загальна та ступінчасті. Протолітична теорія кислот і основ. Протолітичні рівноваги у воді. Буферні розчини і буферна ємність.

Тема 4. Гетерогенні процеси. Добуток розчинності. Фактори, які впливають на утворення осадів. Види осадів.

Окисно-відновні реакції в аналітичній хімії. Рівняння Нернста. Константа рівноваги окисно-відновної реакції.

Тема 5. Реакції комплексоутворення в аналітичній хімії. Класифікація комплексних сполук. Константи стійкості та нестійкості комплексних сполук. Внутрішньокomплексні сполуки. Органічні реагенти в аналітичній хімії.

Змістовий модуль 2. Хімічний кількісний аналіз

Тема 1. Кількісний аналіз. Задачі і методи кількісного аналізу. Загальні положення гравіметричного аналізу. Умови осадження. Розрахунки в гравіметричному аналізі.

Тема 2. Титриметричний аналіз. Методи титриметричного аналізу. Способи титрування. Основні поняття титриметричного аналізу: робочий розчин (титрант), вихідні речовини тощо. Сутність кислотно-основного методу титрування (методу нейтралізації).

Кисотно-основні індикатори. Криві титрування методу нейтралізації. Вибір індикатору. Способи вираження концентрацій. Застосування кислотно-основного титрування для кількісного визначення хімічних речовин і лікарських засобів.

Тема 3. Окисно-відновне титрування. Класифікація методів. Вимоги до редокс-реакцій. Криві окисно-відновного титрування. Індикатори окисно-відновного титрування.

Тема 4. Перманганатометричне титрування. Йодиметричне та йодометричне титрування. Бромато- та бромометричне титрування. Нітритометричне титрування. Іодхлорметрія, дихроматометрія, цериметрія, іодатометрія.

Тема 5. Комплексонометричний метод титрування. Класифікація методів комплексонометричного титрування. Комплексонометричні індикатори. Застосування комплексонометрії для кількісного визначення лікарських засобів.

Тема 6. Осаджувальне титрування. Класифікація методів. Аргентометричне, тіоціанатометричне та меркурометричне титрування. Індикатори. Застосування методів у хімічному та фармацевтичному аналізі.

КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ

Змістовий модуль 1. Методи розділення і концентрування

Тема 1. Методи розділення та концентрування, їх класифікація і метрологічні характеристики.

Класифікація хроматографічних методів за механізмом розділення, агрегатним станом фаз, технікою виконання експерименту. Галузь застосування та значення у фармації. Йонобмінна хроматографія, теоретичні основи. Сорбенти в йонообмінній хроматографії, вимоги до них. Застосування методу йонообмінної хроматографії для розділення речовин і кількісних визначень компонентів сумішей.

Тема 2. Тонкошарова хроматографія. Сутність і можливості хроматографії в якісному та кількісному аналізі індивідуальних

речовин і сумішей. Газова (газоадсорбційна та газорідинна) хроматографія. Високоєфективна рідинна хроматографія. Застосування в аналізі.

Тема 3. Сорбція. Види сорбентів.

Осадження і співосадження. Застосування неорганічних і органічних реагентів для осадження.

Екстракція. Кількісні характеристики. Види і способи екстракції. Закон розподілу.

Змістовий модуль 2. Методи атомної та молекулярної спектроскопії

Тема 1. Фізико-хімічні методи аналізу, їх сутність та принципи. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Природа і властивості електромагнітного випромінювання. Спектральні характеристики: довжина хвилі, хвильове число. Молекулярно-абсорбційна спектроскопія, сутність та основні поняття (пропускання, оптична густина, молярний та питомий показники поглинання).

Тема 2. Закони світлопоглинання: закон Бугера-Ламберта, закон Бера, об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера. Причини відхилення від основного закону поглинання світла. Правило адитивності оптичних густин. Монохроматичне світло. Способи монохроматизації світла.

Тема 3. Фотометричні реакції, вимоги до них. Колориметрія. Метод стандартних серій, метод зрівнювання забарвлень, метод розбавлення. Їх сутність.

Фотоколориметрія. Метод стандарту; метод калібрувального графіку; метод визначення за молярним і питомим коефіцієнтом поглинання; метод добавок.

Спектрофотометрія. Сутність методу, переваги та недоліки, застосування.

Тема 4. Кількісний фотометричний аналіз: умови фотометричного визначення (вибір фотометричної реакції, аналітичної довжини хвилі, кювети, концентрації розчину), визначення концентрації аналізованого розчину.

Диференційний фотометричний аналіз. Екстракційно-фотометричний аналіз. Фотометричне титрування.

Тема 5. Люмінесцентний аналіз. Сутність методу. Класифікація.

Флуориметрія. Закон Стокса-Ломмеля, правило Левшина, закон Вавілова.

Рефрактометрія. Сутність методу та застосування в аналізі.

Поляриметрія. Сутність методу. Способи визначення концентрацій. Застосування в аналізі лікарських та косметичних засобів.

Нефелометрія та турбідиметрія. Теоретичні основи методів.

Тема 6. Атомно-емісійний спектральний аналіз. Сутність методу. Галузь застосування. Застосування в аналізі.

Атомно-абсорбційна спектрометрія. Сутність методу. Застосування в аналізі.

Інфрачервона спектроскопія. Сутність методу. Галузь застосування.

Змістовий модуль 3. Електрохімічні методи аналізу

Тема 1. Теоретичні основи електрохімічних методів аналізу. Загальна характеристика електрохімічних методів. Класифікація. Потенціометричний аналіз. Рівняння Нернста.

Тема 2. Пряма потенціометрія (йонOMETрія). Класифікація електродів, що застосовуються в потенціометрії. Способи визначення концентрації речовин методом йонOMETрії.

pH-метрія. Застосовувані електроди, електродні електрохімічні процеси.

Тема 3. Потенціометричне титрування. Сутність. Можливості методу. Застосування в аналізі.

Криві потенціометричного титрування (інтегральна, диференціальна, за Граном). Приклади застосування потенціометричного титрування в кількісному аналізі.

Тема 4. Кондуктометричний аналіз. Принцип методу, основні поняття.

Пряма кондуктометрія. Використання в аналізі.

Кондуктометричне титрування. Сутність методу. Типи кривих кондуктометричного титрування.

Тема 5. Вольтамперометрія. Полярографічний аналіз. Принцип методу. Полярографічна хвиля, її характеристики. Фактори, які впливають на величину потенціалу напівхвилі.

Кількісний полярографічний аналіз. Способи визначення концентрації речовин. Умови проведення полярографічного аналізу.

Тема 6. Амперометричне титрування. Криві амперометричного титрування.

Кулонометричні методи аналізу. Класифікація методів. Пряма кулонометрія. Сутність прямої кулонометрії при постійному потенціалі.

Кулонометричне титрування, умови проведення, індикація точки еквівалентності, застосування у хімічному та фармацевтичному аналізі.

РОЗДІЛ I

Тема 1. Основні поняття в якісному аналізі. Буферні розчини

У тестових завданнях вірна відповідь – А (позначена жирним шрифтом).

РОЗДІЛ I. ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ЗА РОЗДІЛОМ «ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ»

Тема 1. Основні поняття в якісному аналізі. Буферні розчини та їх приготування

2005, 2015

1. Для виготовлення та аналізу лікарських препаратів широко застосовуються буферні розчини. Вони використовуються з метою:

- A. Підтримки певного значення величини рН розчину**
- В. Зміни величини рН розчину
- С. Зміни константи іонізації речовини
- Д. Зміни іонної сили розчину
- Е. Зміни добутку розчинності речовини

2008

2. Вам необхідно приготувати аміачний буферний розчин. Для цього до водного розчину амоніаку необхідно додати:

- A. Розчин хлориду амонію**
- В. Розчин хлоридної кислоти
- С. Розчин сульфатної кислоти
- Д. Розчин хлориду калію
- Е. Розчин сульфату натрію

2006, 2007

3. Розчин з масовою часткою NaCl 0,95% входить до складу фізіологічного розчину та використовується в медицині при значній втраті крові. Вкажіть реакцію (рН) середовища даного розчину:

- A. Нейтральна (рН = 7)**
- В. Кисла (рН < 7)
- С. Лужна (рН > 7)

РОЗДІЛ I

Тема 1. Основні поняття в якісному аналізі. Буферні розчини

- D.** Дуже кисла ($pH = 1$)
- E.** Дуже лужна ($pH = 12$)

4. При проведенні аналітичних реакцій широко застосовуються буферні суміші. При яких умовах буферна ємність розчину є максимальною?

- A.** Співвідношення компонентів буферної суміші є еквімолярним
- B.** Концентрація компонентів буферної суміші є 1 М
- C.** При додаванні 100 мл 1 М розчину кислоти
- D.** При додаванні 100 мл 1 М розчину лугу
- E.** Загальний об'єм буферної суміші рівний 1 л

5. Для підтримки певного значення pH середовища використовують буферні розчини. Укажіть суміш речовин, яка не є буферною:

- A.** $NaOH + NaCl$
- B.** $CH_3COOH + CH_3COONa$
- C.** $NH_4Cl + NH_3 \cdot H_2O$
- D.** $HCOOH + HCOONa$
- E.** $NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$

6. Укажіть чим характеризується здатність реагенту давати добре фіксований аналітичний ефект при взаємодії з досліджуваною речовиною?

- A.** Чутливістю реакції
- B.** Вибірністю реакції
- C.** Специфічністю реакції
- D.** Селективністю реакції
- E.** Кількістю реагенту

7. Як називаються реакції і реагенти, що дають можливість при певних умовах визначити один іон в присутності інших іонів?

- A.** Специфічними
- B.** Вибірковими

РОЗДІЛ I

Тема 1. Основні поняття в якісному аналізі. Буферні розчини

- С. Груповими
- Д. Характерними
- Е. Загальними

8. Як називається в аналізі прийом зв'язування сторонніх іонів?

- А. Аналітичним “маскуванням”**
- В. Аналітичним розділенням
- С. Аналітичним вилученням
- Д. Аналітичним концентруванням
- Е. Аналітичним співосадженням

9. Укажіть умови, необхідні для утворення кристалічних осадів:

- А. Повільне осадження із гарячих розведених розчинів**
- В. Швидке осадження із гарячих розведених розчинів
- С. Повільне осадження із холодних розведених розчинів
- Д. Швидке осадження із гарячих концентрованих розчинів
- Е. Повільне осадження із холодних концентрованих розчинів

10. Укажіть умови, необхідні для утворення аморфних осадів

- А. Швидке осадження із гарячих концентрованих розчинів**
- В. Повільне осадження із гарячих концентрованих розчинів
- С. Повільне осадження із холодних концентрованих розчинів
- Д. Швидке осадження із холодних концентрованих розчинів
- Е. Швидке осадження із гарячих розведених розчинів

АНАЛІТИЧНІ ГРУПИ КАТІОНІВ

Тема 2. Характерні реакції та аналіз суміші катіонів I аналітичної групи

2010

1. До I аналітичної групи катіонів за кислотно-основною класифікацією належать такі катіони:

- A. Натрію, калію, амонію**
- B. Кальцію, стронцію, барію**
- C. Аргентуму, плюмбуму, нікелю**
- D. Алюмінію, магнію, цинку**
- E. Калію, барію, бісмуту**

2019

2. Чому катіони I аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) не мають групового реагенту?

- A. Більшість їх солей розчинні у воді**
- B. Мають близькі іонні радіуси**
- C. Мають великі іонні радіуси**
- D. Мають здатність утворювати розчинні основи**
- E. Належать до біологічно важливих елементів**

2009

3. Який аналітичний ефект спостерігається під час визначення катіону калію розчином натрій гексанітрокобальтату(III)?

- A. Жовтий кристалічний осад**
- B. білий кристалічний осад**
- C. Жовте забарвлення розчину**
- D. Чорний кристалічний осад**
- E. Червоний кристалічний осад**

РОЗДІЛ I

Тема 2. Катіони I аналітичної групи

2013

4. Укажіть яким аналітичним ефектом супроводжується реакція виявлення катіонів калію при дії натрію гідротартрату?

- A. Білий кристалічний осад**
- B. Жовте забарвлення розчину**
- C. Білий аморфний осад**
- D. Бурий осад**
- E. Жовтий осад**

2006, 2014

5. Для зв'язування іонів водню при ідентифікації іонів калію з винною кислотою використовують розчин:

- A. Ацетату натрію**
- B. Гідроксиду натрію**
- C. Аміаку**
- D. Сульфатної кислоти**
- E. Соляної кислоти**

2012

6. Сухий залишок, отриманий після упарювання розчину, що аналізується, забарвлює безколірне полум'я горілки у жовтий колір, а при розгляданні через синє скло – у фіолетовий. Які катіони знаходяться у сухому залишку?

- A. Na^+ , K^+**
- B. Ca^{2+} , K^+**
- C. Na^+ , Sr^{2+}**
- D. Li^+ , Ba^{2+}**
- E. Na^+ , Ca^{2+}**

2017, 2018

7. Солі якого катіону забарвлюють полум'я у фіолетовий колір?

- A. Калію**
- B. Натрію**

РОЗДІЛ I

Тема 2. Катіони I аналітичної групи

- C. Стронцію
- D. Барію
- E. Кальцію

2015

8. В лабораторії необхідно ідентифікувати катіон амонію. Можна використати розчин:

- A. Реактиву Несслера**
- B. Калію хромату
- C. Цинку уранілацетату
- D. Реактиву Чугаєва
- E. Натрію сульфату

2005, 2006

9. Специфічною реакцією на іон амонію в якісному аналізі є дія:

- A. Розчину лугу при нагріванні**
- B. Реактиву Несслера
- C. Розчину натрій гексанітритокобальтату
- D. Розчину натрій гідротартрату
- E. Розчину калій гексагідроксостибату

2015, 2020

10. Яка із зазначених реакцій визначення катіонів амонію є специфічною?

- A. Реакція з гідроксидами лужних металів при нагріванні**
- B. Реакція з калію гексагідроксостибатом
- C. Реакція з натрію гексанітрокобальтом(III)
- D. Реакція з калію тетраодогідраргіратом (II) в лужному середовищі
- E. Реакція з натрію гексанітрокобальтом(III) в кислому середовищі

РОЗДІЛ I

Тема 2. Катіони I аналітичної групи

2017, 2018

11. Досліджуваний розчин містить катіони амонію і натрію. Вкажіть реагент, який дозволяє виявити в цьому розчині катіони натрію.

A. Цинкуранілацетат

B. Калію оксалат

C. Калію тетраїодомеркурат (II)

D. Калію гідротартрат

B. Калію бензоат

2015

12. Хімік-аналітик проводить якісний систематичний аналіз суміші катіонів першої аналітичної групи. Який катіон визначають на початку дослідження специфічною реакцією?

A. Амонію

B. Калію

C. Натрію

D. Літію

E. Аргентуму

2020

13. При дії на досліджуваний розчин лугом при нагріванні виділяється газ, що змінює забарвлення червоного вологого лакмусового паперу на синє. Це свідчить про присутність в розчині:

A. Іонів амонію

B. Карбонат-іонів

C. Іони свинцю

D. Іони вісмуту

E. Хлорид-іонів

2011

14. Необхідно провести ідентифікацію суміші, що містить катіони I аналітичної групи (Li^+ , NH_4^+ , Na^+ , K^+). Який з цих катіонів виявляють реактивом Несслера?

РОЗДІЛ I

Тема 2. Катіони I аналітичної групи

- A. Амонію**
- B. Калію**
- C. Натрію**
- D. Літію**
- E. Усі зазначені катіони**

2012

15. Один із катіонів першої групи заважає виявленню інших. Тому його слід виявити першим і видалити. Який це катіон?

- A. NH_4^+**
- B. Na^+**
- C. K^+**
- D. Li^+**
- E. Ca^{2+}**

2012

16. Розчинність малорозчинних електролітів (типу AgCl чи BaSO_4) характеризують за допомогою спеціальної константи, яка має назву:

- A. Добуток розчинності**
- B. Константою нестійкості**
- C. Константою іонізації**
- D. Константою стійкості**
- E. Константою кислотності**

17. Більшість солей лужних металів добре розчиняється у воді. Укажіть умови, за яких проводять окремі реакції осадження солей лужних металів.

- A. На холоді з концентрованих розчинів та при потиранні скляною паличкою стінки скляної пробірки**
- B. При нагріванні та потиранні скляною паличкою стінки скляної пробірки**
- C. На холоді з розведених розчинів**
- D. При нагріванні з розведених розчинів**
- E. При нагріванні з концентрованих розчинів**

РОЗДІЛ I

Тема 2. Катіони I аналітичної групи

18. Досліджуваний розчин містить катіони калію і амонію. Вкажіть реагент, який дозволяє виявити в цьому розчині катіони амонію.

A. Калію тетрайодомеркурат(II)

B. Натрію хлорид

C. Натрію ацетат

D. Калію гексацианоферат(II)

E. Цинкуранілацетат

19. Сліди амоніаку виявляють за допомогою реактиву Несслера. Яке забарвлення набуває розчин при цьому?

A. Жовто-буре

B. Червоне

C. Блакитне

D. Зелене

E. Рожеве

20. При проведенні реакції іонів натрію с гексагідроксоантимонатом(V) калію в нейтральному середовищі утворюється осад. Вкажіть, якого кольору вказаний осад.

A. Білий

B. Червоний

C. Жовтий

D. Зелений

E. Блакитний

21. Фармакопейними є реакції забарвлення полум'я. Наявність якого катіону маскує виявлення всіх інших катіонів, що також забарвлюють полум'я?

A. Na^+

B. K^+

C. Ca^{2+}

D. Sr^{2+}

E. Ba^{2+}

РОЗДІЛ I

Тема 2. Катіони I аналітичної групи

22. Укажіть, яка реакція є фармакопейною для ідентифікації солі NaCl:

- A. Реакція забарвлення полум'я у жовтий колір**
- B. Реакція виділення газу при додаванні H_2SO_4**
- C. Поява різкого запаху при додаванні H_2SO_4**
- D. Охолодження розчину при розчиненні кристалів NaCl**
- E. Органолептична реакція смаку розчину**

23. В фармакопейному аналізі для ідентифікації іонів натрію використовують реакцію з:

- A. 2-метоксі-2-фенілоцтовою кислотою**
- B. 8-оксихіноліном**
- C. Дифеніламіном**
- D. Діацетилдіоксимом**
- E. Тетрафенілборатом**

24. За кислотно-основною класифікацією катіонів груповими реагентами окремих аналітичних груп є сильні мінеральні кислоти. Яка з наведених кислот не може бути груповим реагентом?

- A. HNO_3**
- B. HCl**
- C. H_2SO_4**
- D. H_3PO_4**
- E. H_2S**

25. Забарвленими переважно є сполуки d -елементів, а сполуки s- і p-елементів – безбарвні. Вкажіть забарвлену сполуку s-елемента Натрію.

- A. Na_2CrO_4**
- B. Na_2SO_4**
- C. NaCl**
- D. Na_3PO_4**
- E. NaNO_3**

**Тема 3. Характерні реакції та аналіз суміші
катіонів II аналітичної групи**

2020

1. До II аналітичної групи катіонів за кислотно-основною класифікацією належать такі катіони:

- A. Аргентуму, плюмбуму, ртуті(I)**
- B. Кальцію, стронцію, барію**
- C. Алюмінію, магнію, цинку**
- D. Цинку, алюмінію, хрому**
- E. Калію, барію, бісмуту**

2011

2. До другої групи катіонів належать катіони Pb^{2+} , Ag^+ , Hg_2^{2+} . Який розчин буде груповим реагентом на другу групу катіонів:

- A. HCl**
- B. H_2SO_4**
- C. HNO_3**
- D. NaOH**
- E. NH_3**

2014, 2017

3. В хіміко–аналітичній лабораторії спеціаліст досліджував розчини, що містять суміші катіонів. В якому з розчинів містяться лише катіони II аналітичної групи?

- A. Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}**
- B. Hg_2^{2+} , NH_4^+ , Ag^+**
- C. Na^+ , Pb^{2+} , Ni^{2+}**
- D. Na^+ , Hg_2^{2+} , NH_4^+**
- E. Pb^{2+} , Ag^+ , Co^{2+}**

РОЗДІЛ I

Тема 3. Катіони II аналітичної групи

2005, 2018

4. Для визначення якісного складу препарату на зразок досліджуваного розчину подіяли 2М розчином HCl . Випав білий осад, розчинний в водному розчині аміаку. На наявність яких катіонів вказує цей аналітичний ефект:

- A. Аргентуму(I)**
- B. Плюмбуму(II)**
- C. Меркурію(I)**
- D. Меркурію(II)**
- E. Стануму(II)**

2019

5. До досліджуваного розчину додали 2М розчин HCl . При цьому утворився білий осад, який при обробці розчином аміаку почорнів. Який катіон присутній у розчині:

- A. Hg^{2+}**
- B. Ag^+**
- C. Pb^{2+}**
- D. Ba^{2+}**
- E. Mg^{2+}**

2017, 2018

6. Яким реагентом в систематичному ході аналізу можна розділити хлориди аргентуму та меркурію(I) і водночас виявити катіони меркурію(I)?

- A. Розчином аміаку**
- B. Розчином лугу**
- C. Гарячою водою**
- D. Розчином нітратної кислоти**
- E. Надлишком концентрованої хлоридної кислоти**

РОЗДІЛ I

Тема 3. Катіони II аналітичної групи

2006, 2007, 2008, 2009

7. При додаванні розбавленого розчину хлороводневої кислоти до розчину, що аналізується, утворився білий сирнистий осад. Про присутність яких іонів це свідчить?

A. Аргентум

B. Амоній

C. Ферум(II)

D. Барій

E. Йод

2009

8. До досліджуваного розчину додали 1М розчин сірчаної кислоти. Випав осад білого кольору, який розчиняється в лугах. Це свідчить про присутність у розчині:

A. Катіонів свинцю

B. Катіонів кальцію

C. Катіонів барію

D. Катіонів срібла

E. Катіонів ртуті(I)

2017

9. Які катіони при взаємодії з сульфідом натрію утворюють осад чорного кольору?

A. Свинцю та срібла

B. Кальцію та магнію

C. Натрію та калію

D. Амонію та алюмінію

E. Цинку та кадмію

2018, 2019, 2020

10. Реакція утворення золотисто-жовтого осаду (реакція “золотого дощу”) – це реакція:

РОЗДІЛ I

Тема 3. Катіони II аналітичної групи

A. Утворення осаду PbI_2

B. Утворення осаду PbCl_2

C. Утворення осаду AgI

D. Утворення осаду HgI_2

E. Утворення осаду Hg_2I_2

11. До розчину, що досліджується, додали хлоридної кислоти. Осад, що випав, відфільтрували та обробили на фільтрі гарячою водою, а після охолодження до фільтрату додали розчин KI . Який катіон присутній у розчині, якщо осад був жовтого кольору?

A. Pb^{2+}

B. Ag^+

C. Hg^{2+}

D. Ca^{2+}

E. Ba^{2+}

12. До досліджуваного розчину додали розчин калію йодиду. Випав золотисто-жовтий осад, який розчиняється в гарячій воді, надлишку реагенту і в оцтовій кислоті. Це свідчить про присутність у розчині:

A. Катіонів плюмбуму(II)

B. Катіонів аргентуму(I)

C. Катіонів бісмуту(III)

D. Катіонів меркурію(II)

E. Катіонів меркурію(I)

13. На розчин, отриманий після обробки осаду хлоридів катіонів II групи гарячою водою, подіяли розчином калію дихромату. Утворився жовтий осад, не розчинний в оцтовій кислоті, але розчинний в лугах. Які катіони є в розчині?

A. Свинцю(II)

B. Ртуті(II)

C. Барію(II)

D. Срібла(I)

E. Кальцію(II)

РОЗДІЛ I

Тема 3. Катіони II аналітичної групи

14. При проведенні реакції ідентифікації катіонів срібла на розчин подіяли HCl, а потім розчином аміаку. Яка сполука при цьому утворилася?

- A.** $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
- B.** $[\text{Ag}_2(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}$
- C.** AgOH
- D.** AgCl
- E.** $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}$

15. Реакції комплексоутворення з амоніаком використовують у систематичному ході аналізу для розділення аргентум хлориду (AgCl) і меркурій(I) хлориду (Hg_2Cl_2) й виявлення йонів одного з металів. Укажіть, який катіон II аналітичної групи можна виявити за цією реакцією?

- A.** Hg_2^{2+}
- B.** Ag^+
- C.** Na^+
- D.** Hg^{2+}
- E.** Mg^{2+}

16. Більшість солей хлоридної кислоти є добре розчинними. Виняток складають хлориди Аргентуму, Плюмбуму, Меркурію(I). За кислотно-основною класифікацією катіонів груповими реагентами (осаджувачами) є сильні мінеральні кислоти. Вкажіть груповий реагент та склад другої групи катіонів.

- A.** HCl ; Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+}
- B.** H_2SO_4 ; Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}
- C.** HNO_3 ; K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+}
- D.** CH_3COOH ; Fe^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}
- E.** H_3PO_4 ; Na^+ , NH_4^+ , K^+

**Тема 4. Характерні реакції та аналіз суміші
катіонів III аналітичної групи**

2005, 2008

1. Катіони третьої аналітичної групи (кислотно-основна класифікація) відокремлюють у систематичному ході аналізу за допомогою такого групового реагенту:

- A. 1 М розчин сульфатної кислоти в присутності етанолу**
- B. 1 М розчин хромату калію**
- C. 0,1 М розчин карбонату натрію**
- D. 0,1 М розчин оксалату амонію**
- E. 1 М розчин карбонату амонію**

2013

2. В якісному аналізі при осадженні сульфатів катіонів третьої аналітичної групи (Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}) з метою зменшення розчинності сульфатів у розчин додають:

- A. Етиловий спирт**
- B. Дистильовану воду**
- C. Бензол**
- D. Хлороформ**
- E. Аміловий спирт**

2012, 2016

3. З якою метою поряд з використанням групового реактиву III аналітичної групи використовують етиловий спирт?

- A. Для забезпечення повноти осадження всіх катіонів цієї групи**
- B. Для подальшого розчинення утворених осадів.**
- C. Для дробного осадження катіонів**
- D. Для зміни рН середовища**
- E. Для запобігання комплексоутворення.**

РОЗДІЛ I

Тема 4. Катіони III аналітичної групи

2014, 2015

4. При проведенні систематичного ходу аналізу на розчин поділяли груповим реагентом 1 М H_2SO_4 . У присутності етилового спирту утворився білий осад. Катіони якої групи присутні у розчині?

- A. III
- B. I
- C. II
- D. IV
- E. VI

2016, 2017

5. Який катіон III аналітичної групи (кисотно-основної класифікації) знаходиться в розчині, якщо при нагріванні з гіпсовою водою через декілька хвилин розчин мутніє?

- A. Стронцію
- B. Кальцію
- C. Магнію
- D. Плюмбуму
- E. Гідраргіуму(III)

2014

6. Леткі сполуки кальцію забарвлюють безбарвне полум'я пальника в такий колір:

- A. Червоний
- B. Жовтий
- C. Фіолетовий
- D. Жовто-зелений
- E. Зелений

2011

7. Досліджуваний розчин з родизонатом натрію утворює червоно-буру пляму, яка червоніє в результаті дії розчину хлоридної кислоти. Наявність якого катіону це підтверджує?

РОЗДІЛ I

Тема 4. Катіони III аналітичної групи

- A. Барію**
- B. Стронцію**
- C. Кальцію**
- D. Алюмінію**
- E. Магнію**

2008

8. До досліджуваного розчину додали розчин хромату калію. Випав осад жовтого кольору, який не розчиняється в оцтовій кислоті. Це свідчить, що у досліджуваному розчині присутні катіони:

- A. Барію**
- B. Кальцію**
- C. Натрію**
- D. Кобальту**
- E. Магнію**

2013

9. До досліджуваного розчину, що містить катіони III групи, додали розчин калію хромату. Випав осад жовтого кольору розчинний в ацетатній кислоті. Це свідчить про присутність у розчині катіонів:

- A. Стронцію**
- B. Барію**
- C. Кальцію**
- D. Меркурію (I)**
- E. Аргентуму(I)**

2005, 2008

10. Яким із зазначених реактивів слід скористатися, щоб визначити наявність у розчині катіону Ca^{2+} ?

- A. $(NH_4)_2C_2O_4$**
- B. HCl**
- C. HNO_3**
- D. KCl**
- E. NaBr**

РОЗДІЛ I

Тема 4. Катіони III аналітичної групи

2016, 2017

11. В розчині, що аналізується, міститься кальцію хлорид и натрію бромід. Для ідентифікації іону кальцію до розчину, що аналізується, додали розчин:

- A. Амонію оксалату**
- B. Барію хлориду**
- C. Натрію хлориду**
- D. Калію йодиду**
- E. Амонію ацетату**

2009

12. У систематичному ході аналізу для переведення сульфатів BaSO_4 , SrSO_4 , CaSO_4 у карбонати використовують при нагріванні насичений розчин:

- A. Na_2CO_3**
- B. CaCO_3**
- C. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$**
- D. MgCO_3**
- E. CO_2**

13. До III аналітичної групи катіонів за кислотно-основною класифікацією належать такі катіони:

- A. Кальцію, стронцію, барію**
- B. Алюмінію, магнію, цинку**
- C. Калію, барію, бісмуту**
- D. Аргентуму, плюмбуму, нікелю**
- E. Цинку, алюмінію, хрому**

14. Амоній гідроксид є груповим реактивом декількох аналітичних груп катіонів. Із катіонами якої аналітичної групи амоній гідроксид не утворює осади?

- A. III**
- B. II**
- C. V**

РОЗДІЛ I

Тема 4. Катіони III аналітичної групи

D. IV

E. VI

15. Вкажіть причину проведення переосадження сульфатів катіонів III аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) в карбонати при систематичному аналізі:

A. Нерозчинність сульфатів у кислотах та лугах

B. Нерозчинність сульфатів у воді

C. Розчинність сульфатів у воді

D. Розчинність сульфатів у кислотах

E. Розчинність сульфатів у лугах

16. Катіони кальцію входять до складу деяких фармацевтичних препаратів. Фармакопейною реакцією для виявлення катіонів кальцію є реакція з розчином:

A. Амоній оксалатом

B. Кислоти хлорводневої

C. Калій йодидом

D. Амоній гідроксидом

E. Натрій гідроксидом

17. Який аналітичний ефект спостерігається при дії калію гексаціаноферату(II) на катіони Ca^{2+} :

A. Утворення білого дрібнокристалічного осаду

B. Утворення жовто-зелених кристалів

C. Коричнєве забарвлення розчину

D. Утворення комплексної сполуки синього кольору

E. Утворення білого драглистого осаду

18. Вкажіть, який реагент дозволяє виявити катіони барію у присутності катіонів кальцію і стронцію:

A. Дихромат калію

B. Хлорид калію

C. Йодид калію

РОЗДІЛ I

Тема 4. Катіони III аналітичної групи

D. Нітрат калію

E. Гідроксид натрію

19. В якісному аналізі для виявлення іонів стронцію використовують так звану гіпсову воду. Гіпсова вода – це:

A. Насичений водний розчин CaSO_4

B. Розчин $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

C. Насичений розчин CO_2 у воді;

D. Розчин $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ у воді

E. Розчин $\text{Ba}(\text{OH})_2$

20. Полум'я пальника в присутності солей невідомого катіона забарвлюється в карміново-червоний колір. Вкажіть, який це катіон?

A. Стронцію

B. Амонію

C. Натрію

D. Калію

E. Заліза

21. На катіони третьої аналітичної групи подіяли розчином сульфатної кислоти. Який з катіонів групи осаджується останнім?

A. Кальцій

B. Магній

C. Стронцій

D. Барій

E. Плюмбум

22. При внесенні в полум'я пальника солі невідомого катіона має місце забарвлення його в жовто-зелений колір. Вкажіть, який це катіон?

A. Барію

B. Амонію

C. Свинцю

D. Магнію

E. Калію

**Тема 5. Характерні реакції та аналіз суміші
катіонів IV аналітичної групи**

2020

1. Яка спільна властивість сполук катіонів Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , Sn^{2+} об'єднує їх в IV аналітичну групу (кисотно-основна класифікація)?

- A. Амфотерність гідроксидів**
- B. Нерозчинність солей у воді**
- C. Добра розчинність деяких солей**
- D. Розчинність гідроксидів в кислотах**
- E. Розчинність гідроксидів в надлишку розчину аміаку**

2020

2. При додаванні до невідомої суміші розчину натрію гідроксиду та розчину пероксиду водню, з'явився осад, який зник після додавання надлишку цих речовин. Про наявність катіонів якої аналітичною групи це свідчить?

- A. IV**
- B. V**
- C. VI**
- D. II**
- E. III**

2010

3. При аналізі суміші катіонів IV аналітичної групи катіони Zn при певних умовах можна визначити дрібним методом з таким реагентом:

- A. Дитизон**
- B. Розчин амоніаку**
- C. Луги**
- D. Карбонати лужних металів**
- E. Диметилгліоксим**

РОЗДІЛ I

Тема 5. Катіони IV аналітичної групи

2011, 2012, 2013

4. У розчині присутні катіони цинку і алюмінію. Вкажіть реагент, який дозволяє виявити в цьому розчині катіони цинку:

- A. Розчин калію гексаціаноферату(II)**
- B. Розчин натрію гідроксиду**
- C. Кобальту нітрат $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$**
- D. Надлишок 6М гідроксиду натрію в присутності пероксиду водню**
- E. Розчин сульфатної кислоти**

2018

5. При проведенні фармакопейної реакції на катіони цинку з гексаціанофератом (II) калію утворюється:

- A. Білий осад**
- B. Червоний осад**
- C. Фіолетовий осад**
- D. Жовтий осад**
- E. Чорний осад**

2015, 2017

6. При дії на досліджувану суміш катіонів розчином КОН випав білий осад, що розчинився у надлишку реактиву. При дії розчину $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ утворився білий осад. Який катіон присутній у розчині?

- A. Zn^{2+}**
- B. Cr^{3+}**
- C. Ca^{2+}**
- D. Ba^{2+}**
- E. Fe^{3+}**

2011, 2012

7. Хімік-аналітик для ідентифікації катіонів цинку(II) використав розчин реагенту гексаціаноферату(II) калію (реакція фармакопейна). Якого кольору осад при цьому утворюється?

РОЗДІЛ I

Тема 5. Катіони IV аналітичної групи

- A. Білий**
- B. Жовтий**
- C. Чорний**
- D. Зелений**
- E. Червоний**

2019, 2020

8. В розчині присутні катіони кальцію, барію, алюмінію, калію, натрію. До розчину додали невелику кількість гідроксиду амонію і розчин алізарину. Утворився червоний осад. Який іон виявили цією реакцією?

- A. Алюмінію**
- B. Кальцію**
- C. Барію**
- D. Калію**
- E. Натрію**

2011

9. В хіміко-аналітичній лабораторії проводять ідентифікацію катіона алюмінію за допомогою реакції з алізарином, з утворенням "алюмінієвого лаку". Який колір має сполука, що утворюється?

- A. Яскраво-червоний**
- B. Яскраво-фіолетовий**
- C. Яскраво-зелений**
- D. Яскраво-синій**
- E. Яскраво-жовтий**

2017

10. Який з катіонів IV аналітичної групи можна відкрити крапельним методом з алізарином з використанням аналітичного маскування?

- A. Al^{3+}**
- B. Sn^{2+}**
- C. Zn^{2+}**
- D. Cr^{3+}**
- E. $\text{Sn}[\text{IV}]$**

РОЗДІЛ I

Тема 5. Катіони IV аналітичної групи

2009

11. Фільтрувальний папір, просякнутий розчином кобальту(II) нітрату і досліджуваним розчином після спалювання утворює попіл синього кольору. Це доводить наявність іонів:

- A.** Al^{3+}
- B.** Cr^{3+}
- C.** Ni^{2+}
- D.** Sb^{3+}
- E.** Zn^{2+}

2010

12. В якісному аналізі при дії надлишку групового реагенту NaOH на іони алюмінію утворюється:

- A.** Натрію гексагідроксоалюмінат
- B.** Гідроксид алюмінію
- C.** Натрію метаалюмінат
- D.** Основні солі алюмінію
- E.** Оксид алюмінію

2020

13. До досліджуваного розчину додали надлишок 6М розчину натрію гідроксиду і 3% розчину пероксиду водню. Розчин при нагріванні забарвився в жовтий колір. Це свідчить про присутність в розчині:

- A.** Катіонів хрому(III)
- B.** Катіонів олова(II)
- C.** Катіонів алюмінію
- D.** Катіонів цинку
- E.** Катіонів свинцю

2014, 2015

14. Які катіони IV групи знаходяться у розчині, якщо під дією розчину гідроксиду натрію утворюється забарвлений осад, розчинний у надлишку реагенту?

РОЗДІЛ I

Тема 5. Катіони IV аналітичної групи

- A. Хром**
- B. Вісмут**
- C. Цинк**
- D. Марганець**
- E. Свинець**

2008

15. Якісною реакцією для визначення сполук Cr(VI) є утворення сполуки, що забарвлює шар ефіру в блакитний колір. Вкажіть формулу цієї сполуки хрому:

- A. H_2CrO_6 (CrO_5)**
- B. CrO_3**
- C. Cr_2O_3**
- D. CrO**
- E. NaCrO_2**

2008

16. В якісному аналізі при дії надлишку групового реагенту (розчин гідроксиду натрію) на катіони IV аналітичної групи, іони хрому(III) утворюють:

- A. Гексагідроксохромат натрію(III)**
- B. Гідроксид хрому(III)**
- C. Оксид хрому(III)**
- D. Гідроксид хрому(II)**
- E. Оксид хрому(II)**

2017, 2018

17. Аналіз сухої речовини завжди починають з попередніх випробувань. Досліджуваний зразок білого кольору, що дозволяє зробити висновок про відсутність у зразку сполуки:

- A. Хрому(III)**
- B. Магнію(II)**
- C. Цинку(II)**
- D. Алюмінію(III)**
- E. Барію(II)**

РОЗДІЛ I

Тема 5. Катіони IV аналітичної групи

18. До IV аналітичної групи катіонів за кислотно-основною класифікацією належать такі катіони:

- A. Алюмінію, цинку, хрому(II), стануму(II), стануму(IV), арсену(III), арсену(V)**
- B. Кальцію, стронцію, барію, калію, барію, бісмуту**
- C. Магнію, кальцію, стронцію, барію**
- D. Аргентуму, плюмбуму, нікелю, калію, барію, бісмуту**
- E. Натрію, калію, амонію, аргентуму, плюмбуму**

19. До четвертої групи катіонів належать катіони Al^{3+} , Sn^{2+} , Sn(IV) , As(V) , As(III) , Zn^{2+} , Cr^{3+} . Укажіть груповий реагент на четверту групу катіонів.

- A. Розчин NaOH , H_2O_2**
- B. Розчин HCl**
- C. Розчин NH_3 , H_2O_2**
- D. Розчин $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$**
- E. Розчин H_2SO_4 , H_2O_2**

20. З якою метою в систематичному ході аналізу катіонів IV групи поряд з груповим реагентом додають пероксид водню:

- A. Для утворення гідроксо- та оксоаніонів цих елементів у вищих ступенях окиснення**
- B. Для утворення гідроксо- та оксоаніонів цих елементів у нижчих ступенях окиснення**
- C. Для більш повного осадження цих катіонів**
- D. Для утворення пероксидних сполук цих катіонів**
- E. Для руйнування гідратних комплексів**

21. Які катіони входять до IV групи (кисотно-основна класифікація), якщо її складають елементи, гідроксиди яких розчинні у лугах?

- A. Zn , Al , Cr**
- B. Fe , Mg , Mn**
- C. Bi , Hg , Cu**

РОЗДІЛ I

Тема 5. Катіони IV аналітичної групи

D. Co, Ni, Bi

E. Ca, Mg, Ni

22. Який з катіонів IV аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) при нагріванні з надлишком розчину лугу і пероксидом водню осад не утворює, але розчин змінює забарвлення на жовтий колір?

A. Хрому(III)

B. Олова(II)

C. Олова(IV)

D. Цинку

E. Алюмінію

23. В ході аналізу катіонів IV аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) при дії групового реагенту можна не тільки відокремити, але й ідентифікувати іони:

A. Cr(III)

B. As(III)

C. Zn(II)

D. Sn(IV)

E. Al(III)

24. При проведенні характерної реакції з сульфідом натрію на солі невідомого катіона утворився осад білого кольору. Вкажіть, який це катіон?

A. Цинку

B. Міді

C. Ртуті

D. Свинцю

E. Магнію

25. Спільною реакцією виявлення сполук арсену(III) і арсену(V) є реакція:

A. Відновлення до арсину

B. З натрій нітратом

C. З амоній молібдатом

РОЗДІЛ I

Тема 5. Катіони IV аналітичної групи

D. З йодом

E. З калій йодидом

26. У ході аналізу катіонів IV аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) при дії аргентум нітрату утворюється осад коричневого кольору. Який йон ідентифіковано цією реакцією?

A. As(V)

B. Cr(III)

C. Zn(II)

D. Sn(II)

E. Al(III)

**Тема 6. Характерні реакції та аналіз суміші
катіонів V аналітичної групи**

2012

1. До п'ятої групи катіонів належать катіони Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Bi^{3+} , Sb(III) , Sb(V) . Вказати груповий реагент для п'ятої групи катіонів.

A. Розчин аміаку

B. Розчин H_2SO_4

C. Розчин H_2S

D. Розчин HNO_3

E. Розчин HCl

2014

2. До п'ятої групи катіонів належать катіони Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Bi^{3+} , Sb(III) , Sb(V) . Груповим реагентом для п'ятої групи катіонів є розчин:

A. NH_3

B. H_2SO_4

C. H_2S

D. HNO_3

E. HCl

2016

3. До розчину катіонів V аналітичної групи додали аміачний буфер та розчин 8-оксихіноліну. Утворився осад жовто-зеленого кольору. Який це катіон?

A. Магнію

B. Кальцію

C. Амонію

D. Заліза (II)

E. Марганцю

РОЗДІЛ I

Тема 6. Катіони V аналітичної групи

2013

4. Яким реагентом можна відокремити магній-катіони від інших катіонів V аналітичної групи в систематичному ході аналізу?

- A. Насичений розчин амонію хлориду**
- B. Надлишок концентрованого розчину амоніаку**
- C. Гідроген пероксид**
- D. Нітратна кислота**
- E. Розчин лугу**

2014

5. До V аналітичної групи катіонів відносяться йони Mn^{2+} . Якісною реакцією для цих катіонів є:

- A. Окиснення в кислому середовищі**
- B. Взаємодія з Fe^{3+} в кислому середовищі**
- C. Дія лугів**
- D. Дія кислот**
- E. Утворення нерозчинних комплексів**

2008

6. До досліджуваного розчину додали концентровану нітратну кислоту та кристалічний діоксид плюмбуму. Розчин набув малинового кольору. На присутність якого катіону вказує цей аналітичний ефект?

- A. Мангану(II)**
- B. Бісмуту(III)**
- C. Феруму(III)**
- D. Хрому(III)**
- E. Станію(II)**

2009

7. Вкажіть, які іони знаходяться у розчині, якщо під час нагрівання його з $(NH_4)_2S_2O_8$ у присутності $AgNO_3$ розчин набуває малинового забарвлення?

РОЗДІЛ I

Тема 6. Катіони V аналітичної групи

- A. Mn^{2+}**
- B. Fe^{3+}**
- C. Fe^{2+}**
- D. Co^{2+}**
- E. Cu^{2+}**

2010

8. На аналіз взято розчин, в якому знаходяться катіони V аналітичної групи (кисотно-основна класифікація). До суміші додали лужний розчин натрію гідроксостаніту - утворився чорний осад, що свідчить про наявність катіону:

- A. Bi^{3+}**
- B. Fe^{2+}**
- C. Sb^{3+}**
- D. Fe^{3+}**
- E. Mg^{2+}**

2005

9. Які катіони V аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) знаходяться в розчині, якщо при дії розчину плюмбум(II) хлориду у лужному середовищі випадає осад чорного кольору?

- A. Вісмут(III)**
- B. Залізо(II)**
- C. Марганець(II)**
- D. Сурьма(III)**
- E. Залізо (III)**

2019

10. До досліджуваного розчину додали розчин амонію тіоціанату. Розчин забарвився в червоний колір. На присутність якого катіону вказує цей аналітичний ефект:

- A. Феруму(III)**
- B. Меркурію(II)**

РОЗДІЛ I

Тема 6. Катіони V аналітичної групи

- C. Аргентуму
- D. Меркурію(I)
- E. Плюмбуму(II)

2011, 2013, 2014

11. В хіміко-аналітичній лабораторії спеціаліст досліджує суміш катіонів V аналітичної групи. При додаванні тіоціанат-іонів розчин забарвлюється в червоний колір. Про наявність якого катіону свідчить даний аналітичний ефект?

- A. Fe^{3+}
- B. Fe^{2+}
- C. Mg^{2+}
- D. Bi^{3+}
- E. Mn^{2+}

2016

12. До розчину катіонів V аналітичної групи додали розчин тіоціанату амонію. Розчин забарвлюється у червоний колір. Який це катіон?

- A. Заліза(III)
- B. Нікелю
- C. Кальцію
- D. Стронцію
- E. Магнію

2006

13. Катіони Fe^{3+} утворюють з тіоціанат-іонами комплексні сполуки. Який аналітичний ефект при цьому спостерігається?

- A. Розчин забарвлюється в червоний колір
- B. Розчин забарвлюється в синій колір
- C. Випадає осад червоного кольору
- D. Утворюється "берлінська лазур"
- E. Утворюється коричневе кільце

РОЗДІЛ I

Тема 6. Катіони V аналітичної групи

2006, 2007, 2008

14. Вкажіть тип реакції, яка застосовується для виявлення катіона Fe^{3+} :

- A.** Комплексоутворення
- B.** Осадження
- C.** Гідроліз
- D.** Нейтралізації
- E.** Відновлення

2013

15. Які катіони можна визначити комплексометрично в кислому середовищі?

- A.** Fe^{3+}
- B.** NH_4^+
- C.** Cu^{2+}
- D.** Ni^{2+}
- E.** Mg^{2+}

2006, 2008, 2010

16. Присутність якого із іонів d-елементів у розчинах можна встановити за допомогою $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$?

- A.** Fe^{3+}
- B.** Zn^{2+}
- C.** Cr^{3+}
- D.** Ni^{2+}
- E.** Cu^{2+}

2007, 2009

17. В якісному аналізі при певних умовах специфічним реагентом на катіони Fe^{3+} є $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Якого кольору утворюється осад?

- A.** Синій
- B.** Білий
- C.** Бурий

РОЗДІЛ I

Тема 6. Катіони V аналітичної групи

D. Червоний

E. Чорний

18. Жовта і червона кров'яні солі є специфічними реагентами на катіони Fe^{3+} і Fe^{2+} відповідно. Вкажіть їх формули.

A. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

B. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2CrO_4

C. $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, K_3PO_4

D. $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$, $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$

E. $\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_2$, FePO_4

19. В якісному аналізі селективним реагентом на катіони Fe^{2+} є:

A. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

B. $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

C. NaOH

D. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

E. NH_4OH

20. Забарвленими переважно є сполуки d-елементів. Які катіони V аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) утворюють при осадженні груповим реагентом забарвлені гідроксиди?

A. Fe^{2+} , Fe^{3+}

B. Mg^{2+} , Bi^{3+}

C. Ca^{2+} , Ba^{2+}

D. Na^+ , K^+

E. Sn^{2+} , Sr^{2+}

21. У водному розчині знаходяться катіони V аналітичної групи (кисотно-основна класифікація). При розведенні розчину утворився білий аморфний осад. Які катіони легко утворюють продукти гідролізу?

A. Катіони бісмуту і стибію

B. Катіони феруму(III)

РОЗДІЛ I

Тема 6. Катіони V аналітичної групи

- С.** Катіони магнію
- Д.** Катіони мангану
- Е.** Катіони феруму(II)

22. Який катіон V аналітичної групи (кислотно-основна класифікація) знаходився в розчині, якщо при дії натрій гідрогенфосфату (Na_2HPO_4) в середовищі амоніачного буферного розчину ($\text{pH} = 9$) випав білий кристалічний осад?

- A.** Mg^{2+}
- B.** Fe^{2+}
- C.** Mn^{2+}
- D.** Cu^{2+}
- E.** Fe^{3+}

**Тема 7. Характерні реакції та аналіз суміші
катіонів VI аналітичної групи**

2010, 2011, 2012, 2013, 2015

1. Груповим реактивом на катіони VI аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) Co^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+} є надлишок концентрованого амонію гідроксиду. При цьому спостерігається утворення:

- A.** Розчинних у воді аміачних комплексних сполук
- B.** Гідроксидів катіонів, розчинних в кислотах
- C.** Забарвлених, нерозчинних у воді сполук
- D.** Гідроксидів катіонів, розчинних у лугах.
- E.** Гідроксидів катіонів, не розчинних в надлишку амонію гідроксиду

2016, 2019

2. В ході аналізу катіонів VI аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) при дії групового реагенту можна не тільки відокремити групу, але і ідентифікувати іони:

- A.** Cu(II)
- B.** Co(II)
- C.** Ni(II)
- D.** Hg(II)
- E.** Cd(II)

2011, 2012

3. У розчині, що містить катіони міді(II) і цинку, катіони міді можна визначити за допомогою надлишку такого реагенту:

- A.** 6М розчин амоніаку
- B.** 2М розчин сульфатної кислоти
- C.** 6М розчин калію гідроксиду
- D.** 2М розчин хлороводневої кислоти
- E.** 2М розчин амонію карбонату

РОЗДІЛ I

Тема 7. Катіони VI аналітичної групи

2008

4. При додаванні до розчину, що аналізується, надлишку аміаку він забарвився у яскраво-синій колір. Це вказує на присутність у розчині іонів:

- A. Купруму**
- B. Аргентуму**
- C. Плюмбуму**
- D. Бісмуту**
- E. Меркурію(II)**

2016

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

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

2012

6. До розчину, що містить катіони шостої аналітичної групи (кисотно-основна класифікація), додали розчин калію йодиду. Випав червоний осад, розчинний в надлишку реагенту. Які катіони присутні в розчині:

- A. Катіони ртуті(II)**
- B. Катіони нікелю**
- C. Катіони кобальту(II)**
- D. Катіони вісмуту**
- E. Катіони кадмію**

2008

7. Які катіони з розчином йодиду калію утворюють оранжево-червоний осад, що розчиняється у надлишку реагенту з утворенням безбарвного розчину?

РОЗДІЛ I

Тема 7. Катіони VI аналітичної групи

A. Меркурій(II)

B. Меркурій(I)

C. Бісмут

D. Стибій(V)

E. Плюмбум

2008, 2009

8. При дії диметилгліоксиму на розчин, що містить катіони VI аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) спостерігали малинове забарвлення осаду. Який катіон обумовив цей аналітичний ефект?

A. Катіон нікелю(II)

B. Катіон меркурію(II)

C. Катіон купруму(II)

D. Катіон кадмію(II)

E. Катіон кобальту(II)

9. Вкажіть, які катіони є в розчині, якщо при додаванні до нього реактиву Чугаєва та аміачного буферного розчину утворюється червоно-малиновий осад:

A. Катіони нікелю

B. Катіони алюмінію

C. Катіони купруму

D. Катіони кобальту

E. Катіони феруму

10. До шостої групи катіонів належать катіони Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} . Вказати груповий реагент для шостої групи катіонів.

A. Надлишок розчину аміаку

B. Розчин H_2SO_4

C. Розчин NaOH

D. Надлишок розчину KOH

E. Розчин HCl

РОЗДІЛ I

Тема 7. Катіони VI аналітичної групи

11. Які катіони входять до VI аналітичної групи (кисотно-основна класифікація), якщо вони утворюють розчинні інтенсивно забарвлені амоніакати?

- A. Cu, Co, Ni**
- B. Fe, Mg, Mn**
- C. Bi, Sn, Zn**
- D. Al, Cr, Pb**
- E. K, Na, Ca**

12. Який катіон VI аналітичної групи утворює з натрій гідроксидом блакитний осад, розчинний у мінеральних кислотах і розчині амоніаку?

- A. Cu^{2+}**
- B. Fe^{2+}**
- C. Hg^{2+}**
- D. Sn^{2+}**
- E. Ni^{2+}**

13. Характерною реакцією виявлення катіонів кобальту Co^{2+} є реакція з амоній тіоціанатом у присутності амілового спирту. Яке забарвлення органічного шару спостерігають у результаті реакції?

- A. Синій колір**
- B. Яскраво-червоний колір**
- C. Грязно-зелений колір**
- D. Чорний колір**
- E. Білий колір**

14. Лікарський препарат сулему використовують у якості дезінфікуючого засобу. Вкажіть сполуку ртуті(II), яку називають сулемою:

- A. HgCl_2**
- B. HgO**
- C. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$**
- D. HgS**
- E. HgI_2**

Тема 8. Аналіз суміші катіонів IV-VI аналітичних груп

2014, 2015

1. Досліджувана суміш містить катіони Mg^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} . За допомогою якого реактиву можна виявити катіони Ni^{2+} у цій суміші?

- A.** Диметилгліоксиму
- B.** Амоніаку
- C.** 1-нітрозо-2-нафтолу
- D.** Магnezону-1
- E.** Алізарину

2007, 2008, 2009

2. Досліджуваний розчин лікарського препарату містить катіони магнію(II), алюмінію(III). За допомогою якого реагенту можна розділити вказані катіони при аналізі цього препарату?

- A.** Розчин лугу
- B.** Пероксид гідрогену в кислому середовищі
- C.** Розчин аргентум нітрату
- D.** Пероксид гідрогену в аміачному середовищі
- E.** Розчин хлоридної кислоти

2010

3. Для виявлення іонів Co^{2+} в присутності Fe^{3+} для маскуваннн іонів Fe^{3+} до розчину додають:

- A.** Фторид-іони
- B.** Хлорид-іони
- C.** Бромід-іони
- D.** Нітрит-іони
- E.** Сульфат-іони

2008

4. У досліджуваній суміші знаходяться катіони феруму(III) та купруму(II). Дією якого групового реагенту можна розділити названі катіони:

РОЗДІЛ I

Тема 8. Суміш катіонів IV-VI аналітичних груп

- A. Концентрований розчин амоніаку**
- B. Розчин гідроксиду натрію і пероксиду водню**
- C. Концентрований розчин кислоти хлоридної**
- D. Розчин гідроксиду натрію**
- E. Концентрований розчин кислоти сульфатної**

2019

5. Для відокремлення катіонів 6 аналітичної групи від катіонів 5 аналітичної групи (кисотно-основна класифікація) використовують:

- A. Надлишок розчину аміаку**
- B. Надлишок розчину гідроксиду натрію**
- C. Надлишок розчину сірчаної кислоти**
- D. Розчин оцтової кислоти**
- E. Розчин срібла нітрату**

2010

6. Розділення катіонів V і VI аналітичних груп (кисотно-основна класифікація) в систематичному ході аналізу проводять при дії надлишку:

- A. Концентрованого розчину амоніаку**
- B. Розчину натрій гідроксиду**
- C. Розчину хлоридної кислоти**
- D. Розчину калій гідроксиду**
- E. Розчину сульфатної кислоти**

АНАЛІТИЧНІ ГРУПИ АНІОНІВ

Тема 9. Характерні реакції та аналіз суміші аніонів I аналітичної групи

2020

1. Визначення аніонів I аналітичної групи проводять при дії:

- A. Розчину BaCl_2 в нейтральному або слабколужному середовищі**
- B. Розчину BaCl_2 в кислому середовищі**
- C. Розчину AgNO_3 в кислому середовищі**
- D. Розчину мінеральної кислоти**
- E. Розчину луку**

2013

2. Груповим реагентом на першу аналітичну групу аніонів є нітрат барію. Вкажіть аніони першої групи:

- A. PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-}**
- B. BrO_3^- , Br^- , ClO_4^-**
- C. CH_3COO^- , S_2^- , I^-**
- D. NO_3^- , NO_2^- , HCOO^-**
- E. Cl^- , Br^- , OH^-**

2014, 2015

3. Класифікація аніонів базується на різній розчинності їх солей з іонами Ba^{2+} та Ag^+ . Аніони першої аналітичної групи утворюють малорозчинні у воді солі з іонами:

- A. Ba^{2+} (лужне або нейтральне середовище)**
- B. Ag^+ (нейтральне середовище)**
- C. Ag^+ (кисле середовище)**
- D. Ag^+ (середовище аміачного буферу)**
- E. Ag^+ (лужне середовище)**

РОЗДІЛ I

Тема 9. Аніони I аналітичної групи

2020

4. Аналітик провів реакцію на тіосульфат-іони з мінеральними кислотами. Вкажіть аналітичний ефект реакції.

- A. Помутніння розчину і виділення газу з характерним запахом**
- B. Утворення зеленого осаду**
- C. Утворення чорного осаду**
- D. Утворення червоного осаду**
- E. Утворення синього осаду**

2015, 2016

5. Який іон при нагріванні з металевим цинком у кислому середовищі утворює газ – арсин, що викликає появу темної плями на фільтрувальному папері, просоченому розчином нітрату аргентуму:

- A. Арсенат**
- B. Фосфат**
- C. Нітрат**
- D. Сульфід**
- E. Сульфат**

2009

6. Розчин арсенату натрію можна відрізнити від розчину арсеніту за допомогою наступного реактиву:

- A. Магnezіальна суміш**
- B. Калію сульфат**
- C. Калію нітрат**
- D. Натрію хлорид**
- E. Натрію фторид**

2011

7. Арсеніт- та арсенат-іони входять до складу деяких фармацевтичних препаратів. Фармакопейною реакцією для виявлення названих іонів є реакція з розчином:

РОЗДІЛ I

Тема 9. Аніони I аналітичної групи

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

2018

8. До розчину, що містить аніони першої аналітичної групи, додали розчин аргентум нітрату. Утворився жовтий осад. Це свідчить про присутність у розчині:

- A. Арсеніт-йонів**
- B. Арсенат-йонів**
- C. Сульфат-йонів**
- D. Йодид-йонів**
- E. Бромід-йонів**

2019

9. При додаванні до досліджуваного розчину, що аналізується, розчину барію хлориду утворився білий осад, нерозчинний в кислотах і лугах. Це свідчить про присутність у розчині, що аналізується:

- A. Сульфат-йонів**
- B. Хлорид-йонів**
- C. Нітрат-йонів**
- D. Перманганат-йонів**
- E. Йонів заліза(II)**

2007, 2009

10. Оберіть реагенти для виявлення сульфат-йонів у розчині, що містить карбонат-, сульфат-, тіосульфат-, фосфат-аніони:

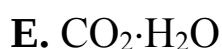
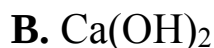
- A. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, HCl**
- B. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, NaOH**
- C. BaCl_2 , H_2O**
- D. CaCl_2 , NH_4OH**
- E. AgNO_3 , HNO_3**

РОЗДІЛ I

Тема 9. Аніони I аналітичної групи

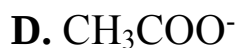
2011

11. При пропусканні надлишку CO_2 , отриманого при дії розведеної мінеральної кислоти на карбонат-йон, через вапняну воду, спочатку утворюється осад (помутніння розчину), який при подальшому пропусканні CO_2 щезає за рахунок утворення продукту:



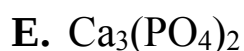
2017

12. При проведенні проби на аніони нестійких кислот з характерним шипінням виділився безбарвний газ. Який аніон знаходився у розчині?



2007

13. До розчинів даних солей додали кислоту. В якому випадку спостерігається виділення газу?



14. Укажіть реактив, за допомогою якого виявляють карбонати за аналітичним сигналом – виділення бульбашок газу без запаху:



РОЗДІЛ I

Тема 9. Аніони I аналітичної групи

C. Na_2SO_4

D. KNO_3

E. NaOH

15. Груповий реагент I аналітичної групи аніонів BaCl_2 використовують в нейтральному або слабколужному середовищі. Вкажіть значення pH, за яких можна осадити аніони I групи.

A. 7 - 10

B. 11 - 14

C. 0 - 3

D. 4 - 6

E. 1 - 6

16. Досліджувана суміш містить аніони: PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$. За допомогою якого реактиву можна виявити $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -йони в суміші?

A. HCl

B. NaOH

C. NH_4OH

D. NaNO_3

E. NH_4NO_3

17. Фармакопейною реакцією на фосфат-йони є дія магnezіальної суміші. В результаті утворюється білий кристалічний осад MgNH_4PO_4 . Склад магnezіальної суміші наступний:

A. MgCl_2 , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, NH_4Cl

B. MgCl_2 , NaOH , NaCl

C. MnCl_2 , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, NaCl

D. MgCl_2 , MnSO_4 , NH_4Cl

E. MgCl_2 , NH_4Cl

18. Хімік-аналітик проводить якісний аналіз фосфат-йонів за допомогою фармакопейної реакції, в результаті якої утворився жовтий осад. Який реактив використав спеціаліст?

РОЗДІЛ I

Тема 9. Аніони I аналітичної групи

- A. Срібла нітрат**
- B. Натрію нітрат**
- C. Калію хлорид**
- D. Калію нітрат**
- E. Хлоридну кислоту**

19. До розчину, що містить суміш аніонів I групи, додали розчин аргентуму нітрату. Випав коричневий осад, розчинний в амоній гідроксиді та нітратній кислоті. Які аніони присутні в розчині?

- A. AsO_4^{3-}**
- B. F^-**
- C. CH_3COO^-**
- D. NO_3^-**
- E. SO_4^{2-}**

20. Хімік-аналітик проводить якісний аналіз сульфат-йонів, додаючи розчин солі плюмбуму. Осад якого кольору утворюється при цьому?

- A. Білого**
- B. Синього**
- C. Чорного**
- D. Зеленого**
- E. Червоного**

**Тема 10. Характерні реакції та аналіз суміші
аніонів II аналітичної групи**

2018

1. Розчином якої речовини можна визначити наявність хлорид-йонів в питній воді?

- A.** Срібла нітрату
- B.** Йоду
- C.** Бромату калію
- D.** Натрію гідроксиду
- E.** Аміаку

2007, 2009

2. До розчину, що містить аніони другої аналітичної групи, долили розчин аргентум нітрату. Утворився блідо-жовтий осад, нерозчинний в нітратній кислоті і частково розчинний в розчині амоніаку. Які аніони присутні в розчині?

- A.** Бромід-йони
- B.** Йодид-йони
- C.** Хлорид-йони
- D.** Сульфід-йони
- E.** Арсеніт-йони

2013, 2014

3. Який реагент використовують для відокремлення осаду AgCl від AgI ?

- A.** Водний розчин аміаку
- B.** Концентрована нітратна кислота
- C.** Розведена нітратна кислота
- D.** Концентрований розчин калію хлориду
- E.** Розчин сульфатної кислоти

РОЗДІЛ I

Тема 10. Аніони II аналітичної групи

2014

4. В розчині присутні йодид- і хлорид-йони. Виберіть реагент для виявлення йодид-йонів:

- A. Хлорна вода**
- B. Сірководнева вода**
- C. Гіпсова вода**
- D. Вапняна вода**
- E. Баритова вода**

2014

5. До розчину, що містить аніони другої аналітичної групи, додали розчин хлорної води та органічний екстрагент. При цьому утворилось фіолетове забарвлення органічного шару. Які аніони присутні у розчині?

- A. Йодид-йони**
- B. Бромід-йони**
- C. Хлорид-йони**
- D. Сульфід-йони**
- E. Тіоціанат-йони**

2010

6. Досліджувана суміш містить йони Cl^- , Br^- та I^- в еквімолярних кількостях. Послідовність утворення осадів при аргентометричному титруванні буде визначатися:

- A. Добутком розчинності відповідних галогенідів срібла**
- B. Величиною редокс-потенціалів**
- C. Вибором способу титрування - прямим чи зворотним**
- D. Величиною рухливості відповідних аніонів**
- E. Іонною силою розчину**

РОЗДІЛ I

Тема 10. Аніони II аналітичної групи

2010

7. До розчину, що містить аніони другої аналітичної групи, додали розчин аргентуму нітрату. Утворився чорний осад, нерозчинний в розчині амоніаку, але розчинний при нагрівання в розведеній нітратній кислоті. Які аніони присутні в розчині?

A. Сульфід-йони

B. Йодид-йони

C. Хлорид-йони

D. Бромід-йони

E. Арсеніт-йони

8. До досліджуваного розчину додали хлороформ і по краплям хлорну воду. Хлороформний шар забарвився в оранжевий колір. Це свідчить про присутність в розчині:

A. Бромід-йонів

B. Йодид-йонів

C. Сульфід-йонів

D. Сульфат-йонів

E. Нітрат-йонів

9. Хімік-аналітик проводить систематичний аналіз суміші аніонів. За допомогою яких реактивів проводять пробу на аніони-окисники?

A. KI в присутності хлороформу

B. AgNO₃ в присутності HNO₃

C. Ba(NO₃)₂

D. HCl в присутності амілового спирту

E. Сірководнева вода

10. В розчині присутні аніони Cl⁻ і Br⁻. Назвіть реагент для виявлення Br⁻:

A. Хлорна вода

B. Бромна вода

РОЗДІЛ І

Тема 10. Аніони II аналітичної групи

- С.** Гіпсова вода
- Д.** Вапняна вода
- Е.** Баритова вода

11. До другої аналітичної групи аніонів належать аніони, які утворюють нерозчинні у нітратній кислоті солі:

- А.** Срібла
- В.** Ртуті
- С.** Амонію
- Д.** Бісмуту
- Е.** Плюмбуму

**Тема 11. Характерні реакції та аналіз суміші
аніонів III аналітичної групи**

2008, 2009, 2010

1. До розчину FeSO_4 у присутності концентрованої H_2SO_4 додали розчин, що досліджується. Утворення бурого кільця вказує на присутність у розчині:

- A. Нітрат-йонів**
- B. Ацетат-йонів**
- C. Карбонат-йонів**
- D. Оксалат-йонів**
- E. Фосфат-йонів**

2011

2. При аналізі фармпрепарату виявили аніони третьої аналітичної групи. Вкажіть реагенти для проведення реакції "бурого кільця":

- A. Ферум(II) сульфат (кристалічний) та сульфатна кислота (конц.)**
- B. Ферум(II) сульфат (розчин) та сульфатна кислота (розведена)**
- C. Ферум(II) сульфат (розчин) та сульфатна кислота (конц.)**
- D. Ферум(III) сульфат (розчин) та сульфатна кислота (розведена)**
- E. Ферум(III) сульфат (розчин) та сульфатна кислота (конц.)**

2008

3. Для визначення нітрат-аніонів до досліджуваного розчину додали дифеніламін. При цьому спостерігається:

- A. Утворення розчину синього кольору**
- B. Утворення осаду жовтого кольору**
- C. Утворення осаду синього кольору**
- D. Виділення бурого газу**
- E. Поява характерного запаху**

РОЗДІЛ I

Тема 11. Аніони III аналітичної групи

2020

4. Який іон міститься в розчині, якщо при дії на нього дифеніламіну у присутності концентрованої сульфатної кислоти спостерігається синє забарвлення:

- A. Нітрат**
- B. Фосфат**
- C. Ацетат**
- D. Сульфід**
- E. Сульфат**

2006

5. Для ідентифікації нітрат-йонів до розчину додали розчин дифеніламіну та концентровану сульфатну кислоту. Який аналітичний ефект під час цього спостерігається?

- A. Синє забарвлення розчину**
- B. Жовтий осад**
- C. Синій осад**
- D. Білий осад**
- E. Зелене забарвлення розчину**

2008

6. До підкисленого сульфатною кислотою розчину, що містить аніони третьої аналітичної групи, додали розчин йодиду калію. Спостерігається виділення вільного йоду. Які аніони присутні в розчині?

- A. Нітрит-йони**
- B. Карбонат-йони**
- C. Сульфат-йони**
- D. Бромід-йони**
- E. Ацетат-йони**

РОЗДІЛ I

Тема 11. Аніони III аналітичної групи

2008

7. Аналітичною ознакою дії розчину йодиду калію на безбарвні аніони-окисники у присутності хлороформу є:

- A. Поява коричневого кольору вільного йоду**
- B. Випадіння осаду білого кольору**
- C. Зміна агрегатного стану**
- D. Виділення бульбашок газу**
- E. Поява осаду і його розчинення у надлишку реагенту**

2013, 2014

8. Нітрит-йони в присутності нітрат-йонів можна виявити за допомогою:

- A. Кристалічного антипірину в присутності розведеної HCl**
- B. Кристалічного натрію тіосульфату**
- C. Диметилгліоксиму**
- D. Кристалічного заліза(III) сульфату**
- E. Дифенілкарбазону**

2006, 2007

9. Запропонуйте реагенти для виявлення нітрит-йонів в присутності нітрат-йонів, що містяться в досліджуваному фармпрепараті:

- A. Антипін та хлоридна кислота (розв.)**
- B. Ферум(II) сульфат (розв.) та калію йодид**
- C. Ферум(III) сульфат (конц.) та калію бромід**
- D. Ферум(II) хлорид**
- E. Ферум(III) хлорид**

2005, 2017

10. При виявленні аніонів у розчині дробним методом провели реакцію з антипірином — з'явилося смарагдово-зелене забарвлення розчину. Який аніон обумовив цей аналітичний ефект?

РОЗДІЛ I

Тема 11. Аніони III аналітичної групи

- A. Нітрит-йон**
- B. Хромат-йон**
- C. Нітрат-йон**
- D. Бромід-йон**
- E. Йодид-йон**

2013, 2014, 2015

11. Однаковий аналітичний ефект спостерігають при взаємодії NO_3^- і NO_2^- йонів з:

- A. Дифеніламіном і концентрованою H_2SO_4**
- B. Розчином KMnO_4**
- C. Розчином I_2 у KI**
- D. Розчином AgNO_3**
- E. Розчином BaCl_2**

2011

12. При аналізі аніонів I-III аналітичних груп систематичний хід аналізу необхідний при сумісний присутності:

- A. Сульфат-, сульфід-, тіосульфат- і сульфід-йонів**
- B. Сульфат-, ацетат-, сульфід-, фосфат-йонів**
- C. Сульфат-, нітрат-, сульфід-, хлорид-йонів**
- D. Сульфат-, оксалат-, ацетат-йонів**
- E. Нітрат-, ацетат-, сульфід-йонів**

13. Чому аніони третьої аналітичної групи аніонів не мають групового реагенту?

- A. З більшістю катіонів утворюють розчинні у воді солі**
- B. Мають великі іонні радіуси**
- C. Мають близькі іонні радіуси**
- D. Мають здатність утворювати розчинні кислоти**
- E. Належать до токсичних елементів**

**РОЗДІЛ II. ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ЗА РОЗДІЛОМ
«КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ»**

ГРАВІМЕТРИЧНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ

2015, 2016

1. Для взяття наважки при приготуванні вторинних стандартних розчинів використовують технохімічні терези. Точність зважування на технохімічних терезах:

- A. $\pm 0,01\text{г}$**
- B. $\pm 0,1\text{г}$**
- C. $\pm 0,001\text{г}$**
- D. $\pm 0,0001\text{г}$**
- E. $\pm 0,2\text{г}$**

2005, 2014, 2015

2. Гравіметричне визначення вологи у фармацевтичних препаратах виконують методом:

- A. Непрямої відгонки**
- B. Виділення**
- C. Осадження**
- D. Прямої відгонки**
- E. Виділення та непрямої відгонки**

2006, 2008

3. Аналіз кристалогідрату натрію сульфату виконали гравіметричним методом, осаджуючи сульфат-йони розчином барію хлориду. Після дозрівання осад барію сульфату промивають декантацією з використанням в якості промивної рідини:

- A. Розведений розчин сульфатної кислоти**
- B. Дистильована вода**
- C. Розчин барію хлориду**

РОЗДІЛ II

Гравіметричний метод аналізу

D. Розчин натрію сульфату

E. Розчин амонію сульфату

2012, 2016

4. Осаджуваною формою при визначенні йонів Fe^{2+} в солі Мора за допомогою гравіметричного методу є:

A. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

B. $\text{Fe}(\text{OH})_2$

C. Fe_2O_3

D. FePO_4

E. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

2015, 2017

5. Для кількісного визначення сульфатів у питних водах застосовують гравіметричний метод осадження. Яку речовину слід використати в якості осаджувача сульфатів?

A. BaCl_2

B. CaCl_2

C. MgCl_2

D. SrCl_2

E. AgNO_3

2007

6. Для визначення масової частки кальцію в лікарському препараті застосували гравіметричний метод осадження. В якості осаджувача даному випадку є:

A. Кальцій оксид

B. Кальцій оксалат безводний

C. Кальцій оксалат моноводний

D. Кальцій карбонат

E. Кальцій гідроксид

РОЗДІЛ II

Гравіметричний метод аналізу

2017

7. Для визначення вмісту магнію застосовували гравіметричний метод осадження. Виберіть осаджувальну і гравіметричну форми:

A. MgNH_4PO_4 , $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$

B. MgNH_4PO_4 , MgO

C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$, MgO

D. $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$

E. MgNH_4PO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$

2014

8. Для визначення масової частки іонів барію в лікарському препараті використовують гравіметричний метод осадження. Гравіметричною формою в даному випадку є:

A. Барію сульфат

B. Барію оксид

C. Барію сульфід

D. Барію сульфід

E. Барію гідроксид

9. Укажіть який реагент-осаджувач доцільно використовувати при гравіметричному визначенні солей кальцію:

A. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$

B. $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$

C. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

D. Na_2CO_3

E. K_2CO_3

10. Для визначення масової частки алюмінію в лікарському препараті застосовували гравіметричний метод. В якості осаджувача використали розчин гідроксиду амонію. Гравіметричною формою в даному випадку є:

A. Оксид алюмінію

B. Гідроксид алюмінію

C. Хлорид амонію

РОЗДІЛ II

Гравіметричний метод аналізу

Д. Нітрат амонію

Е. Карбонат алюмінію

11. Методи осадження – група методів гравіметричного аналізу, які ґрунтуються на переведенні визначуваної речовини в осад у вигляді сполуки відомого складу. Яким способом слід проводити осадження крупнокристалічних осадів?

А. Із розведеного розчину досліджуваної речовини розведеним розчином осаджувача

В. Із концентрованого розчину досліджуваної речовини концентрованим розчином осаджувача

С. Із розведеного розчину досліджуваної речовини концентрованим розчином осаджувача

Д. Із концентрованого розчину досліджуваної речовини розведеним розчином осаджувача

Е. Із пересиченого розчину досліджуваної речовини

ТИТРИМЕТРИЧНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ

Тема 1. Способи вираження концентрації розчинів. Приготування розчинів первинних та вторинних стандартів

2018, 2019

1. Підберіть посуд, який використовується в титриметричних методах аналізу для вимірювання точного об'єму титранту.

A. Бюретка

B. Піпетка

C. Мірна колба

D. Мірний циліндр

E. Мензурка

2011

2. Підберіть придатний методичний прийом, якщо речовина реагує з титрантом швидко, але не стехіометрично:

A. Спосіб замісного титрування

B. Спосіб прямого титрування

C. Спосіб зворотного титрування

D. Титрування з інструментальним фіксуванням точки еквівалентності

E. Метод окремих наважок

2009

3. Вкажіть спосіб титрування, при якому до досліджуваного розчину речовини поступово додають стандартний розчин титранту до встановлення кінцевої точки титрування:

A. Прямий

B. Зворотній

C. Непрямий

D. Титрування замісника

E. Титрування залишку

РОЗДІЛ II

Тема 1. Способи вираження концентрацій розчинів та їх приготування

2016

4. У титриметричному аналізі використовують різні способи титрування. Якщо є можливість вибору, то яким методом слід скористатись, щоб одержати точніший результат?

- A. Пряме титрування**
- B. Зворотне титрування**
- C. Замісникове титрування**
- D. Реверсійне титрування**
- E. Комбіноване титрування**

2020

5. Виберіть відповідний метод титрування, якщо досліджувана речовина летка:

- A. Спосіб зворотного титрування**
- B. Спосіб прямого титрування**
- C. Титрування за замісником**
- D. Титрування з інструментальним фіксуванням точки еквівалентності**
- E. Метод окремих наважок**

2005, 2006

6. Вкажіть значення фактора еквівалентності Na_2CO_3 при кількісному встановленні згідно реакції: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$.

- A. $f = 1$**
- B. $f = 1/2$**
- C. $f = 2$**
- D. $f = 1/4$**
- E. $f = 4$**

2011, 2012

7. Чому дорівнює еквівалент $\text{Al}(\text{OH})_3$ у реакції $\text{Al}(\text{OH})_3 + 2\text{HCl} = \text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$?

РОЗДІЛ II

Тема 1. Способи вираження концентрацій розчинів та їх приготування

A. 1/2 моль

B. 1/3 моль

C. 1 моль

D. 2 моль

E. 3 моль

2007

8. Яку кількість речовини (г) слід зважити для приготування 50 г гіпертонічного розчину NaCl з масовою часткою 10%?

A. 5 г

B. 10 г

C. 15 г

D. 1 г

E. 0,5 г

2007

9. Для приготування 1 л 0,1 М розчину сульфатної кислоти ($M(H_2SO_4) = 98 \text{ г/моль}$) необхідно взяти:

A. 9,8 г H_2SO_4

B. 980 г NaCl

C. 0,098 г NaCl

D. 49 г NaCl

E. 98 г NaCl

2009

10. Для приготування 500 г 10% розчину натрій гідроксиду останнього необхідно взяти:

A. 50 г

B. 0,5 г

C. 5 г

D. 10 г

E. 25 г

РОЗДІЛ II

Тема 1. Способи вираження концентрацій розчинів та їх приготування

2005

11. Вкажіть речовину, яка має однакові значення молярної та еквівалентної маси:

- A. HCl**
- B. Na₂SO₄**
- C. H₃PO₄**
- D. Al₂(SO₄)₃**
- E. Mg(OH)₂**

2007

12. У 0,1 М розчині якої речовини концентрація йонів є найменшою?

- A. CH₃COOH**
- B. HCl**
- C. CaCl₂**
- D. H₂SO₄**
- E. NaNO₃**

2012

13. Яка концентрація гідроксид-йонів (в моль/л) у розчині, рОН якого дорівнює 9?

- A. 10⁻⁹**
- B. 10⁻³**
- C. 10⁻¹**
- D. 10⁻⁵**
- E. 10⁻⁷**

2012

14. Водневий показник 0,001 М розчину хлористоводневої кислоти дорівнює:

- A. 3**
- B. 0**
- C. 10**
- D. 7**
- E. 5**

РОЗДІЛ II

Тема 1. Способи вираження концентрацій розчинів та їх приготування

15. Молярна маса еквіваленту для кальцій гідроксиду ($M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ г/моль}$) дорівнює:

- A. 37 г/моль**
- B. 19 г/моль**
- C. 32 г/моль**
- D. 74 г/моль**
- E. 148 г/моль**

16. Підберіть посуд, який використовується в титриметричних методах аналізу для вимірювання об'єму допоміжних реагентів.

- A. Піпетка**
- B. Мірна колба**
- C. Бюретка**
- D. Мірний циліндр**
- E. Конічна колба**

17. Титрування в кількісному аналізі проводять трьома способами: прямим, зворотнім і замісниковим. Яким розчином заповнюють бюретку при прямому титруванні?

- A. Вторинним стандартним розчином**
- B. Первинним стандартним розчином**
- C. Досліджуваним розчином**
- D. Вихідним розчином**
- E. Розчином невідомого титру**

18. На яких терезах слід зважити речовину для приготування розчину первинного стандарту?

- A. Аналітичних, точність 0,0002 г**
- B. Торсійних, точність 0,001 г**
- C. Техно-хімічних, точність 0,02 г**
- D. Аптечних, точність 0,02 г**
- E. Електронних, точність 0,005 г**

РОЗДІЛ II

Тема 1. Способи вираження концентрацій розчинів та їх приготування

19. У методі алкаліметрії використовують робочий розчин натрій гідроксиду (NaOH) як вторинний стандарт. На яких терезах зважують наважку для приготування вторинного стандарту NaOH?

- A. Техно-хімічних**
- B. Аналітичних**
- C. Торсійних**
- D. Спочатку на аптечних, а потім на аналітичних**
- E. Спочатку на аптечних, а потім на торсійних**

20. Вкажіть спосіб кількісного вираження складу розчину, що є числом молей розчиненої речовини в 1 л розчину.

- A. Молярна концентрація розчину**
- B. Масова частка**
- C. Титр розчину**
- D. Густина розчину**
- E. Молярна концентрація еквівалента**

21. Оберіть правильне твердження щодо розчинника як компонента розчину:

- A. Знаходиться у тому ж агрегатному стані, що і розчин**
- B. Розчиняє речовини, як з йонним, так і з ковалентним типом зв'язку**
- C. Якого є більше в розчині**
- D. Якого є менше в розчині**
- E. Який не утворює сольвати**

22. Який спосіб титрування використовують, якщо до розчину досліджуваної речовини додають точно виміряний надлишок допоміжного титранта:

- A. Титрування за залишком**
- B. Неводне титрування**
- C. Пряме титрування**

РОЗДІЛ II

Тема 1. Способи вираження концентрацій розчинів та їх приготування

Д. Замісникове титрування

Е. Будь-яке титрування

23. Підберіть метод титрування, якщо досліджувана речовина реагує з титрантом стехіометрично, але повільно:

А. Спосіб зворотного титрування

В. Титрування за заміщенням

С. Спосіб прямого титрування

Д. Титрування з інструментальним фіксуванням точки еквівалентності

Е. Метод окремих наважок

Тема 2. Кислотно-основне титрування

2010, 2011

1. Для вибору індикатора у методі кислотно-основного титрування будують криву титрування, яка відображає залежність:

- A. pH розчину від об'єму доданого титранту**
- B. pH розчину від концентрації розчину доданого титранту**
- C. pH розчину від об'єму досліджуваного розчину**
- D. Концентрації досліджуваної сполуки від pH розчину**
- E. pH розчину від температури**

2006

2. При підборі pH-індикаторів найбільш суттєве значення має:

- A. pH середовища в точці еквівалентності**
- B. Природа титранта**
- C. Властивість продуктів реакції**
- D. Природа речовин, що визначаються**
- E. Зміна pH середовища в процесі титрування**

2005, 2012

3. Для кількісного визначення натрію карбонату в препараті методом кислотно-основного титрування застосовують індикатор:

- A. Метилловий оранжевий**
- B. Мурексид**
- C. Метиленовий синій**
- D. Дифеніламін**
- E. Фероїн**

2013

4. Оберіть індикатори для ацидіметричного визначення речовин у суміші NaOH та Na₂CO₃:

- A. Фенолфталеїн, метилловий оранжевий**
- B. Калію хромат, залізоамонійні квасці**
- C. Еозин, флюоресцеїн**

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

D. Дифенілкарбазон, дифенлікарбазид

E. Тропеолін 00, метиленовий синій

2013

5. Які стандартні розчини (титранти) використовують у методі кислотно-основного титрування?

A. NaOH, HCl

B. AgNO₃, BaCl₂

C. NaNO₂, Na₂S₂O₃

D. KI, K₂Cr₂O₇

E. KI, KMnO₄

2016, 2017

6. Титрантами методу нейтралізації є стандартні розчини кислот і лугів, які є вторинними стандартними розчинами. Виберіть речовину, за якою стандартизують розчин хлоридної кислоти:

A. Na₂CO₃

B. H₂C₂O₄

C. CaCO₃

D. HNO₃

E. Na₂S₂O₃

2007, 2008, 2009, 2010, 2011

7. Для кількісного визначення лікарських речовин використовують метод ацидиметрії, титрантом якого є вторинний стандартний розчин хлоридної кислоти. За якою сполукою встановлюють точну концентрацію хлоридної кислоти?

A. Тетраборат натрію

B. Оксалатна кислота

C. Дихромат калію

D. Тіосульфат натрію

E. Сульфат магнію

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

2011

8. Серед наведених сполук вкажіть емпіричну формулу лікарського препарату – бури (розчин первинного стандарту):

A. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

B. NaBO_2

C. Na_3B

D. $\text{B}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$

E. B_2H_6

2009

9. Для кількісного визначення лікарських речовин використовують метод алкаліметрії, у якому титрантом є 0,1 М розчин гідроксиду натрію. Точну концентрацію гідроксиду натрію встановлюють за:

A. Оксалатною кислотою

B. Натрію тетраборатом

C. Калію дихроматом

D. Натрію тіосульфатом

E. Амонію гідроксидом

2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2015, 2016

10. У контрольно-аналітичній лабораторії хіміку необхідно провести стандартизацію розчину натрій гідроксиду. Який первинний стандартний розчин може бути для цього використаний?

A. Щавлева (оксалатна) кислота

B. Оцтова кислота

C. Хлороводнева кислота

D. Натрій тетраборату

E. Натрій хлориду

2009

11. Вкажіть стандартні речовини, які використовують для стандартизації розчинів-титрантів (NaOH , KOH) метода алкаліметрії:

A. Щавлева і янтарна кислоти

B. Оцтова і янтарна кислоти

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

- С.** Мурашина і оцтова кислоти
- Д.** Сульфанілова і щавлева кислоти
- Е.** Сульфанілова і саліцилова кислоти

2019, 2020

12. Для визначення масово-об'ємної частки амоніаку в розчині використовують розчин:

- А.** Хлороводневої кислоти
- В.** Сірчаної кислоти
- С.** Перманганату калію
- Д.** Йоду
- Е.** Гідроксиду натрію

2006, 2010

13. Оберіть пару титрантів для кількісного визначення амоніаку в розчині методом зворотного титрування:

- А.** HCl , NaOH
- В.** HCl , H_2SO_4
- С.** KOH , NaOH
- Д.** NaOH , KCl
- Е.** H_2SO_4 , K_2SO_4

2005, 2006

14. Оберіть пару титрантів для визначення CH_3COOH методом зворотнього титрування:

- А.** NaOH , HCl
- В.** NaOH , KOH
- С.** NaOH , AgNO_3
- Д.** HCl , H_2SO_4
- Е.** NH_4NCS , AgNO_3

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

2006

15. Визначення борної кислоти в медичному препараті здійснюють методом:

- A. Кислотно-основного титрування**
- B. Окисно-відновного титрування**
- C. Методом осадження**
- D. Комплексонометрії**
- E. Фотометрії**

2009, 2011

16. Яким методом титриметричного аналізу можна провести кількісне визначення сірчаної кислоти розчином калію гідроксиду?

- A. Алкаліметрія**
- B. Ацидиметрія**
- C. Окиснення-відновлення**
- D. Осадження**
- E. Комплексоутворення**

2012

17. Лікарський препарат містить натрію гідрокарбонат і натрію хлорид. Запропонуйте метод кількісного визначення натрію гідрокарбонату:

- A. Кислотно-основне титрування**
- B. Осаджувальне титрування**
- C. Окисно-відновне титрування**
- D. Комплексонометричне титрування**
- E. Кулонометричне титрування**

2015

18. Необхідно провести кількісне визначення натрію гідрокарбонату в препараті. Яким із методів титриметричним методом аналізу його можна визначити?

- A. Кислотно-основне титрування**
- B. Комплексиметричне титрування**

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кисотно-основне титрування

- С. Осаджувальне титрування**
- Д. Неводне титрування**
- Е. Окислювально-відновне титрування**

2012, 2015, 2017

19. Кількісне визначення карбонатів і гідрокарбонатів проводять таким методом:

- А. Пряма ацидиметрія**
- В. Зворотня ацидиметрія**
- С. Пряма алкаліметрія**
- Д. Зворотня алкаліметрія**
- Е. Комплексонометрія**

2005, 2015, 2016

20. До складу мікстури входять натрію гідрокарбонат, натрію бромід, амонію хлорид. Яким методом можна кількісно визначити натрію гідрокарбонат у суміші?

- А. Ацидиметрії**
- В. Осаджувального титрування**
- С. Перманганатометрії**
- Д. Комплексонометрії**
- Е. Алкаліметрії**

2014, 2016

21. Кількісний вміст КОН та K_2CO_3 у суміші можна визначити методом:

- А. Пряме кислотно-основне титрування з двома індикаторами**
- В. Зворотне кислотно-основне титрування**
- С. Замісникове кислотно-основне титрування**
- Д. Не можна відтитрувати**
- Е. Пряме кислотно-основне титрування з фенолфталеїном**

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

22. Укажіть, за допомогою яких індикаторів визначають кінцеву точку титрування у методі кислотно-основного титрування:

- A. рН-індикаторів**
- B. Адсорбційних індикаторів**
- C. Редокс-індикаторів**
- D. Люмінесцентних індикаторів**
- E. Металоіндикаторів**

23. Значення рН, при якому відбувається найбільш різка зміна забарвлення індикатора, називають:

- A. Показником титрування індикатора**
- B. Показником індикатора**
- C. Інтервалом переходу забарвлення індикатора**
- D. Точкою еквівалентності**
- E. Точкою кінця титрування**

24. Укажіть, яку характеристику в титриметричних методах аналізу можна використовувати при виборі індикатору:

- A. Інтервал переходу**
- B. Константа індикатора**
- C. Стрибок титрування**
- D. Показник титрування**
- E. Точка нейтралізації**

25. Вкажіть, з якою метою використовують криві титрування в методах кислотно-основного титрування.

- A. Для вибору індикатора титрування**
- B. Для розрахунку концентрації досліджуваного розчину**
- C. Для вибору первинного стандартного розчину**
- D. Для вибору вторинного стандартного розчину**
- E. Для встановлення точки еквівалентності**

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

26. Для визначення речовин кислотного характеру використовують стандартний розчин лугу. Цей метод називають:

- A. Алкаліметрія**
- B. Ацидиметрія**
- C. Комплексонометрія**
- D. Редоксиметрія**
- E. Гравіметрія**

27. Укажіть, яку пару речовин слід визначати методом зворотнього кислотно-основного титрування:

- A. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, CH_3COOH**
- B. NaOH , KOH**
- C. KOH , K_2CO_3**
- D. NaHCO_3 , NaOH**
- E. Na_2CO_3 , NaCl**

28. Кількісне визначення концентрації амоніаку проводять методом:

- A. Алкаліметрії, зворотне титрування**
- B. Ацидиметрії, зворотне титрування**
- C. Алкаліметрії, пряме титрування**
- D. Ацидиметрії, пряме титрування**
- E. Комплексонометрії**

29. Борну кислоту ($K_a = 5,8 \cdot 10^{-10}$) в водному розчині в присутності гліцерину можна визначити методом:

- A. Алкаліметрії**
- B. Ацидиметрії**
- C. Йодометрії**
- D. Перманганатометрії**
- E. Цериметрії**

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

30. Який з наведених розчинів використовують в якості титранту методу алкаліметрії:

- A. Калію гідроксиду**
- B. Хлоридної кислоти**
- C. Оксалатної кислоти**
- D. Натрію тетраборату**
- E. Амонію гідроксиду**

31. При зворотному титруванні водного розчину ацетатної кислоти в якості індикатора використовують:

- A. Фенолфталеїн**
- B. Дифеніламін**
- C. Дифенілкарбазон**
- D. Еріохром чорний Т**
- E. Мурексид**

32. Оберіть індикатор та метод титриметричного аналізу для визначення гідрокарбонат – іонів в фармпрепараті:

- A. Метилоранж, ацидиметрія**
- B. Фенолфталеїн, ацидиметрія**
- C. Метилоранж, алкаліметрія**
- D. Фенолфталеїн, алкаліметрія**
- E. Мурексид, ацидиметрія**

33. Індикатор фенолфталеїн набуває рожевого забарвлення у лужному середовищі вже при $pH = 8,3$. Яку сіль можна виявити за допомогою фенолфталеїну?

- A. Na_2CO_3**
- B. $NaCl$**
- C. K_2SO_4**
- D. KNO_3**
- E. $CuCl_2$**

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

34. Який колір матиме індикатор метиловий оранжевий (інтервал переходу 3,1÷4,4, граничні кольори – червоний-жовтий) у розчині антацидного препарату NaHCO_3 ?

- A. Жовтий**
- B. Оранжевий**
- C. Червоний**
- D. Малиновий**
- E. Безбарвний**

35. Який індикатор слід обрати для стандартизації розчину хлоридної кислоти за розчинами соди Na_2CO_3 та бури $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$?

- A. Метиловий червоний**
- B. Лакмус**
- C. Фенолфталеїн**
- D. Тропеолін ОО**
- E. Тимоловий синій**

36. Серед наведених рівнянь реакцій виберіть ті, які лежать в основі стандартизації розчину HCl в ацидиметрії:

- A. $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$**
- B. $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$**
- C. $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{OH} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$**
- D. $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SiO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$**
- E. $2\text{HCl} + \text{CuCO}_3 = \text{CuCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$**

37. Укажіть тип хімічної реакції при титруванні оцтової кислоти розчином натрію гідроксиду.

- A. Кислотно-основний**
- B. Окиснення-відновлення**
- C. Електрофільного заміщення**
- D. Осадження**
- E. Комплексоутворення**

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кислотно-основне титрування

38. Укажіть методи титрування, в яких для фіксування кінця титрування використовують індикатори метилоранж, метиловий червоний та фенолфталеїн:

- A. Кислотно-основні**
- B. Окислювально-відновні**
- C. Осадження**
- D. Кондуктометричного титрування**
- E. Потенціометричного титрування**

39. Оберіть метод титриметричного аналізу, який використовують для визначення фармацевтичних препаратів кислотної природи.

- A. Алкаліметрія**
- B. Ацидиметрія**
- C. Оксидиметрія**
- D. Комплексонометрія**
- E. Аргентометрія**

40. Вкажіть пару стандартних речовин для стандартизації титрантів методу ацидиметрії:

- A. Натрій карбонат, натрій тетраборат**
- B. Натрій хлорид, натрій тетраборат**
- C. Натрій сульфат, натрій карбонат**
- D. Натрій оксалат, натрій сульфат**
- E. Натрій бромід, натрій ацетат**

41. Яке середовище буде в точці еквівалентності при титруванні розчину Na_2CO_3 стандартним розчином хлоридної кислоти?

- A. Слабкокисле (pH 4 ÷ 7)**
- B. Нейтральне (pH 7)**
- C. Сильно кисле (pH 0 ÷ 3)**
- D. Середньої кислотності (pH 3 ÷ 4)**
- E. Слабколужне (pH 7 ÷ 10)**

РОЗДІЛ II

Тема 2. Кисотно-основне титрування

42. Методом кислотно-основного титрування визначають:

A. Кислоти, основи і солі, які гідролізуються

B. Тільки сильні кислоти

C. Тільки сильні основи

D. Тільки сильні кислоти і слабкі основи

E. Тільки солі, які гідролізуються

**Тема 3. Окисно-відновне титрування (Редоксметрія).
Перманганатометрія**

2012

1. Які реакції використовують в методах перманганатометрії, дихроматометрії, йодометрії:

- A. Окисно-відновні**
- B. Осадження**
- C. Комплексоутворення**
- D. Нейтралізації**
- E. Гідролізу**

2010, 2011

2. В методах редоксиметрії при визначенні окисників і відновників фіксування точки кінця титрування здійснюють:

- A. Усіма переліченими способами**
- B. Безіндикаторним методом**
- C. З використанням специфічних індикаторів**
- D. З використанням редокс-індикаторів**
- E. З використанням інструментальної індикації**

2018

3. Перманганатометрія використовується для визначення більшої кількості сполук неорганічної та органічної природи. Вкажіть основні переваги перед іншими оксидиметричними методами:

- A. Достатньо високий окисно-відновний потенціал та можливість безіндикаторної фіксації точки кінця титрування**
- B. Достатньо висока стійкість перманганату та його розчинів**
- C. Висока селективність та чутливість визначених сполук**
- D. Легка можливість отримання перманганату калію в чистому вигляді та доступність**

РОЗДІЛ II

Тема 3. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія

Е. Можливість використання різних типів індикаторів та необхідність в декількох випадках використання каталізаторів для прискорення реакції визначення сполук

2010, 2011

4. Титрантом методу перманганатометрії є 0,1 М розчин калію перманганату, який готують як вторинний стандартний розчин. Його стандартизують за:

А. Оксидом арсену(III)

В. Калію дихроматом

С. Натрію хлоридом

Д. Натрію карбонатом

Е. Оксидом кальцію

2008

5. Вкажіть пару речовин, які можна застосовувати для стандартизації 0,1 М розчину KMnO_4 :

А. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

В. K_2CO_3 , CH_3COOH

С. CH_3COOK , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

Д. KHC_2O_4 , HCOOH

Е. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, CH_3COOH

2011, 2012

6. Вкажіть умови (середовище, температура) перебігу реакції при стандартизації розчину калію перманганату за розчином натрію оксалату:

А. Кислотне, нагрівання

В. Нейтральне, нагрівання

С. Лужне, нагрівання

Д. Кислотне, охолодження

Е. Нейтральне, охолодження

РОЗДІЛ II

Тема 3. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія

2017, 2018

7. У перманганатометрії як титрант використовують KMnO_4 . Який фактор еквівалентності цієї сполуки, якщо титрування проводять в кислому середовищі:

- A. 1/5
- B. 1/4
- C. 1/2
- D. 1/3
- E. 1

2011

8. В залежності від умов проведення окисно-відновної реакції перманганат-іон може відновлюватися до Mn^{2+} , Mn^{4+} , MnO_4^{2-} . Яке середовище необхідне, щоб перманганат-іон відновлювався до сполук Mn^{2+} ?

- A. Кисле
- B. Слабколужне
- C. Нейтральне
- D. Лужне
- E. Слабкокисле

2010

9. В окисно-відновних реакціях перманганат калію KMnO_4 є лише окисником. При протіканні реакції у кислому середовищі малиновий розчин знебарвлюється. Вкажіть продукт відновлення MnO_4^- -іону у кислому середовищі:

- A. Mn^{2+}
- B. MnO_2
- C. $[\text{Mn}(\text{OH})_2]$
- D. Mn^{+7}
- E. $[\text{Mn}(\text{OH})_4]$

РОЗДІЛ II

Тема 3. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія

2012

10. Що являє собою перетворення $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$?

A. Відновлення в нейтральному середовищі

B. Окислення в кислому середовищі

C. Відновлення в кислому середовищі

D. Окислення в лужному середовищі

E. Відновлення в лужному середовищі

2006, 2007, 2008

11. Калій перманганат KMnO_4 використовують у медичній практиці як бактерицидний засіб. Вкажіть, які хімічні властивості KMnO_4 зумовлюють його бактерицидність?

A. Окисні

B. Кислотні

C. Основні

D. Відновні

E. Здатність розкладатися під час нагрівання

2018

12. Кількісний вміст оксалатної кислоти визначають методом перманганатометричного титрування. Як встановлюється точка еквівалентності в цьому методі?

A. За зміною забарвлення титруємого розчину під час додавання зайвої краплі робочого розчину

B. За допомогою редокс – індикатора дифеніламіну

C. За допомогою рН-індикатора

D. За допомогою специфічного індикатора

E. За допомогою адсорбційного індикатору

РОЗДІЛ II

Тема 3. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія

2007, 2008

13. Перманганатометрично визначають H_2O_2 у сильно кислому середовищі. За допомогою якої кислоти можна створювати середовище при перманганатометричному визначенні?

- A.** H_2SO_4
- B.** HCl
- C.** HNO_3
- D.** CH_3COOH
- E.** H_3PO_4

2009

14. За допомогою якого безіндикаторного методу можна визначити кількісний вміст феруму(II) у фармацевтичному препараті?

- A.** Перманганатометрія
- B.** Алкаліметрія
- C.** Ацидиметрія
- D.** Трилонометрія
- E.** Меркурометрія

2007

15. Кількісний вміст феруму(II) в фармацевтичному препараті визначають безіндикаторним методом:

- A.** Перманганатометрії
- B.** Комплексонометрії
- C.** Аргентометрії
- D.** Йодометрії
- E.** Нітритометрії

2010

16. Ферум(II) сульфат входить до складу засобів, які застосовують при лакуванні ферумдефіцитної анемії. З якою з наведених сполук реагує FeSO_4 ?

РОЗДІЛ II

Тема 3. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія

A. KMnO_4

B. HCl

C. CO_2

D. FeCl_2

E. NaCl

2005

17. У якому середовищі найчастіше здійснюють перманганатометричне титрування феруму(II)?

A. У сульфатнокислому

B. У спиртовому

C. У нітратнокислому

D. У лужному

E. У солянокислому

2006

18. Для стандартизації титрованого розчину перманганату калію як первинна стандартна речовина використовується:

A. Оксалатна кислота

B. Натрію хлорид

C. Натрію тіосульфат

D. Натрію тетраборат

E. Калію дихромат

2006, 2010

19. Яку речовину можна визначити методом кислотного титрування та методом окисно-відновного титрування?

A. Оксалатна кислота

B. Натрію сульфат

C. Кальцію нітрат

D. Натрію гідроксид

E. Амонію хлорид

РОЗДІЛ II

Тема 3. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія

2013

20. Кількісне визначення гідроген пероксиду проводять титриметричним методом:

- A. Перманганатометрії**
- B. Меркурометрії**
- C. Меркуриметрії**
- D. Аргентометрії**
- E. Алкаліметрії**

21. Укажіть який стандартний розчин (титрант) використовують у методі перманганатометрії?

- A. Розчин калію перманганату**
- B. Розчин заліза(II) сульфату**
- C. Розчин натрію оксалату**
- D. Розчин марганцю(II) сульфату**
- E. Розчин калію манганату**

22. У методах титриметричного аналізу щавлеву кислоту ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) використовують для стандартизації вторинних стандартних розчинів. Укажіть, які розчини можна стандартизувати за щавлевою кислотою?

- A. KMnO_4 , NaOH**
- B. HCl , H_2SO_4**
- C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, I_2**
- D. AgNO_3 , NaNO_2**
- E. HCl , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$**

23. Виберіть одну з наведених пар методів кількісного визначення щавлевої кислоти:

- A. Кисотно-основне титрування, перманганатометрія**
- B. Кисотно-основне титрування, аргентометрія**
- C. Кисотно-основне титрування, трилонометрія**
- D. Перманганатометрія, меркурометрія**
- E. Перманганатометрія, меркуриметрія**

РОЗДІЛ II

Тема 3. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія

24. При титриметричному аналізі методом окиснення-відновлення до реакційної системи додають індикатори, які реагують на зміну:

- A. Редокс-потенціалу системи**
- B. Концентрації йонів гідроксилу**
- C. Йонної сили розчину**
- D. Ступеню іонізації досліджуваної речовини**
- E. Концентрації йонів гідрогену**

25. Як правило, в титриметричному аналізі кінцеву точку титрування фіксують за допомогою індикаторів. Але існують також безіндикаторні методи, коли титрантами є забарвлені сполуки. Вкажіть безіндикаторний метод титрування.

- A. Перманганатометрія**
- B. Нітритометрія**
- C. Ацидиметрія**
- D. Алкаліметрія**
- E. Аргентометрія**

26. Реакція між калій перманганатом і щавлевою кислотою є автокаталітичною. Чим пояснити прискорення цього процесу?

- A. Утворенням продукту реакції йонів Mn^{2+} , що прискорює перебіг реакції**
- B. Зміщенням рівноваги у бік продуктів реакції**
- C. Зниженням енергії активації реакції**
- D. Пом'якшенням умов перебігу реакції**
- E. Вибірковістю, специфічністю, селективністю каталізу**

**Тема 4. Окисно-відновне титрування.
Дихроматометрія**

2008, 2009, 2010

1. Дихромат калію $K_2Cr_2O_7$ використовують у якості окислювача у кислому середовищі. Вкажіть продукт відновлення дихромат-іону $Cr_2O_7^{2-}$ за цих умов:

- A.** Cr^{3+}
- B.** $Cr(OH)_3$
- C.** $Cr(OH)_2$
- D.** $[Cr(OH)_6]^{3-}$
- E.** Cr_2O_3

2010

2. Запропонуйте редокс-метод кількісного визначення солей феруму(II) у розчині, що містить хлороводневу кислоту:

- A.** Дихроматометрія
- B.** Йодометрія
- C.** Перманганатометрія
- D.** Нітритометрія
- E.** Аскорбінометрія

3. До речовин, з яких можна приготувати первинні стандартні розчини титрантів відносяться:

- A.** $K_2Cr_2O_7$
- B.** $NaOH$
- C.** I_2
- D.** $KMnO_4$
- E.** HCl

**Тема 5. Окисно-відновне титрування.
Нітритометрія**

2012, 2018

1. В якому із титриметричних методів аналізу використовують зовнішні і внутрішні індикатори:

- A. Нітритометрія**
- B. Алкаліметрія**
- C. Комплексонометрія**
- D. Перманганатометрія**
- E. Аргентометрія**

2009, 2010, 2011

2. Нітритометричне визначення кількісного вмісту сполук, що мають первинну ароматичну аміногрупу, відбувається за умови:

- A. З дотриманням усіх перелічених умов**
- B. При температурі до 10°C**
- C. При додаванні кристалічного KBr (каталізатор)**
- D. При надлишку хлоридної кислоти**
- E. При повільному титруванні**

2009

3. Підберіть відповідні індикатори для фіксування кінцевої точки титрування у методі нітритометрії:

- A. Тропеолін 00 + метиленовий синій**
- B. Метиленовий синій**
- C. Метилловий оранжевий**
- D. Розчин крохмалю**
- E. Дифеніламін**

2006, 2014

4. При визначенні стрептоциду (ароматичного аміну) методом нітритометрії для прискорення реакції діазотування додають каталізатор. Вкажіть речовину, яка виконує роль каталізатора:

A. Калій бромід

B. Хлоридна кислота

C. Калій сульфат

D. Сульфатна кислота

E. Натрій хлорид

2012, 2013, 2014, 2015, 2016

5. Визначення масової частки фармацевтичних препаратів, які містять ароматичну аміногрупу, проводять методом нітритометрії. Який зовнішній індикатор при цьому використовують?

A. Йодидкрохмальний папірець

B. Метилловий червоний

C. Еріохром чорний Т

D. Фенолфталеїн

E. Еозин

6. Найчастіше кількісний вміст первинних та вторинних ароматичних амінів у лікарських засобах визначають методом:

A. Нітритометрії

B. Церіметрії

C. Аскорбінометрії

D. Перманганатометрії

E. Титанометрії

7. Титрантом методу нітритометрії є 0,1 М розчин натрію нітриту, який готують як вторинний стандартний розчин. Точну концентрацію натрію нітриту встановлюють за:

РОЗДІЛ II

Тема 5. Окисно-відновне титрування. Нітритометрія

A. Сульфаніловою кислотою

B. Хлоридною кислотою

C. Ацетатною кислотою

D. Оксалатною кислотою

E. Сульфатною кислотою

**Тема 6. Окисно-відновне титрування.
Йодометрія**

2009, 2010, 2011

1. Укажіть стандартні розчини, які в йодометрії використовують для прямого і зворотного титрування відновників:

- A.** I_2 , $Na_2S_2O_3$
- B.** $K_2Cr_2O_7$, $Na_2S_2O_3$
- C.** I_2 , KI
- D.** $KMnO_4$, KI
- E.** $K_2Cr_2O_7$, I_2

2007

2. Укажіть стандартний розчин йодометричного визначення відновників (пряме титрування)?

- A.** Розчин I_2
- B.** Розчин $KMnO_4$
- C.** Розчин $Na_2S_2O_3$
- D.** Розчин $K_2Cr_2O_7$
- E.** Розчин KI

2013

3. Для визначення вмісту купрум(II) сульфату застосували метод йодометричного титрування. Титрантом метода є:

- A.** Розчин натрій тіосульфату
- B.** Розчин калій гідроксиду
- C.** Розчин йоду в розчині калій йодиду
- D.** Розчин калій перйодату
- E.** Розчин калій перманганату

РОЗДІЛ II

Тема 6. Окисно-відновне титрування. Йодометрія

2005

4. Для йодометричного визначення окисників в якості титранта можна використовувати:

A. Робочий розчин $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

B. Робочий розчин KMnO_4

C. Робочий розчин NaOH

D. Робочий розчин $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

E. Робочий розчин KOH

2017

5. Одним із методів редоксиметрії є йодометрія. В якості титранту методу йодометрії використовують розчин:

A. Натрію тіосульфату

B. Церію сульфату

C. Натрію нітриту

D. Натрію гідроксиду

E. Калію перманганату

2006, 2007, 2008

6. Вміст дихромату калію в розчині визначали йодометричним методом. Вкажіть титрант методу йодометрії при визначенні окисників:

A. Тіосульфат натрію

B. Гідроксид натрію

C. Йодид калію

D. Перманганат калію

E. Бромат калію

2005, 2015, 2016

7. Для стандартизації розчину натрію тіосульфату використовують розчин калію дихромату. При цьому проводять:

A. Титрування замісника

B. Пряме титрування в сильноокисному середовищі

РОЗДІЛ II

Тема 6. Окисно-відновне титрування. Йодометрія

- С.** Зворотне титрування в кислому середовищі
- Д.** Зворотне титрування в лужному середовищі
- Е.** Пряме титрування в лужному середовищі

2011

8. Визначення кінцевої точки титрування в редокс-методах здійснюють: безіндикаторним методом, за допомогою специфічних індикаторів та редокс-індикаторів. Як визначають кінцеву точку титрування у йодометрії?

- А.** За допомогою специфічного індикатору крохмалю
- В.** Безіндикаторним методом
- С.** За допомогою специфічного індикатора роданіду феруму
- Д.** За допомогою редокс-індикатору дифеніламіну
- Е.** За допомогою метилового червоного

2018

9. Вкажіть, у якому методі окисно-відновного титрування використовують для фіксування кінцевої точки титрування специфічним індикатором - крохмалем.

- А.** Йодометрія
- В.** Перманганатометрія
- С.** Нітритометрія
- Д.** Цериметрія
- Е.** Броматометрія

2005, 2007

10. Укажіть тип реакції, яка перебігає при визначенні аскорбінової кислоти у препараті йодометричним методом:

- А.** Окиснення-відновлення
- В.** Ацилювання
- С.** Нейтралізації
- Д.** Осадження
- Е.** Комплексоутворення

РОЗДІЛ II

Тема 6. Окисно-відновне титрування. Йодометрія

2018

11. Кількісне визначення йоду здійснюють методом:

A. Окисно-відновного титрування

B. Алкаліметрії

C. Комплексонометрії

D. Ацидиметрії

E. Осаджувального титрування

2013

12. Оберіть метод кількісного визначення пероксиду водню в присутності консервантів:

A. Йодометрія

B. Перманганатометрія

C. Дихроматометрія

D. Цериметрія

E. Броматометрія

2017

13. Укажіть тип хімічної реакції при титруванні тіосульфату натрію розчином йоду?

A. Окиснення-відновлення

B. Кисотно-основний

C. Нуклеофільного заміщення

D. Осадження

E. Комплексоутворення

2009

14. При йодиметричному визначенні формальдегіду у формаліні застосовують зворотне титрування. Надлишок йоду відтитровують стандартним розчином:

A. Натрію тіосульфату

B. Натрію нітрату

РОЗДІЛ II

Тема 6. Окисно-відновне титрування. Йодометрія

- С.** Натрію сульфату
- Д.** Натрію карбонату
- Е.** Натрію фосфату

15. Укажіть метод титрування для визначення концентрації сірководню в мінеральних водах:

- А.** Зворотне титрування
- В.** Замісникове титрування
- С.** Пряме титрування
- Д.** Реверсійне титрування
- Е.** Комбінація прямого та реверсійного титрування

16. При визначенні сірководню в мінеральних водах методом йодометрії (зворотне титрування) використовують два робочих розчини. Укажіть їх.

- А.** I_2 , $Na_2S_2O_3$
- В.** $NaOH$, HCl
- С.** Na_2CO_3 , HCl
- Д.** $H_2C_2O_4$, $KMnO_4$
- Е.** $AgNO_3$, H_2SO_4

17. Які речовини можна визначати замісниковим титруванням в методі йодометрії:

- А.** Сильні відновники
- В.** Сильні окисники
- С.** Слабкі відновники
- Д.** Насичені вуглеводні
- Е.** Ненасичені вуглеводні

18. Який стандартний розчин можна використовувати для стандартизації розчину I_2 ?

- А.** Розчин натрію тіосульфату
- В.** Розчин калію йодиду

РОЗДІЛ II

Тема 6. Окисно-відновне титрування. Йодометрія

- C. Розчин калію дихромату
- D. Розчин калію перманганату
- E. Розчин натрію нітриту

19. Вкажіть продукт окиснення натрію тіосульфату йодом:

- A. $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- B. $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- C. $\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- D. $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- E. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

20. Скільки титрантів має метод йодометричного титрування?

- A. 2
- B. 1
- C. 3
- D. 4
- E. 5

21. Підберіть метод визначення активного хлора у хлорному вапні:

- A. Йодометрія
- B. Перманганатометрія через стадію утворення нерозчинних оксалатів
- C. Броматометрія через 8-оксихіноліни
- D. Дихроматометрія
- E. Нітритометрія

22. Визначення арсен(III) оксиду в лікарських препаратах проводять йодометричним методом. Оберіть індикатор.

- A. Розчин крохмалю
- B. Мурексид
- C. Тропеолін ОО
- D. Еозин
- E. Фенолфталеїн

РОЗДІЛ II

Тема 6. Окисно-відновне титрування. Йодометрія

23. В методі йодометрії кінцеву точку титрування встановлюють з допомогою індикатора крохмалю, який слід додавати:

- A. В кінці титрування**
- B. На початку титрування**
- C. Коли відтитровано 50% визначуваної речовини**
- D. В точці еквівалентності**
- E. В процесі титрування**

24. Для визначення кількісного вмісту кофеїну використовують йодометрію (зворотне титрування). Який індикатор слід обрати для дослідження?

- A. Крохмаль**
- B. Натрію еозинат**
- C. Метиленовий оранжевий**
- D. Еріохром чорний Т**
- E. Мурексид**

25. Розчин йоду з приготвленим титром готують за точною наважкою хімічно чистого йоду. Укажіть речовину концентрований розчин якої використовують для розчинення наважки?

- A. Калію йодиду**
- B. Натрію флуориду**
- C. Натрію броміду**
- D. Калію хлориду**
- E. Калію броміду**

**Тема 7. Окисно-відновне титрування.
Церіметрія**

1. Визначення масової частки аскорбінової кислоти методом церіметрії проводять у присутності редокс-індикатора:

- A. Фероїну**
- B. Метилового червоного**
- C. Еозину**
- D. Флуоресцеїну**
- E. Метилового оранжевого**

2. Визначення масової частки аскорбінової кислоти методом церіметрії проводять у присутності фероїну, який належить до:

- A. Редокс-індикаторів**
- B. Метал-індикаторів**
- C. Флуоресцентних індикаторів**
- D. Кисотно-основних індикаторів**
- E. Адсорбційних індикаторів**

**Тема 8. Окисно-відновне титрування.
Броматометрія**

2008

1. Оберіть відповідний індикатор для фіксування кінцевої точки титрування в методі броматометрії:

A. Метиловий червоний

B. Фенолфталеїн

C. Крохмаль

D. Метиловий синій

E. Тропеолін 00

2015, 2016

2. При броматометричному визначенні стрептоциду (первинний ароматичний амін) застосовують пряме титрування стандартним розчином калію бромату. Як індикатор цього титрування застосовують:

A. Метиловий оранжевий

B. Фенолфталеїн

C. Еріохром чорний Т

D. Ферум (III) тіоціанат

E. Мурексид

2009, 2010, 2011

3. Необхідно визначити кількість саліцилату натрію у розчині. Який метод титриметричного аналізу можна використати для кількісного визначення ароматичних сполук?

A. Бромометрія

B. Меркурометрія

C. Церіметрія

D. Аргентометрія

E. Комплексонометрія

РОЗДІЛ II

Тема 8. Окисно-відновне титрування. Броматометрія

4. Для кількісного визначення вмісту стрептоциду використовують метод броматометричного титрування. Титрант методу – розчин калію бромату, його можна готувати як:

- A. Первинний так і вторинний стандартний розчин**
- B. Тільки первинний стандартний розчин**
- C. Тільки вторинний стандартний розчин**
- D. Розчин з приготуванням титром**
- E. Розчин з установленим титром**

5. Укажіть титриметричний метод кількісного визначення фенолу та його похідних:

- A. Броматометрія**
- B. Цериметрія**
- C. Нітритометрія**
- D. Перманганатометрія**
- E. Аскорбінометрія**

6. Укажіть, в якому методі окисно-відновного титрування використовують для фіксування кінцевої точки титрування специфічні рН-індикатори:

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

7. Який титрант використовують в броматометричному методі титрування:

- A. KBrO_3**
- B. KBr**
- C. Br_2**
- D. $\text{KBrO}_4 + \text{KCl}$**
- E. KBrO_4**

Тема 9. Комплексонометричне титрування

2010

1. Для визначення лікарських засобів, які містять катіони магнію та кальцію, застосовують трилонометричне титрування. Який тип хімічної реакції при цьому відбувається?

- A. Комплексоутворення**
- B. Окиснення-відновлення**
- C. Електрофільне заміщення**
- D. Алкілування**
- E. Осадження**

2005, 2007, 2009

2. Титрант методу комплексометрії - розчин трилону Б, утворює з катіонами металів, незалежно від їх валентності, комплексні сполуки у співвідношенні:

- A. 1:1**
- B. 1:3**
- C. 1:2**
- D. 2:1**
- E. 3:1**

2011, 2012, 2013

3. Розчин, який містить катіони кальцію та магнію, титрують розчином трилону Б. У якому середовищі проводиться комплексонометричне титрування цих катіонів?

- A. В середовищі амонійного буферного розчину**
- B. В середовищі форміатного буферного розчину**
- C. В нейтральному розчині**
- D. В кислому розчині**
- E. В середовищі ацетатного буферного розчину**

РОЗДІЛ II

Тема 9. Комплексонометричне титрування

2019, 2008, 2016, 2017

4. Для стандартизації титрованого розчину трилону Б використовують стандартний розчин:

- A. Цинку сульфату або цинк металевий**
- B. Натрію тетраборату**
- C. Натрію хлориду**
- D. Калію дихромату**
- E. Оксалатної кислоти**

2007, 2009

5. Кількісний вміст кальцій хлориду визначають методом прямого комплексонометричного титрування. Оберіть індикатор для фіксування кінцевої точки титрування:

- A. Еріохром чорний Т**
- B. Фенолфталеїн**
- C. Метиловий червоний**
- D. Еозин**
- E. Крохмаль**

2013

6. Вміст магнію сульфату в лікарському препараті визначають методом комплексонометричного титрування. Запропонуйте індикатор для фіксування кінцевої точки титрування:

- A. Хромоген чорний**
- B. Фенолфталеїн**
- C. Метиловий оранжевий**
- D. Дифенілкарбазон**
- E. Еозин**

2016

7. При визначенні загальної твердості води лаборант застосовує індикатор еріохром чорний Т. Вкажіть, яким методом проводилося визначення:

РОЗДІЛ II

Тема 9. Комплексонометричне титрування

A. Комплексонометрія

B. Аргентометрія

C. Перманганатометрія

D. Броматометрія

E. Хроматометрія

2018, 2019, 2020

8. В лабораторіях різного профілю для визначення загальної твердості питної води використовують метод:

A. Комплексонометрії

B. Ацидиметрії

C. Осадження

D. Оксидиметрії

E. Алкаліметрії

2013

9. На аналіз взято розчин сульфату цинку. Запропонуйте титриметричний метод для кількісного визначення $ZnSO_4$ в розчині:

A. Комплексонометрія

B. Перманганатометрія

C. Йодометрія

D. Аргентометрія

E. Меркурометрія

2012, 2016, 2018, 2019

10. Яку сполуку додають при визначенні катіонів кальцію з індикатором мурексидом для створення $pH > 12$?

A. Натрію гідроксид

B. Ацетатний буфер

C. Уротропін

D. Аміачний буфер

E. Амонію гідроксид

РОЗДІЛ II

Тема 9. Комплексонометричне титрування

11. Розчин якої речовини використовують в якості титранта в методі комплексонометрії?

- A. Трилону Б**
- B. Калію дихромату**
- C. Натрію тіосульфату**
- D. Сірчаної кислоти**
- E. Срібла(I) нитрату**

12. Методом прямої комплексонометрії визначають концентрацію:

- A. Катіонів металів**
- B. Аніонів сильних кислот**
- C. Аніонів слабких кислот**
- D. Гідроксид-іонів**
- E. Гідроген-іонів**

13. Кількісне визначення бісмуту в препараті проводять методом:

- A. Комплексонометрії**
- B. Йодометрії**
- C. Меркуриметрії**
- D. Перманганатометрії**
- E. Аргентометрії**

14. Який метод аналізу хімік-аналітик може застосувати для визначення вмісту алюмінію в лікарському препараті алюмаг (маалокс) способом непрямого титрування:

- A. Комплексонометрія**
- B. Дихроматометрія**
- C. Аргентометрія**
- D. Меркурометрія**
- E. Йодометрія**

РОЗДІЛ II

Тема 9. Комплексонометричне титрування

15. Фармацевт планує провести пряме комплексонометричне визначення йонів Zn^{2+} у присутності металохромного індикатора та буферного розчину, титруючи розчином трилону Б. Який буферний розчин слід використати?

- A. Амонійний**
- B. Фосфатний**
- C. Ацетатний**
- D. Гідрогенкарбонатний**
- E. Карбонатний буфер**

16. До складу природної питної води входять солі Натрію, Калію, Кальцію та Магнію. Вкажіть, які солі піддаються гідролізу і зумовлюють тимчасову твердість води?

- A. $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$**
- B. $NaCl$, Na_2SO_4**
- C. $CaCl_2$, $MgCl_2$**
- D. $CaSO_4$, $MgSO_4$**
- E. $CaCO_3$, KCl**

17. В якому методі титриметричного аналізу використовують металохромні індикатори?

- A. Комплексонометрія**
- B. Алкаліметрія**
- C. Ацидиметрія**
- D. Оксидиметрія**
- E. Аргентометрія**

Тема 10. Осаджувальне титрування

2014, 2015, 2016, 2017

1. Приготували 0,1 М розчин срібла нітрату. Вкажіть речовину-стандарт для стандартизації цього розчину:

- A. Калію хлорид**
- B. Натрію тетраборат**
- C. Натрію гідроксид**
- D. Оксалатна кислота**
- E. Натрію бензоат**

2009

2. Який первинний стандарт застосовують для стандартизації розчину $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$?

- A. Хлорид натрію**
- B. Бромід натрію**
- C. Сульфат натрію**
- D. Гідроксид натрію**
- E. Дихромат натрію**

2012

3. Укажіть який аналітичний ефект спостерігають при фіксуванні кінцевої точки титрування у методі Мора?

- A. Утворення осаду цегляно-червоного кольору**
- B. Забарвлення розчину у червоний колір**
- C. Забарвлення розчину у жовтий колір**
- D. Утворення осаду білого кольору**
- E. Утворення осаду жовтого кольору**

2015, 2016

4. Укажіть який аналітичний ефект спостерігають при фіксуванні кінцевої точки титрування у методі Фольгарда?

A. Забарвлення розчину у червоний колір

B. Утворення осаду червоного кольору

C. Забарвлення розчину у жовтий колір

D. Утворення осаду бурого кольору

E. Утворення осаду жовтого кольору

2014, 2016

5. Спеціаліст для кількісного визначення хлорид-іонів в лікарському препараті використав метод Мора. Кінцева точка титрування була зафіксована за утворенням цегляно-червоного осаду, який утворений такою сполукою:

A. Срібла хромат

B. Калію хромат

C. Калію дихромат

D. Срібла хлорид

E. Калію хлорид

2017

6. Для визначення масової частки натрію хлориду в фізіологічному розчині хімік-аналітик застосував метод Мора, титрантом якого є:

A. Аргентуму нітрат

B. Амонію тіоціонат

C. Натрію тетраборат

D. Меркурію(I) нітрат

E. Меркурію(II) нітрат

2014, 2015

7. При виготовленні титранту меркуриметрії - розчину солі ртуті(II) для пригнічення його гідролізу додають таку кислоту:

A. HNO_3

B. H_3PO_4

C. H_2SO_3

РОЗДІЛ II

Тема 10. Осаджувальне титрування

D. H_2SO_4

E. HCl

2019, 2012

8. Які робочі розчини (титранти) використовують у методі осаджувального титрування - методі Фольгарда?

A. AgNO_3 та NH_4SCN

B. H_2SO_4 та NaOH

C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ та KIO_3

D. KMnO_4 та KBrO_3

E. HClO_4 та KOH

2007

9. Який стандартний розчин (титрант) використовують у методі Фольгарда за способом прямого титрування?

A. Амоній роданід

B. Натрій хлорид

C. Аргентум нітрат

D. Калій хромат

E. Калій дихромат

2008

10. В методі тіоціанатометрії використовують вторинний стандартний розчин калію тіоціанату, який стандартизують за стандартним розчином:

A. Нітрату аргентуму

B. Кислоти хлоридної

C. Кислоти сульфатної

D. Сульфату феруму(II)

E. Нітрату купруму(II)

РОЗДІЛ II

Тема 10. Осаджувальне титрування

2019

11. Виберіть індикатор для аргентометричного визначення хлорид-іонів методом Мора.

- A. Калію хромат**
- B. Дифенілкарбазон**
- C. Еозин**
- D. Флюоресцеїн**
- E. Метиловий червоний**

2015, 2017

12. При аргентометричному визначенні лікарського препарату, до складу якого входить KBr, за методом Мора в якості індикатора використовують:

- A. Калію хромат**
- B. Заліза(III) тіоціанат**
- C. Флуоресцеїн**
- D. Мурексид**
- E. Тропеолін ОО**

2018

13. Кількісне визначення йодидів за методом Фаянса проводять з адсорбційними індикаторами. В якості такого індикатора можна застосовувати:

- A. Еозин**
- B. Метиловий оранжевий**
- C. Фенолфталеїн**
- D. Дифеніламін**
- E. Мурексид**

2018

14. Залізо-амонійні галуни в якості індикатора використовують:

- A. В аргентометрії, метод Фольгарда**
- B. В аргентометрії, метод Мора**

РОЗДІЛ II

Тема 10. Осаджувальне титрування

- С.** В алкаліметрії
- Д.** В ацидиметрії
- Е.** В комплексонометрії

2014, 2015

15. Для визначення масової частки аргентуму нітрату в лікарському препараті використовують метод прямого титрування за Фольгардом. Титрування проводять у присутності розчину індикатора:

- А.** Амонію заліза(III) сульфату
- В.** Калію хромату
- С.** Флуоресцеїну
- Д.** Дифенілкарбазон
- Е.** Еозину

2005, 2013

16. Для визначення масової частки натрію хлориду в лікарському препараті використовують метод Фаянса-Ходакова. Титрування проводять у присутності розчину індикатора:

- А.** Флуоресцеїн
- В.** Калій хромат
- С.** Амонію заліза (III) сульфат
- Д.** Дифенілкарбазон
- Е.** Фероїн

2020

17. Укажіть метод, який базується на реакціях осадження галогенідів у вигляді малорозчинних солей ртуті(I):

- А.** Меркурометрія
- В.** Аргентометрія
- С.** Роданометрія
- Д.** Меркуриметрія
- Е.** Трилонометрія

РОЗДІЛ II

Тема 10. Осаджувальне титрування

2006, 2007, 2008

18. Визначення хлоридів натрію та калію в медичних препаратах здійснюють методом:

- A. Аргентометрія, метод Мора**
- B. Окисно-відновне титрування**
- C. Алкаліметрія**
- D. Ацидиметрія**
- E. Комплексонометрія**

2017

19. Які аніони можна визначити за методом Мора?

- A. Хлорид та бромід**
- B. Нітрат та ацетат**
- C. Йодид та тіоціанат**
- D. Хромат та манганат**
- E. Форміат та нітрит**

2007, 2008, 2017

20. При визначенні хлоридів у питній воді застосовують метод меркуриметрії. Який розчин титранту використовують:

- A. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$**
- B. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$**
- C. HgCl_2**
- D. HgSO_4**
- E. Hg_2Cl_2**

2010

21. При визначенні хлориду натрію за методом Фольгарда застосовують такі методи:

- A. Зворотне титрування, аргентометрія**
- B. Пряме титрування, аргентометрія**
- C. Титрування замісника**

Д. Зворотне титрування, меркуриметрія

Е. Пряме титрування, меркуриметрія

22. При визначенні вмісту аргентуму титриметричним методом осадження використовують метод:

А. Фольгарда

В. Мора

С. Гей-Люссака

Д. Фаянса-Ходакова

Е. Несслера

23. Визначення галогенід-йонів за методом Фольгарда слід проводити:

А. В азотнокислому середовищі

В. В оцетокислому середовищі

С. В нейтральному середовищі

Д. В слабколужному середовищі

Е. В сильнолужному середовищі

24. Для визначення масової частки хлорид-іонів в зразку кухонної солі приготували розчин і відтитрували його розчином аргентуму нітрату в присутності індикатора калію хромату. Який метод аналізу був застосований:

А. Метод Мора

В. Метод Фольгарда

С. Метод Фаянса-Ходакова

Д. Меркурометричне титрування

Е. Трилонометрія

25. Аргентометричний метод аналізу використовують для кількісного визначення галогенід-, тіоціанат- та інших йонів. Який тип хімічної реакції лежить в основі цього методу?

А. Осадження

В. Окиснення

РОЗДІЛ II

Тема 10. Осаджувальне титрування

- С. Нейтралізація**
- Д. Окисно-відновна**
- Е. Комплексоутворення**

26. Які йони осаджуються, в першу чергу, при титруванні робочим розчином AgNO_3 у нейтральному або слабколужному середовищі ($\text{pH} = 6,3 \div 10,5$) в присутності хромат-йонів за методом Мора?

- A. Cl^-**
- B. CrO_4^{2-}**
- C. NO_3^-**
- D. Na^+**
- E. K^+**

27. Для кількісного визначення неорганічних сполук методом аргентометрії використовують 0,1 М робочий розчин AgNO_3 та індикатор K_2CrO_4 . Який лікарський препарат можна дослідити цим методом?

- A. Калію бромід**
- B. Натрію глюконат**
- C. Натрію тетраборат**
- D. Натрію нітрат**
- E. Калію нітрат**

28. Для кількісного визначення калію хлориду в препараті використали метод меркуриметрії. В якості індикатора застосували:

- A. Дифенілкарбазон**
- B. Метилловий червоний**
- C. Фенолфталеїн**
- D. Флуоресцеїн**
- E. Фероїн**

РОЗДІЛ II

Тема 10. Осаджувальне титрування

29. При проведенні титриметричного визначення речовин методом меркуриметричного титрування в якості індикатора можна використовувати:

- A. Дифенілкарбазид**
- B. Хромат калію**
- C. Еріохром чорний Т**
- D. Крохмаль**
- E. Тропеолін ОО**

30. Розчин калію йодиду титрують стандартним розчином аргентум нітрату (пряме титрування), використовують в якості індикатора:

- A. Флуоресцеїн**
- B. Метиловий оранжевий**
- C. Залізо-аммонійні галуни**
- D. Розчин крахмалю**
- E. Тропеолін 00**

ОПТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ

Тема 11. Спектрофотометрія

2018, 2019, 2020

1. Фотоелектроколориметричний метод аналізу дозволяє визначити концентрацію:

- A.** Забарвленого розчину
- B.** Каламутного розчину
- C.** Оптично-активної речовини
- D.** Безбарвного розчину
- E.** Будь-якого розчину

2005

2. Для вибору аналітичної довжини хвилі під час фотометричних вимірювань спочатку будують криву світлопоглинання, яка являє собою:

- A.** Графік залежності оптичної густини розчину від довжини хвилі падаючого світла
- B.** Графік залежності оптичної густини розчину від концентрації забарвленого розчину
- C.** Графік залежності інтенсивності світлового потоку від товщини поглинаючого шару
- D.** Графік залежності оптичної густини розчину від товщини поглинаючого шару
- E.** Графік залежності інтенсивності забарвлення від концентрації розчину

2018

3. В фотометричному методі аналізу серія з 6-8 стандартних розчинів готується для:

- A.** Побудови калібрувального графіка
- B.** Оцінки методики визначення

РОЗДІЛ II

Тема 11. Спектрофотометрія

С. Спрощення методики роботи

Д. Підбору кювет

Е. Підбору світлофільтру

2005, 2019

4. Аналіз солей міді проводили фотометричним методом. Кількісний вміст визначили за градувальним графіком залежності:

А. Оптична густина – концентрація

В. Оптична густина – температура

С. Оптична густина – товщина шару рідини

Д. Інтенсивності світлопоглинання – довжина хвилі

Е. Оптична густина – довжина хвилі

2005

5. Молярний коефіцієнт поглинання - це оптична густина розчину при товщині поглинаючого шару 1 см і концентрації рівній:

А. 1 моль/л

В. 0,1 моль/л

С. 1%

Д. 1 г/мл

Е. 1 г/л

2013

6. Фізико-хімічні методи використовують для кількісного визначення лікарських речовин. Який з наведених нижче методів ґрунтується на визначенні оптичної густини розчину?

А. Спектрофотометрія

В. Полярографія

С. Потенціометрія

Д. Кулонометрія

Е. Електрогравіметрія

РОЗДІЛ II

Тема 11. Спектрофотометрія

2006

7. Який фізико-хімічний метод аналізу може бути використаний для кількісного визначення розчину калію перманганату?

- A. Фотометрія**
- B. Поляриметрія**
- C. Флуориметрія**
- D. Турбидиметрія**
- E. Нефелометрія**

2012

8. Для кількісного визначення йонів Феруму(III) спеціаліст проводить реакцію з сульфосаліциловою кислотою і вимірює такий показник:

- A. Оптична густина**
- B. Питоме обертання**
- C. Показник заломлення**
- D. Довжину хвилі**
- E. Потенціал напівхвилі**

2013

9. Який розчин можна фотоколориметрувати за власним поглинанням:

- A. Калію хромату**
- B. Калію хлориду**
- C. Калію сульфату**
- D. Калію нітрату**
- E. Калію фосфату**

10. Пристрій, яким дозволяє визначити поглинання світла фіксованої довжини хвилі називається:

- A. Спектрофотометром**
- B. Полярографом**
- C. Рефрактометром**
- D. рН-метром**
- E. Поляриметром**

РОЗДІЛ II

Тема 11. Спектрофотометрія

11. В методах атомно-абсорбційної спектроскопії використовують:

A. Монохроматичне випромінювання

B. Поліхроматичне випромінювання

C. Відбите світло

D. Заломлений промінь світла

E. Розсіяне випромінювання

12. Явище, коли відбувається зсув максимуму поглинання у бік довгих довжин хвиль, має назву:

A. Батохромний зсув

B. Гіпсохромний зсув

C. Гіперхромний ефект

D. Гіпохромний ефект

E. Сольватохромний ефект

13. Явище, коли відбувається зсув максимуму поглинання у бік коротких довжин хвиль, має назву:

A. Гіпсохромний зсув

B. Гіпохромний ефект

C. Сольватохромний ефект

D. Гіперхромний ефект

E. Батохромний зсув

14. Поглинання світла підлягає закону:

A. Бугера-Ламберта-Бера

B. Нернста

C. Гейровського-Ільковича

D. Ленгмюра

E. Менделєєва-Клапейрона

15. Закон Бугера-Ламберта-Бера лежить в основі молекулярного абсорбційного аналізу. Згідно з цим законом оптична густина розчину:

- А. Прямо пропорційна товщині шару і концентрації речовини**
- В. Прямо пропорційна товщині шару і показнику поглинання**
- С. Обернено пропорційна товщині шару і концентрації речовини**
- Д. Прямо пропорційна концентрації, обернено пропорційна товщині шару**
- Е. Прямо пропорційна концентрації і обернена пропорційна показнику поглинання**

16. Кількісне визначення солей Купруму(II) проводять фотометричним методом. Який закон лежить в основі методу?

- А. Бугера-Ламберта-Бера**
- В. Стокса-Ломмеля**
- С. Ленгмюра**
- Д. Фарадея**
- Е. Менделєєва-Клапейрона**

17. Що описує І закон світлопоглинання?

- А. Зв'язок між інтенсивністю монохроматичного випромінювання, яке пройшло крізь об'єкт та первісного випромінювання**
- В. Зв'язок між оптичної густиною та концентрацією речовини у розчині**
- С. Зв'язок між довжиною хвилі та швидкістю світла**
- Д. Зв'язок між наважкою речовини для аналізу та її концентрацією у розчині**
- Е. Оптичної густиною та довжиною хвилі**

18. Другий закон світлопоглинання описує зв'язок між...

- А. Оптичної густиною, концентрацією речовини та товщиною оптичного шару**
- В. Оптичної густиною та довжиною хвилі**
- С. Оптичної густиною, довжиною хвилі та прозорістю розчину**
- Д. Оптичної густиною, прозорістю розчину та довжиною хвилі**
- Е. Зв'язок між довжиною хвилі та швидкістю світла**

РОЗДІЛ II

Тема 11. Спектрофотометрія

19. За допомогою спектрофотометричного методу аналізу вимірюють:

- A. Оптичну густину (A)**
- B. Наважку речовини (m)**
- C. Довжину хвилі (λ)**
- D. Хвильове число ($\bar{\nu}$)**
- E. Потенціал системи (E)**

20. В якому випадку при вимірі світлопоглинання, в якості розчину порівняння НЕ можна використовувати чистий розчинник, на основі якого готують досліджувану задачу?

- A. При використанні для утворення комплексу забарвленого органічного реагенту**
- B. При великих концентраціях комплексу в розчині**
- C. При малих концентраціях іонів у розчині**
- D. При використанні безбарвних органічних розчинників**
- E. При використанні безбарвних неорганічних розчинників**

21. Чутливість фотометричної реакції визначається величиною молярного коефіцієнта світлопоглинання, який залежить:

- A. Від природи речовини**
- B. Від концентрації розчину**
- C. Від густини розчину**
- D. Від об'єму поглинання шару речовини**
- E. Від інтенсивності падаючого світла**

22. Величина молярного коефіцієнту світлопоглинання НЕ залежить від:

- A. Концентрації речовини у розчині**
- B. Природи розчиненої речовини**
- C. Природи розчинника**
- D. Довжини хвилі монохроматичного світла**
- E. Температури**

РОЗДІЛ II

Тема 11. Спектрофотометрія

23. Який реагент є найчутливішим для фотометричного визначення Cu^{2+} , якщо комплекси купруму мають такі молярні коефіцієнти світлопоглинання?

- A. 3 дитизоном - 45000**
- B. 3 аміаком – 120**
- C. 3 оксихіноліном – 5200**
- D. 3 диетилдитіокарбаматом – 12000**
- E. 3 пірідином та роданідом - 1600**

24. Зазначте реагент для виявлення і фотометричного визначення катіонів Fe(II) та Fe(III) :

- A. Сульфосаліцилова кислота**
- B. Оксалатна кислота**
- C. П-амінобензойна кислота**
- D. Фенілоцтова кислота**
- E. Хлороцтова кислота**

25. Для одночасного усунення впливу сторонніх речовин, концентрування і визначення концентрації застосовують:

- A. Екстракційно-фотометричний аналіз**
- B. Диференційну спектрофотометрію**
- C. Поляриметрію**
- D. Флуориметрію**
- E. Рефрактометрію**

26. Метод, заснований на термічному збудженні вільних атомів або одноатомних іонів та реєстрації оптичного спектру збуджених атомів має назву:

- A. Атомно-емісійного аналізу**
- B. Спектрофотометричного аналізу**
- C. Атомно-абсорбційного аналізу**
- D. Флуоресцентного аналізу**
- E. Рефрактометричного аналізу**

27. На якому явищі заснований люмінесцентний метод аналізу?

- A. Випромінюванні збудженими молекулами при переході їх до основного стану**
- B. Світлопоглинанні розчину**
- C. Вимірюванні інтенсивності світла, яке випромінюється збудженими молекулами**
- D. Реєстрації спектральних ліній, що належать іонізованим атомам**
- E. Виникненні електромагнітного випромінювання**

28. Метод, який заснований на візуальному спостереженні або вимірі інтенсивності світіння, випромінюванні атомами, молекулами або іонами при їх збудженні різними видами енергії має назву:

- A. Люмінесценції**
- B. Фотометрії**
- C. Спектрофотометрії**
- D. Поляриметрії**
- E. Рефрактометрії**

29. Який спектральний метод використовують для визначення лужних та лужноземельних металів?

- A. Емісійну спектрометрію**
- B. Атомно-абсорбційну спектрометрію**
- C. Полум'яну спектрометрію**
- D. ІЧ – спектрометрію**
- E. Потенціометрію**

30. В основі атомно-абсорбційного аналізу лежить?

- A. Поглинання світла вільними атомами**
- B. Вимірі інтенсивності світіння атомами або молекулами**
- C. Поглинання світла молекулами речовини**
- D. Випромінювання світла атомами**
- E. Поглинання світла іонами**

РОЗДІЛ II

Тема 11. Спектрофотометрія

31. Атомно-абсорбційна спектрометрія застосовується переважно для визначення:

- A.** Більшості хімічних елементів
- B.** Лужних металів
- C.** Летючих металів
- D.** Неметалів
- E.** Металів

32. Скляний або кварцовий балон, який заповнений інертним газом під низьким тиском, всередині якого знаходяться два електроди (катод та анод) називають:

- A.** Лампа з порожнистим катодом
- B.** Кварцова лампа
- C.** Люмінесцентна лампа
- D.** Лампа накаливання
- E.** Дейтерієва лампа

Тема 12. Рефрактометрія. Поляриметрія

2017

1. Для ідентифікації лікарського препарату застосували рефрактометричний метод аналізу, в основі якого лежить залежність між:

- A. Показником заломлення та концентрацією речовини у розчині**
- B. Електричною провідністю розчину та його концентрацією**
- C. Концентрацією у розчині речовини та його кутом обертання**
- D. Концентрацією у розчині речовини та його оптичною густиною**
- E. Інтенсивністю світла поглинання розчином та його концентрацією**

2007, 2019

2. Концентрацію етилового спирту в деяких лікарських формах і настоянках визначають рефрактометрично. Для цього використовують:

- A. Показник заломлення розчину**
- B. Кут обертання площини поляризованого світла**
- C. Кут повного внутрішнього відбиття променю світла**
- D. Кут падіння променю світла**
- E. Кут заломлення променю світла**

2005, 2006, 2007, 2019

3. При кількісному визначенні глюкози поляриметричним методом вимірюють:

- A. Кут обертання поляризованого променю світла**
- B. Коефіцієнт заломлення світла**
- C. Ступінь поглинання поляризованого променю світла розчином**
- D. Дисперсію променю світла розчином**
- E. Оптичну густину розчину**

РОЗДІЛ II

Тема 12. Рефрактометрія. Поляриметрія

4. Для кількісного визначення концентрації калію броміду аналітик використовує рефрактометрію. Який показник вимірює фахівець у цьому методі?

- A. Показник заломлення**
- B. Кут обертання площини поляризованого світла**
- C. Оптичну густину**
- D. Питоме обертання площини поляризації**
- E. Сила струму**

5. Результати визначення концентрації розчинів рефрактометричним методом аналізу можна обчислити, якщо відомі значення величин:

- A. n , n_0 , F**
- B. n , F**
- C. n , n_0**
- D. n_0 , F**
- E. n**

6. Вкажіть оптимальний експрес-метод кількісного визначення 20% розчину $MgSO_4$:

- A. Рефрактометрія**
- B. Фотометрія**
- C. Полярографія**
- D. Кондуктометрія**
- E. Поляриметрія**

7. Вкажіть метод, заснований на вимірюванні кута обертання площини поляризації поляризованого світла розчином оптично активної речовини

- A. Поляриметрія**
- B. Рефрактометрія**
- C. Інтерферометрія**
- D. Фотоколориметрія**
- E. Спектрофотометрія**

8. При визначенні ступеня чистоти розчину глюкози поляриметричним методом розраховують величину:

- А. Кута питомого обертання площини поляризації**
- В. Кута обертання площини поляризації**
- С. Абсолютного показника заломлення**
- Д. Відносного показника заломлення**
- Е. Питомого коефіцієнта світлопоглинання**

9. Методом поляриметрії можна визначити концентрацію речовин, що мають оптичну активність, тобто повертають площину поляризованого світла, маючи в складі молекули асиметричні атоми. Виберіть речовину, яку можна кількісно визначити методом поляриметрії.

- А. Глюкоза**
- В. Мурашина кислота**
- С. Карбонатна кислота**
- Д. Натрію гідроксид**
- Е. Хлороводнева кислота**

10. Укажіть методи аналізу, які використовують для встановлення масової частки розчину глюкози за допомогою поляриметра.

- А. Фізико-хімічні, оптичні**
- В. Фізико-хімічні, кондуктометрії**
- С. Інструментальні, полярографії**
- Д. Фізико-хімічні, потенціометрії**
- Е. Інструментальні, фотометрії**

11. Кут обертання площини поляризації оптично активних органічних речовин вимірюють за допомогою приладу:

- А. Поляриметра**
- В. Рефрактометра**
- С. Кондуктометра**

РОЗДІЛ II

Тема 12. Рефрактометрія. Поляриметрія

Д. Спектрофотометра

Е. Потенціометра

12. Укажіть особливість речовин, концентрацію яких можна визначити методом поляриметрії.

А. Речовини містять у складі молекул асиметричні атоми й повертають площину поляризованого світла

В. Речовини є забарвленими

С. Речовини проводять електричний струм

Д. Речовини є безбарвними

Е. Речовини змінюють потенціал індикаторного електроду

ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ

Тема 13. Потенціометрія

2012

1. Який метод заснований на функціональній залежності між концентрацією досліджуваного компонента і величиною електродного потенціалу?

- A. Потенціометрія**
- B. Кондуктометрія**
- C. Атомно-абсорбційна спектроскопія**
- D. Амперометрія**
- E. Електрофорез**

2005, 2006

2. Кислотність середовища характеризується величиною водневого показника. Вкажіть величину рН 0,1 М розчину HClO_4 :

- A. 1**
- B. 0**
- C. 2**
- D. 3**
- E. 4**

2006, 2010, 2020

3. Склоаний електрод часто застосовується для вимірювання рН у біологічних середовищах та рідких лікарських формах. До якого типу відноситься склоаний електрод?

- A. Йонселективний електрод**
- B. Електрод I роду**
- C. Редокс-електрод**
- D. Електрод II роду**
- E. Газовий електрод**

2009

4. Потенціометричний метод визначення рН як найбільш універсальний занесений до Державної Фармакопеї України. Який з електродів використовують у якості електроду порівняння?

- A. Насичений каломельний**
- B. Хінгідронний**
- C. Скляний**
- D. Водневий**
- E. Цинковий**

2013

5. Оберіть пару електродів для потенціометричного визначення рН розчину:

- A. Скляний - хлорсрібний**
- B. Каломельний – хлорсрібний**
- C. Хінгідронний - стибієвий**
- D. Сірчаноокислий ртутний - хлорсрібний**
- E. Скляний – стибієвий**

2014, 2017

6. Потенціометричний метод визначення рН як найбільш універсальний занесений до Державної Фармакопеї України. За допомогою якої з пар електродів можна визначити рН?

- A. Скляний-каломельний**
- B. Водневий-хінгідронний**
- C. Скляний-водневий**
- D. Каломельний-хлорсрібний**
- E. Скляний-хінгідронний**

2008

7. До якого типу відноситься електрод, складений за схемою Au^{3+}/Au ?

- A. Електрод I роду**
- B. Електрод III роду**

РОЗДІЛ II

Тема 13. Потенціометрія

- С. Електрод II роду
- Д. Окисно-відновний електрод
- Е. Йон-селективний електрод

2012

8. До якого типу електродів відноситься хлорсрібний електрод?

- А. Другого роду**
- В. Першого роду
- С. Газові
- Д. Окисно-відновні
- Е. Йон-селективні

2013

9. Виберіть індикаторний електрод для кількісного визначення оцтової кислоти методом потенціометричного титрування:

- А. Скляний**
- В. Хлорсрібний
- С. Срібний
- Д. Платиновий
- Е. Каломельний

2005, 2008

10. При дослідженні лікарських речовин використовується потенціометричний метод визначення рН. Який з електродів можна використовувати у якості індикаторного (електроду визначення) при вимірюванні рН розчину?

- А. Скляний**
- В. Мідний
- С. Хлорсрібний
- Д. Каломельний
- Е. Цинковий

2019

11. Вкажіть електрод порівняння, який можна застосувати у потенціометричному дослідженні лікарської субстанції:

- A. Хлорсрібний**
- B. Скляний**
- C. Хінгідронний**
- D. Сурм'яний**
- E. Цинковий**

2006, 2007, 2009

12. При дихроматометричному визначенні FeSO_4 у розчині з потенціометричною фіксацією точки еквівалентності, як індикаторний електрод використовують:

- A. Платиновий**
- B. Скляний**
- C. Хінгідронний**
- D. Срібний**
- E. Хлорсрібний**

2014, 2016

13. Для кількісного визначення ферум(II) сульфату методом потенціометричного титрування в якості індикаторного електроду застосовують:

- A. Платиновий**
- B. Хлорсрібний**
- C. Хінгідронний**
- D. Сурм'яний**
- E. Скляний**

2007, 2011

14. Оберіть пару електродів для визначення FeSO_4 методом потенціометричного титрування:

- A. Платиновий і хлорсрібний**
- B. Мідний і скляний**
- C. Хінгідронний і цинковий**
- D. Водневий і скляний**
- E. Сурм'яний і срібний**

2006

15. В електрохімічному аналізі широко застосовуються електроди різноманітної конструкції. До електродів першого роду належить:

- A. Водневий газовий електрод**
- B. Каломельний стандартний електрод**
- C. Хлорсрібний стандартний електрод**
- D. Хінгідроновий електрод**
- E. Скляний електрод**

2019

16. Для потенціометричного визначення в розчині вмісту аміаку і натрію гідроксиду є придатним індикаторний електрод:

- A. Скляний**
- B. Платиновий**
- C. Срібний**
- D. Хлорсрібний**
- E. Цинковий**

17. Вкажіть фармакопейний метод визначення рН:

- A. Потенціометричний**
- B. Спектрофотометричний**
- C. Індикаторний**
- D. Кондуктометричний**
- E. Полярографічний**

18. Виберіть спосіб титрування каламутних розчинів:

- A. Потенціометричне титрування**
- B. Зворотне титрування**
- C. Реверсійне титрування**
- D. Титрування замісника**
- E. Пряме титрування**

19. Потенціометричне титрування застосовують у випадках, коли неможливо застосувати візуальні індикатори. В ході цього титрування вимірюється:

- A. Потенціал індикаторного електрода**
- B. Потенціал електрода порівняння**
- C. Потенціал окисно-відновної системи**
- D. Потенціал дифузійного шару**
- E. Дзета-потенціал**

20. При потенціометричному титруванні досліджуваного розчину поблизу точки еквівалентності спостерігають різку зміну величини:

- A. Потенціалу**
- B. Сили струму**
- C. Дифузійного струму**
- D. Опору**
- E. Інтенсивності флуоресценції**

21. Для кількісного визначення калій гідроксиду обрано метод потенціометричного титрування. Точку еквівалентності в цьому методі визначають по різкій зміні:

- A. Електрорушійної сили**
- B. Сили струму**
- C. Напруги**
- D. Дифузного струму**
- E. Інтенсивності флуоресценції**

22. При проведенні перманганатометричного визначення йодиду калію точку еквівалентності визначають за допомогою потенціометрії. Який електрод використовують в якості індикаторного?

A. Платиновий

B. Скляний

C. Водневий

D. Хлорсрібний

E. Ртутний

Тема 14. Кулонометрія. Кондуктометрія

2006

1. Зазначте метод кількісного аналізу, заснований на вимірюванні кількості електрики, витраченої на проведення електрохімічної реакції:

- A. Кулонометрія**
- B. Амперометрія**
- C. Полярографія**
- D. Кондуктометрія**
- E. Потенціометрія**

2007

2. Кулонометрія базується на вимірюванні кількості електрики, що витрачають на електродну реакцію. Вкажіть, який закон лежить в основі кулонометричного визначення речовин:

- A. Фарадея**
- B. Кулона**
- C. Ньютона**
- D. Стокса**
- E. Бугера-Ламберта-Бера**

2012

3. Укажіть, який параметр вимірюють при кондуктометричному титруванні розчинів електролітів:

- A. Електропровідність**
- B. Електрорушійна сила**
- C. В'язкість розчину**
- D. Кислотність середовища**
- E. Концентрація розчину**

2012, 2016

4. При кондуктометричному титруванні суміші кислот HCl і CH_3COOH 0,1 М розчином NaOH вимірюють:

- A. Електропровідність розчину**
- B. pH середовища**
- C. Різницю потенціалів**
- D. Кут обертання площини поляризованого світла**
- E. Показник заломлення**

5. Вміст води в термічно нестійких препаратах можна визначити:

- A. Неводним титруванням за методом Фішера**
- B. Методом броматометрії**
- C. Методом перманганатометрії**
- D. Методом нітритометрії**
- E. Методом йодометрії**

6. Серед запропонованих методів виберіть той, що ґрунтується на функціональній залежності між концентрацією і електропровідністю досліджуваного розчину.

- A. Кондуктометрія**
- B. Потенціометрія**
- C. Фотометрія**
- D. Поляриметрія**
- E. Рефрактометрія**

7. При прямому кондуктометричному визначенні концентрацію речовини в аналізованому розчині визначають за результатом вимірювання:

- A. Питомої електропровідності**
- B. Питомої теплоємності**
- C. Світлопропускання**
- D. Показника заломлення світла**
- E. Оптичної густини**

Тема 15. Полярографія

1. Полярографія – кількісний метод аналізу. Що є кількісною характеристикою цього методу?

- A. Величина дифузійного струму**
- B. Електродний потенціал**
- C. Потенціал півхвилі**
- D. Опір розчину**
- E. Величина електрорушійної сили**

2. Одним із електрохімічних методів аналізу є полярографія. В ході полярографічного аналізу досліджувана речовина ідентифікується за:

- A. Потенціалом напівхвилі**
- B. Великою електрорушійної сили**
- C. Висотою полярографічної хвилі**
- D. Положенням полярографічної хвилі**
- E. Шириною полярографічної хвилі**

3. Від чого залежить висота полярографічної хвилі?

- A. Концентрації відновлюваного іону**
- B. Складу електроліту**
- C. Характеристики капіляру**
- D. Радіусу капіляру**
- E. Довжини капіляру**

4. Амперометричне титрування використовують для аналізу деяких фармацевтичних препаратів. Метод амперометричного титрування заснований на:

- A. Визначенні точки еквівалентності за різкою зміною дифузійного струму в процесі титрування**
- B. Вимірюванні різниці потенціалів між електродами у процесі титрування**
- C. Вимірюванні напруги у комірці під час титрування**
- D. Іонному обміні між розчином, що аналізують, і катіонітом**
- E. Іонному обміні між аніонітом і розчином, що аналізують**

МЕТОДИ РОЗДІЛЕННЯ ТА КОНЦЕНТРУВАННЯ

Тема 16. Хроматографія

2018

1. В методі хроматографії розділення речовин засновано:

- A. На здатності розподілятися між рухомою і нерухомою фазою**
- B. На здатності розподілятися між двома рухомими фазами**
- C. На здатності розподілятися між двома нерухомими фазами**
- D. На здатності розчинятись**
- E. На здатності осаджуватись**

2006

2. Вкажіть метод хроматографічного аналізу, в якому при дослідженні компонентів лікарської субстанції в якості сорбенту використовують іоніти:

- A. Іонообмінна хроматографія**
- B. Газова хроматографія**
- C. Паперова хроматографія**
- D. Тонкошарова хроматографія**
- E. Гельфільтраційна хроматографія**

2009

3. При хроматографуванні новокаїну в тонкому шарі сорбенту, після проявлення пластинки, одержали пляму, відстань до якої від лінії старту 3 см, а відстань фронту розчинників - 10 см. Яке значення R_f новокаїну?

- A. 0,3**
- B. 0,4**
- C. 0,5**
- D. 0,6**
- E. 0,7**

РОЗДІЛ II

Тема 16. Хроматографія

4. При хроматографуванні розчинів фруктози та сахарози були визначенні відстані від стартової лінії центра п'ятна кожного з них 6,0 та 4,0 см відповідно, а відстань від стартової лінії до лінії фронту розчинника 10 см. Визначте R_f для кожного з сахарів.

A. $R_{f \text{ фруктози}} = 0,60$; $R_{f \text{ сахарози}} = 0,40$

B. $R_{f \text{ фруктози}} = 0,30$; $R_{f \text{ сахарози}} = 0,20$

C. $R_{f \text{ фруктози}} = 4,00$; $R_{f \text{ сахарози}} = 6,00$

D. $R_{f \text{ фруктози}} = 6,00$; $R_{f \text{ сахарози}} = 4,00$

E. $R_{f \text{ фруктози}} = 1,60$; $R_{f \text{ сахарози}} = 2,50$

5. Провізор-аналітик проводить аналіз лікарського препарату. У Фармакопейній статті наведено значення величини R_f . Величина R_f є:

A. Показником рухливості речовини

B. Абсолютною характеристикою речовини

C. Показником швидкості руху розчинника по шару сорбенту

D. Показником сорбційної здатності твердої фази

E. Показником розчинності речовини у рідкій фазі

6. Для ідентифікації лікарського препарату методом тонкошарової хроматографії використовують параметр:

A. R_f

B. n

C. E , mV

D. I , A

E. K_p

7. Які фактори найбільше впливають на коефіцієнт R_f ?

A. Природа розчинника та речовин, температура

B. Температура, об'єм проби

C. Концентрація та природа речовин

D. Природа та концентрація речовин, що аналізуються, температура

E. Температура розчину та тиск

- 8.** Закінчити формулювання: проявлення хроматограми здійснюють...
- A.** Обробкою хроматограми реактивом, який утворює з визначуваною речовиною забарвлену сполуку
 - B.** Нанесенням суміші, яку аналізують, на папір
 - C.** Елююванням плями розчинником
 - D.** Дією розчинника на суміш, яку аналізують
 - E.** Зануренням паперу у розчинник
- 9.** В хімічну лабораторію поступив препарат, який є сумішшю глюкози і манози. Для ідентифікації цих речовин в суміші можна використати метод:
- A.** Хроматографії в тонкому шарі сорбенту
 - B.** Поляриметрії
 - C.** Спектрофотометрії
 - D.** Полярографії
 - E.** Амперометричного титрування
- 10.** У кількісному аналізі використовують метод іонообмінної хроматографії. Укажіть який процес лежить в основі методу іонообмінної хроматографії?
- A.** Оборотний стехіометричний обмін іонів
 - B.** Адсорбція іонів на поверхні за правилом Панета – Фаянса
 - C.** Окисно-відновний процес
 - D.** Реакції утворення та розчинення осадів
 - E.** Утворення внутрішньокмплексної сполуки
- 11.** Хроматографічні методи аналізу розрізняють за механізмом взаємодії сорбента і сорбтива. Підберіть відповідний механізм розділення для іонообмінної хроматографії:
- A.** На різній здатності речовин до іонного обміну
 - B.** На різній здатності речовин адсорбуватись твердим сорбентом
 - C.** На різній здатності речовин розчинятися окремими речовинами

Д. На різній здатності речовин розчиняти осад окремих розділених речовин сорбентом

Е. На утворенні координаційних сполук різної стійкості в фазі чи на поверхні сорбента

12. Закінчити формулювання: катіоніти – це:

А. Полімерні смоли, здатні до обміну катіонів в розчинах

В. Речовини, що містять кислотні іоногенні групи

С. Високомолекулярні сполуки

Д. Слабкі органічні кислоти

Е. Речовини, що здатні утворювати осад

13. Яка речовина використовується для регенерації катіоніту?

А. HCl

В. H₃BO₃

С. KI

Д. NaOH

Е. KBr

14. Яка реакція протікає на катіоніті?

А. $RKt + NaCl \leftrightarrow RNa + KtCl$

В. $RAn + NaCl \leftrightarrow RCl + NaAn$

С. $RAnH + NaCl \leftrightarrow RAnNa + HCl$

Д. $ROH + NaCl \leftrightarrow RCl + NaOH$

Е. $RAn + KCl \leftrightarrow RCl + KAn$

15. Яка реакція протікає на аніоніті?

А. $RAn + NaCl \leftrightarrow RCl + NaAn$

В. $RAnH + NaCl \leftrightarrow RAnNa + HCl$

С. $RKt + NaCl \leftrightarrow RNa + KtCl$

Д. $RAnH + NaCl \leftrightarrow RHCl + NaAn$

Е. $RKt + KCl \leftrightarrow RK + KtCl$

РОЗДІЛ II

Тема 16. Хроматографія

16. Через колонку, заповнену катіонітом в Н-формі, пропустили розчин KCl. Що знаходиться в елюаті?

- A. HCl**
- B. NaCl**
- C. KCl**
- D. NaOH**
- E. KOH**

17. Через колонку, заповнену аніонітом в OH-формі, пропустили розчин KCl. Що знаходиться в елюаті?

- A. KOH**
- B. KCl**
- C. HCl**
- D. NaCl**
- E. NaOH**

18. В якому порядку виходять іони з колонки з катіонітом КУ-2 при пропусканні суміші солей натрію, магнію та заліза(III)?

- A. Na^+ , Mg^{2+} , Fe^{3+}**
- B. Na^+ , Fe^{3+} , Mg^{2+}**
- C. Fe^{3+} , Mg^{2+} , Na^+**
- D. Fe^{3+} , Na^+ , Mg^{2+}**
- E. Mg^{2+} , Fe^{3+} , Na^+**

19. Закінчити формулювання: сорбційну здатність іоніту кількісно характеризує:

- A. Динамічна обмінна ємність**
- B. Питома поверхня**
- C. Маса наважки іоніту**
- D. Розмір частинок іоніту**
- E. Порозність шару іоніту у сорбційної колонці**

20. Як розділяють суміші методом низхідної хроматографії?

- A. Розчинник розташовують у верхню частину хроматографічної камери**
- B. Розчинник розташовують у нижню частину хроматографічної камери**
- C. Суміш наносять у центр паперового кола**
- D. Суміш поперемінно обробляють двома розчинниками**
- E. Папір розташовують на поверхні розчинника**

21. Як називається процес підвищення вмісту речовини в пробі?

- A. Концентрування**
- B. Сорбція**
- C. Розділення**
- D. Співосадження**
- E. Осадження**

22. Хроматографічні методи класифікують за механізмом процесу розділення. До якого типу хроматографії відносять метод газорідинної хроматографії?

- A. Розподільна**
- B. Адсорбційна**
- C. Йоннообмінна**
- D. Гель-хроматографія**
- E. Афінна**

23. Оберіть ознаку, за якою можна розділити суміш на компоненти методами розподільної хроматографії:

- A. Різна розчинність компонентів суміші у вибраній суміші розчинників, які не змішуються**
- B. Різна адсорбційна здатність компонентів суміші**
- C. Різна величина молекул компонентів суміші**
- D. Різна здатність утворювати осади**
- E. Різна здатність до комплексоутворення**

24. Рухомою фазою в хроматографії може бути:

- A. Рідина, газ**
- B. Рідина, нанесена на твердий носій.**
- C. Тверда речовина**
- D. Азеотропна суміш**
- E. Суміш твердих речовин**

25. Розділення речовин у методі газо-рідинної хроматографії відбувається за рахунок різної швидкості руху речовин у колонці. Що є рухомою фазою у цьому методі аналізу?

- A. Газ-носій**
- B. Твердий носій**
- C. Рідкі фази**
- D. Вода**
- E. Органічний розчинник**

26. В газорідинній хроматографії досліджувані речовини вносять в потік газу-носія, який повинен відповідати вимогам:

- A. Інертність по відношенню до нерухомої фази і досліджуваної сполуки**
- B. Висока теплопровідність**
- C. Велика молекулярна маса**
- D. Швидкість руху по колонці**
- E. Схожість з нерухомою фазою**

27. Для кількісного визначення етанолу був застосований метод газової хроматографії. Який параметр вимірюють?

- A. Висоту або площу хроматографічного піка**
- B. Час утримування**
- C. Об'єм утримування**
- D. Ширину хроматографічного піка**
- E. Напівширину хроматографічного піка**

28. В основі кількісного аналізу в газовій хроматографії лежить залежність:

- A. Висоти хроматографічного піка або його площі від концентрації речовини**
- B. Часу утримування від концентрації речовини**
- C. Об'єму утримування від концентрації речовини**
- D. Ширини хроматографічного піка від концентрації**
- E. Висоти, еквівалентної теоретичній тарілці, від кількості речовини**

29. Оберіть групу методів, до яких відносять хроматографію:

- A. Інструментальних, фізико-хімічних**
- B. Титриметричних, об'ємних, волюмометричних**
- C. Гравіметричних, вагових**
- D. Хімічних**
- E. Органолептичних**

Тема 17. Екстракція

1. Як називається процес, при якому речовини розподіляються між двома рідкими фазами, які не змішуються?

- A. Екстракція**
- В. Маскування
- С. Сорбція
- Д. Центрифугування
- Е. Співосадження

2. Які компоненти можуть екстрагуватися?

- A. Молекулярні речовини**
- В. Катіони
- С. Аніони
- Д. Тверді речовини
- Е. Катіони та аніони

3. Повноту вилучення в іншу фазу виражають коефіцієнтом:

- A. R, %**
- В. R_f
- С. D_A
- Д. α
- Е. C

4. Які умови необхідні для проходження екстракції?

- A. Речовина повинна бути більш розчинна в органічному розчиннику і бути електронейтральною**
- В. Речовина повинна бути більш розчинна в воді
- С. До складу речовини входять гідрофільні групи
- Д. Речовина повинна мати негативний заряд
- Е. Речовина повинна мати позитивний заряд

РОЗДІЛ II

Тема 17. Екстракція

5. Який тип часток при екстрагуванні НЕ перейде в органічну фазу?

A. Катіони та аніони

B. Нейтральні молекули

C. Комплексні сполуки

D. Іонні асоціати

E. Внутрішньокмплексні сполуки

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Теоретичні основи аналітичної хімії. Предмет і задачі аналітичної хімії. Аналітичні реакції та аналітичний ефект. Вимоги до аналітичних реакцій: нижча межа концентрацій, що визначаються, вибірковість (селективність), специфічність, експресність, точність (правильність та відтворюваність).
2. Види аналізу: ізотопний, елементний, функціональний, структурний, молекулярний, фазовий. Класифікація методів аналізу: хімічні, фізико-хімічні, фізичні, мікро-, макро-, напівмікро- та ультрамікроаналіз.
3. Закон діючих мас та його використання до різних типів іонних рівноваг в аналітичній хімії. Рівноваги у гомогенних системах. Ступінь дисоціації (іонізації). Сильні та слабкі електроліти. Активність. Коефіцієнт активності. Йонна сила розчину.
4. Константа рівноваги хімічних реакцій: концентраційна, термодинамічна, умовна. Зв'язок між ними. Використання константи рівноваги для визначення напрямку та повноти перебігу реакції.
5. Протолітична теорія кислот і основ. Поняття: кислота, основа, сопряжена пара. Амфоліти. Протолітичні рівноваги у воді. Буферні розчини і буферна ємність. Обчислення рН в розчинах сильних та слабких електролітів, кислотних та основних буферних розчинів.
6. Класифікація неводних розчинників: апротонні, протофільні, протогенні, амфіпротні.
7. Гетерогенні процеси. Добуток розчинності. Фактори, які впливають на утворення осадів. Види осадів.
8. Окисно-відновні реакції в аналітичній хімії. Рівняння Нернста. Константа рівноваги окисно-відновної реакції.
9. Реакції комплексоутворення в аналітичній хімії. Класифікація комплексних сполук. Константи стійкості та нестійкості

комплексних сполук. Внутрішньокмплексні сполуки. Органічні реагенти в аналітичній хімії.

10. Кількісний аналіз. Задачі і методи кількісного аналізу. Загальні положення гравіметричного аналізу. Умови осадження. Розрахунки в гравіметричному аналізі.
11. Титриметричний аналіз. Методи титриметричного аналізу. Способи титрування. Основні поняття титриметричного аналізу: робочий розчин (титрант), вихідні речовини тощо.
12. Сутність кислотно-основного методу титрування (методу нейтралізації). Кислотно-основні індикатори. Криві титрування методу нейтралізації. Вибір індикатору. Способи вираження концентрацій. Застосування кислотно-основного титрування для кількісного визначення хімічних речовин і лікарських засобів.
13. Окисно-відновне титрування. Класифікація методів. Вимоги до редокс-реакцій. Криві окисно-відновного титрування. Індикатори окисно-відновного титрування. Перманганатометричне титрування. Йодиметричне та йодометричне титрування. Бромато- та бромометричне титрування. Нітритометричне титрування. Йодхлорметрія, дихроматометрія, цериметрія, йодатометрія.
14. Комплексонометричний метод титрування. Класифікація методів комплексонометричного титрування. Комплексонометричні індикатори. Застосування комплексонометрії для кількісного визначення лікарських засобів.
15. Осаджувальне титрування. Класифікація методів. Аргентометричне, тіоціанатометричне та меркурометричне титрування. Індикатори. Застосування методів у хімічному та фармацевтичному аналізі.
16. Методи розділення та концентрування, їх класифікація і метрологічні характеристики.
17. Класифікація хроматографічних методів за механізмом розділення, агрегатним станом фаз, технікою виконання експерименту. Галузь застосування та значення у фармації.
18. Йонобмінна хроматографія, теоретичні основи.
19. Сорбенти в іонообмінній хроматографії, вимоги до них.

20. Застосування методу іонообмінної хроматографії для розділення речовин і кількісних визначень компонентів сумішей.
21. Тонкошарова хроматографія. Сутність і можливості хроматографії в якісному та кількісному аналізі індивідуальних речовин і сумішей. Рідинна хроматографія. Застосування в аналізі.
22. Сорбція. Види сорбентів.
23. Осадження і співосадження. Застосування неорганічних і органічних реагентів для осадження.
24. Екстракція. Кількісні характеристики. Види і способи екстракції. Закон розподілу.
25. Фізико-хімічні методи аналізу, їх сутність та принципи.
26. Оптичні методи аналізу, їх класифікація.
27. Природа і властивості електромагнітного випромінювання. Спектральні характеристики: довжина хвилі, хвильове число.
28. Молекулярно-абсорбційна спектроскопія, сутність та основні поняття (пропускання, оптична густина, молярний та питомий показники поглинання).
29. Закони світлопоглинання: закон Бугера-Ламберта, закон Бера, об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера. Причини відхилення від основного закону поглинання світла.
30. Монохроматичне світло. Способи монохроматизації світла.
31. Фотометричні реакції, вимоги до них.
32. Колориметрія. Методи визначення концентрацій речовин. Їх сутність.
33. Фотоколориметрія. Метод стандарту; метод калібрувального графіку; метод визначення за молярним і питомим коефіцієнтом поглинання; метод добавок.
34. Спектрофотометрія. Сутність методів, переваги та недоліки, застосування.
35. Кількісний фотометричний аналіз: умови фотометричного визначення (вибір фотометричної реакції, аналітичної довжини хвилі, кювети, концентрації розчину), визначення концентрації аналізованого розчину.
36. Диференційний фотометричний аналіз.

37. Екстракційно-фотометричний аналіз.
38. Фотометричне титрування.
39. Люмінесцентний аналіз. Сутність методу. Класифікація.
40. Флуориметрія. Закон Стокса-Ломмеля, правило Левшина, закон Вавілова.
41. Рефрактометрія. Сутність методу та застосування в аналізі.
42. Поляриметрія. Сутність методу. Способи визначення концентрацій. Застосування в аналізі лікарських та косметичних засобів.
43. Нефелометрія та турбідиметрія. Теоретичні основи методів.
44. Атомно-емісійний спектральний аналіз. Сутність методу. Галузь застосування. Застосування в аналізі.
45. Атомно-абсорбційна спектрометрія. Сутність методу. Застосування в аналізі.
46. Інфрачервона спектроскопія. Сутність методу. Галузь застосування.
47. Теоретичні основи електрохімічних методів аналізу. Загальна характеристика електрохімічних методів. Класифікація.
48. Потенціометричний аналіз. Рівняння Нернста.
49. Пряма потенціометрія (йонOMETрія). Класифікація електродів, що застосовуються в потенціометрії. Способи визначення концентрації речовин методом йонOMETрії.
50. Потенціометричне титрування. Сутність. Можливості методу. Застосування в аналізі.
51. Криві потенціометричного титрування (інтегральна, диференціальна, за Граном). Приклади застосування потенціометричного титрування у кількісному аналізі.
52. Кондуктометричний аналіз. Принцип методу, основні поняття.
53. Пряма кондуктометрія. Використання в аналізі.
54. Кондуктометричне титрування. Сутність методу. Типи кривих кондуктометричного титрування.
55. Вольтамперометрія. Полярографічний аналіз. Принцип методу. Полярографічна хвиля, її характеристики. Фактори, які впливають на величину потенціалу напівхвилі.

56. Кількісний полярографічний аналіз. Способи визначення концентрації речовин. Умови проведення полярографічного аналізу.
57. Амперометричне титрування. Криві амперометричного титрування.
58. Кулонометричні методи аналізу. Класифікація методів. Пряма кулонометрія. Сутність прямої кулонометрії при постійному потенціалі.
59. Кулонометричне титрування, умови проведення, індикація точки еквівалентності, застосування у хімічному та фармацевтичному аналізі.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чеботарьов О.М., Топоров С.В., Гузенко О.М., Рахлицька О.М. Теоретичні основи аналітичної хімії. Розрахунки хімічної рівноваги : навчально-методичний посібник для студентів II курсу факультету хімії та фармації спеціальності «102 Хімія» рівня вищої освіти першого (бакалаврського). Вид. 2-е, доповнене. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. 112 с.
2. Топоров С.В., Хома Р.Є. Аналітична хімія. Фізико-хімічні методи аналізу. Ч. I. Електрохімічні методи аналізу : методичний посібник для самостійної роботи студентів хімічного факультету. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2016. 76 с.
3. Чеботарьов О.М., Топоров С.В. Аналітична хімія. Фізико-хімічні методи аналізу. Ч. II. Оптичні методи аналізу: методичний посібник для самостійної роботи студентів хімічного факультету Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2017. 92 с.
4. Болотов В. В. Аналітична хімія : навч. посібник для студ. вузів. Нац. фармацевт. ун-т. Харків : Оригінал, 2004. 479 с.
5. Болотов В. В., Сич Ю. В., Свечникова О. М. та ін. Практикум з аналітичної хімії : навч. посібник для студ. вузів. Нац. фармацевт. ун-т. Харків : Золоті сторінки, 2003. 239 с.
6. Болотов В. В., Євтіфєєва О. А., Жукова Т. В. та ін. Аналітична хімія : навч.-довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Харків : НФаУ; Оригінал, 2012. 320 с.
7. Зінчук В. К., Гута О. М. Хімічні методи якісного аналізу : навч. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. 152 с.
8. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу: навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 362 с.
9. Базель Я. Р., Воронич О. Г., Кормош Ж. О. Практичний курс з аналітичної хімії. Луцьк : Вежа, 2004. 256 с.
10. Луцевич Д. Д., Мороз А. С., Грибальська О. В., Огурцов В. В. Аналітична хімія. Київ : Медицина, 2009. 416 с.

11. Гождзінський С. М., Зайцев В. М., Калібабчук В. О., Рудковська Л. М. Основи аналітичної хімії. К. : Высшая школа, 2002. 141 с.
12. Сирова Г. О., Петюніна В. М., Лук'янова Л. В., Тішакова Т. С., Савельєва О. В. Аналітична хімія (якісний аналіз) : навчальний посібник. Харків, 2019. 131 с.
13. Федущак Н. К., Бідніченко Ю. І., Крамаренко С. Ю. та ін. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» ВНЗ. Вінниця : Нова Книга, 2012. 640 с.
14. Тимошук О.С., Тимошук С.В., Врублевська Т.Я., Пацай І.О. Основи електроаналітичної хімії : навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. 438 с.
15. Болотов В. В., Жукова Т. В., Микитенко Е. Е. и др. Аналитическая химия в схемах и таблицах : справочник для студ. фармац. вузов / Под общ. ред. В. В. Болотова. Харьков : Изд-во НФАУ : Золотые страницы, 2002. 172 с.
16. Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Електрохімічні методи аналізу: навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 273 с.
17. Юрченко О.І., Бугаєвський О.А., Дрозд А.В., Мельник В.В., Холін Ю.В. Аналітична хімія. Загальні положення. Якісний та кількісний аналіз: навчальний посібник. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 344 с.
18. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.

Навчальне видання

**Гузенко Олена Михайлівна
Щербакова Тетяна Михайлівна
Рахлицька Олена Михайлівна
Снігур Денис Васильович**

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ «КРОК 1. Фармація»

ТЕСТИ

для студентів ф-ту хімії та фармації
другого (магістерського) рівня освіти

В авторській редакції

Підп. до друку 25.04.2022. Формат 60х84/16

Ум. друк. арк. 9,33. Тираж 20 пр.

Зам. № 2436.

**Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет
імені І.І. Мечникова**

Україна, 65982, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12

Тел.: (048)723 28 39, E-mail: druk@onu.edu.ua