

**Перелік завдань для підготовки до підсумкового контролю
з модулю 1 з дисципліни “Аналітична хімія”**

I. Тестові завдання для перевірки теоретичних знань

Надайте правильну відповідь (один варіант відповіді) на кожне тестове завдання

1. Na^+ -іони можна відкрити реагентом:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| а) Калій гексаціаноферратом (III) | в) Калій гексагідроксостибатом (V) |
| б) Калій гексаціаноферратом (II) | г) Калій тетраїодомеркуратором (II) |

2. Ефектом реакції відкриття Na^+ -іонів за допомогою калій гексагідроксостибату є:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| а) Осад білого кольору | в) Осад чорного кольору |
| б) Осад жовтого кольору | г) Газ з неприємним запахом |

3. Na^+ -іони можна відкрити реагентом:

- | | |
|---------------------------|---------------|
| а) Диметилгліоксимом | в) Алізарином |
| б) Цинкуранілоктаацетатом | г) Дитизоном |

4. Ефектом реакції відкриття Na^+ -іонів за допомогою цинкуранілоктаацетату є:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| а) Осад синього кольору | в) Осад жовтого кольору |
| б) Осад білого кольору | г) Осад чорного кольору |

5. Na^+ -іони забарвлюють полум'я у:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| а) Червоний колір | в) Жовтий колір |
| б) Зелений колір | г) Фіолетовий колір |

6. Na^+ -іони можна відкрити реагентом:

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| а) Сульфатною кислотою | в) Ацетатною кислотою |
| б) Розчином амоніаку | г) Метоксифенілацетатною кислотою |

7. Ефектом реакції відкриття Na^+ -іонів за допомогою метоксифенілацетатної кислоти є:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| а) Осад синього кольору | в) Осад жовтого кольору |
| б) Осад білого кольору | г) Осад чорного кольору |

8. K^+ -іони можна відкрити реагентом:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| а) Натрій гідроксидом | в) Натрій гідрогенфосфатом |
| б) Натрій гексанітрокобальтатом (III) | г) Натрій тіоціанатом |

9. Ефектом реакції відкриття K^+ -іонів за допомогою натрій гексанітрокобальтату (III) є:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| а) Осад жовтого кольору | в) Розчинення осаду |
| б) Осад білого кольору | г) Зміна кольору розчину |

10. K^+ -іони можна відкрити реагентом:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| а) Натрій гідрогенфосфатом | в) Натрій гідрогентартратом |
| б) Амоній тіоціанатом | г) Натрій карбонатом |

11. Ефектом реакції відкриття K^+ -іонів за допомогою натрій гідрогентартрату є:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| а) Осад чорного кольору | в) Осад білого кольору |
| б) Осад жовтого кольору | г) Осад синього кольору |

12. K^+ -іони можна відкрити реагентом:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| а) Натрій тетрафенілборатом | в) Натрій гідрогенфосфатом |
| б) Амоній хлоридом | г) Натрій карбонатом |

13. Ефектом реакції відкриття K^+ -іонів за допомогою натрій тетрафенілборату є:
- а) Осад чорного кольору
 - б) Осад жовтого кольору
 - в) Осад білого кольору
 - г) Осад синього кольору
14. NH_4^+ -іони можна відрити реагентом:
- а) Натрій гідроксидом
 - б) Натрій карбонатом
 - в) Натрій сульфатом
 - г) Натрій йодидом
15. Ефектом реакції відкриття NH_4^+ -іонів за допомогою натрій гідроксиду є:
- а) Осад білого кольору
 - б) Осад жовтого кольору
 - в) Осад чорного кольору
 - г) Газ з неприємним запахом
16. NH_4^+ -іони можна відкрити реагентом:
- а) Хлоридною кислотою
 - б) Реактивом Несслера
 - в) Магnezіальною сумішшю
 - г) Гліюксальгідроксіанілом
17. Ефектом реакції відкриття NH_4^+ -іонів за допомогою реактиву Несслера є:
- а) Осад білого кольору
 - б) Осад зеленого кольору
 - в) Осад жовто-бурого кольору
 - г) Осад чорного кольору
18. Ag^+ -іони можна відкрити реагентом:
- а) Хлоридною кислотою
 - б) Послідовним додаванням розчинів амоніаку, нітратної кислоти
 - в) Послідовним додаванням розчинів хлоридної кислоти, амоніаку, нітратної кислоти
 - г) Нітратною кислотою
19. Hg_2^{2+} -іони можна відкрити реагентом:
- а) Натрій нітратом
 - б) Калій нітратом
 - в) Калій йодидом
 - г) Натрій ацетатом
20. Ефектом цієї реакції відкриття Hg_2^{2+} -іонів за допомогою калій йодиду є:
- а) Осад білого кольору
 - б) Осад червоного кольору
 - в) Осад жовтого кольору
 - г) Осад зеленого кольору
21. Катіони, які входять до складу III аналітичної групи:
- а) Zn^{2+} , Al^{3+} , Ba^{2+}
 - б) Sr^{2+} , Ca^{2+} , Cr^{3+}
 - в) Ba^{2+} , Sn^{2+} , Sr^{2+}
 - г) Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}
22. Катіони, груповим реагентом яких є розчин H_2SO_4 :
- а) Sr^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+}
 - б) Al^{3+} , Ca^{2+} , Cr^{3+}
 - в) Sn^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+}
 - г) Zn^{2+} , Al^{3+} , Sn^{2+}
23. Груповий реагент катіонів III аналітичної групи:
- а) HCl
 - б) H_2SO_4
 - в) $NaOH$
 - г) $NH_3 \cdot H_2O$
24. Катіони Кальцію забарвлюють полум'я у:
- а) Цегляно-червоний колір
 - б) Жовто-зелений колір
 - в) Червоний колір
 - г) Жовтий колір
25. Ca^{2+} -іони можна відкрити реагентом:
- а) Амоній оксалатом
 - б) Амоній хлоридом
 - в) Амоній нітратом
 - г) Розчином амоніаку
26. Ефектом реакції відкриття Ca^{2+} -іонів за допомогою амоній оксалату є:
- а) Осад жовтого кольору
 - в) Розчинення осаду

- б) Осад білого кольору
г) Виділення газу
- 27. Ca^{2+} -іони можна відкрити реагентом:**
а) Калій сульфатом
в) Амоній нітратом
б) Натрій хлоридом
г) Калій гексаціанофератом (II)
- 28. Ефектом реакції відкриття Ca^{2+} -іонів за допомогою калій гексаціаноферату (II) є:**
а) Осад жовтого кольору
в) Осад зеленого кольору
б) Осад білого кольору
г) Виділення газу
- 29. Катіон, який відкривають за допомогою гліоксальгидроксианілу:**
а) Al^{3+}
в) Ca^{2+}
б) Zn^{2+}
г) Ba^{2+}
- 30. Ефектом реакції відкриття Ca^{2+} -іонів за допомогою гліоксальгидроксианілу є:**
а) Червоне забарвлення
в) Синє забарвлення
б) Осад білого кольору
г) Виділення газу
- 31. Катіони, які входять до складу IV аналітичної групи:**
а) Cr^{3+} , Al^{3+} , Zn^{2+}
в) Al^{3+} , Ca^{2+} , Zn^{2+}
б) Ba^{2+} , Sn^{2+} , Sr^{2+}
г) Sr^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+}
- 32. Груповий реагент катіонів IV аналітичної групи:**
а) HCl
в) NaOH
б) H_2SO_4
г) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 33. Катіон, який з натрій сульфідом утворює осад білого кольору:**
а) Zn^{2+}
в) Al^{3+}
б) Ca^{2+}
г) Cu^{2+}
- 34. Ефектом реакції відкриття Zn^{2+} -іонів за допомогою натрій сульфіді є:**
а) Осад білого кольору
в) Осад бурого кольору
б) Осад жовтого кольору
г) Осад чорного кольору
- 35. Zn^{2+} -іони можна відкрити реагентом:**
а) Калій тетраїодомеркуратом (II)
в) Калій гексагідроксостибатом (V)
б) Калій гексаціанофератом (II)
г) Калій перманганатом
- 36. Аналітичним ефектом реакції калій гексаціаноферату(IV) з катіонами цинку є:**
а) Білий осад
в) Білі голчасті кристали
б) Коричневий осад
г) Жовтий осад
- 37. Zn^{2+} -іони можна відкрити реагентом:**
а) Дитизоном
в) Дифеніламіном
б) Гліоксальгидроксианілом
г) Алізарином
- 38. Дитизон у амоніачному середовищі утворює внутрішньокмплексну сполуку червоного кольору з катіоном:**
а) Ca^{2+}
в) Zn^{2+}
б) Al^{3+}
г) As(III)
- 39. Реагент, за допомогою якого відкривають катіони алюмінію крапельним методом:**
а) Гліоксальгидроксианіл
в) Алізарин
б) Дитизон
г) Диметилгліоксим
- 40. Алізарин у лужному середовищі утворює внутрішньокмплексну сполуку яскраво-червоного кольору з катіонами:**

а) Al^{3+}
б) Zn^{2+}

в) Ca^{2+}
г) Ba^{2+}

41. Реагент, який утворює білий кристалічний осад із сполуками Арсену(V):

а) Магній сульфат
б) Натрій сульфід

в) Металевий цинк
г) Натрій дигідрогенфосфіт

42. Реагент, який утворює жовтий осад із сполуками Арсену(III):

а) Металевий цинк
б) Магній сульфат

в) Натрій дигідрогенфосфіт
г) Натрій сульфід

43. Сполуки Арсену(III) та Арсену(V) з натрій дигідрогенфосфітом у кислому середовищі утворюють осад:

а) Білого кольору
б) Жовтого кольору

в) Коричневого кольору
г) Червоного кольору

44. Катіони, які входять до складу V аналітичної групи, це:

а) Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+}
б) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+}

в) Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+}
г) Sr^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+}

45. Груповий реагент катіонів V аналітичної групи:

а) HCl
б) H_2SO_4

в) NaOH
г) $NH_3 \cdot H_2O$

46. Гідроксиди катіонів якої аналітичної групи розчиняються в кислотах, але не розчиняються у надлишку лугу та амоніаку?

а) VI
б) V

в) IV
г) III

47. Гідроксид, який має зелене забарвлення, яке з часом змінюється на буре, внаслідок окиснення киснем повітря:

а) $Fe(OH)_2$
б) $Mg(OH)_2$

в) $Fe(OH)_3$
г) $Cu(OH)_2$

48. Fe^{2+} -іони можна відкрити реагентом:

а) Калій гексаціанофератом (II)
б) Калій гексаціанофератом (III)

в) Натрій гексанітрокобальтатом(III)
г) Натрій гідрогентартратом

49. Ефектом реакції відкриття Fe^{2+} -іонів за допомогою калій гексаціаноферату (III) є:

а) Осад синього кольору
б) Осад чорного кольору

в) Осад бурого кольору
г) Осад зеленого кольору

50. Специфічною реакцією відкриття катіонів Феруму(III) – є реакція з:

а) NH_4SCN
б) $HSCH_2COOH$

в) $K_3[Fe(CN)_6]$
г) $K_4[Fe(CN)_6]$

51. $K_4[Fe(CN)_6]$ з катіонами Fe^{3+} утворює осад:

а) Червоного кольору
б) Жовтого кольору

в) Білого кольору
г) Синього кольору

52. Fe^{3+} -іони можна відкрити реагентом:

а) Амоній оксалатом
б) Амоній тіоціанатом

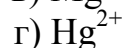
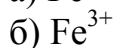
в) Амоній хлоридом
г) Амоній сульфатом

53. Ефектом реакції відкриття Fe^{3+} -іонів за допомогою амоній тіоціанату є:

а) Осад червоного кольору
б) Осад чорного кольору

в) Червоне забарвлення розчину
г) Знебарвлення розчину

54. Катіон, який з тіогліколевою кислотою утворює комплексну сполуку червоного кольору:



55. Мікрокристалоскопічною реакцією відкриття Mg^{2+} катіонів є реакція з:

а) 8-гідроксихіноліном у лужному середовищі

б) Натрій гідрогенфосфатом в амоніачному середовищі

в) Амоній хлоридом у лужному середовищі

г) Амоній тіоціанатом у слабокислому середовищі

56. Ефектом реакції відкриття Mg^{2+} -іонів за допомогою натрій гідрогенфосфату в амоніачному середовищі є:

а) Осад чорного кольору
колір

в) Забарвлення розчину в малиновий

б) Осад жовтого кольору
кольору

г) Дрібнокристалічний осад білого

57. Mg^{2+} -іони можна відкрити реагентом:

а) Гліоксальгідроксіанілом

в) 8-гідроксифеноліном

б) Алізарином

г) Дитизоном

58. Ефектом реакції відкриття Mg^{2+} -іонів за допомогою 8-гідроксифеноліну є:

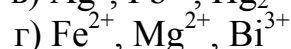
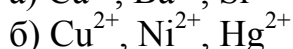
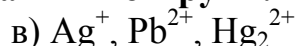
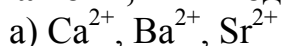
а) Осад чорного кольору
колір

в) Забарвлення розчину в малиновий

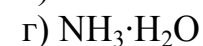
б) Осад жовтого кольору
кольору

г) Дрібнокристалічний осад білого

59. Катіони, які входять до складу VI аналітичної групи:



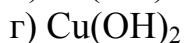
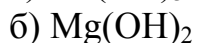
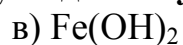
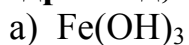
60. Груповий реагент катіонів VI аналітичної групи:



61. Катіон VI аналітичної групи, який при дії групового реагенту утворює розчинну комплексну сполуку блакитно-синього кольору:



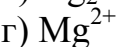
62. Гідроксид, який добре розчиняється у надлишку амоніаку та кислотах:



63. Катіон, який з натрій гідроксидом утворює білий осад, який швидко змінює забарвлення на жовтий, внаслідок його перетворення на відповідний оксид:



64. Катіон, який з KI утворює осад оранжево-червоного кольору, який розчиняється у надлишку реагенту:



II. Завдання для перевірки практичних вмінь

Вправи

1. Складіть рівняння хімічної реакції відкриття йонів Калію за допомогою натрій гексанітрокобальтату в молекулярному, повному та скороченому йонному вигляді. Зазначте аналітичний ефект реакції.
2. Складіть рівняння хімічної реакції відкриття йонів амонію за допомогою розчину луку в молекулярному, повному та скороченому йонному вигляді. Зазначте аналітичний ефект реакції.
3. Складіть рівняння хімічної реакції відкриття йонів Аргентуму (I) за допомогою хлоридної кислоти, розчину амоніаку та нітратної кислоти в молекулярному, повному та скороченому йонному вигляді. Зазначте аналітичний ефект реакцій.
4. Складіть рівняння хімічних реакцій відкриття катіону Меркурію Hg^{2+} за допомогою калій йодиду, що перебігає у дві стадії у молекулярному, повному та скороченому йонному вигляді. Вкажіть аналітичні ефекти та назвіть сполуки, що утворюються.
5. Складіть рівняння хімічних реакцій взаємодії катіону Алюмінію з груповим реагентом – розчином натрій гідроксиду. Укажіть, що відбувається, якщо на продукт реакції подіяти надлишком групового реагенту. Вкажіть аналітичні ефекти та назвіть продукти реакцій.
6. Складіть рівняння хімічної реакції взаємодії катіону Цинку з груповим реагентом – розчином натрій гідроксиду. Укажіть, що відбувається, якщо на продукт реакції подіяти надлишком групового реагенту. Вкажіть аналітичні ефекти та назвіть продукти реакцій.
7. Складіть рівняння хімічної реакції відкриття катіону Феруму (III) за допомогою калій гексаціаноферату (II). Вкажіть аналітичний ефект реакції.
8. Складіть рівняння хімічної реакції взаємодії катіону Купруму (II) з груповим реагентом – розчином амоніаку у надлишку. Вкажіть аналітичний ефект та назвіть продукт реакції.
9. Визначте коефіцієнти в окисно-відновних реакціях електронно-йонним методом. Укажіть окисник, відновник та загальну суму коефіцієнтів в рівняннях реакцій:
 - а) $\text{KCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 \uparrow + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - в) $\text{MnSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
10. Складіть рівняння реакцій гідролізу зазначених солей в молекулярній та йонній формах та вкажіть тип середовища.
 - а) FeCl_2 ;
 - б) FeBr_3 ;
 - в) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$;
 - г) MgSO_4 ;
 - д) BiCl_3 ;
 - е) SbCl_3 .
11. Для комплексної сполуки $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$:
 - а) скласти рівняння первинної та вторинної дисоціації;
 - б) записати вираз сумарної константи нестійкості;
 - в) визначити заряд комплексного йону;

- г) визначити ступінь окиснення комплексоутворювача;
д) назвати комплексну сполуку.
12. Для комплексної сполуки $K_4[Fe(CN)_6]$:
- а) скласти рівняння первинної та вторинної дисоціації;
б) записати вираз сумарної константи нестійкості;
в) визначити заряд комплексного йону;
г) визначити ступінь окиснення комплексоутворювача;
д) назвати комплексну сполуку.

Задачі

1. Визначте концентрацію йонів Гідрогену та рН розчину, в якому концентрація гідроксид-іонів дорівнює:
- а) $3 \cdot 10^{-3}$ моль/дм³;
б) $5 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³.
2. Визначте концентрацію гідроксид-іонів та рН розчину, в якому концентрація йонів Гідрогену дорівнює:
- а) $4 \cdot 10^{-3}$ моль/дм³;
б) $6 \cdot 10^{-5}$ моль/дм³.
3. Визначте константу дисоціації ацетатної кислоти, якщо концентрація кислоти дорівнює $0,2$ моль/дм³, а ступінь дисоціації $0,95$ %.
4. Визначте константу дисоціації нітритної кислоти, якщо концентрація кислоти дорівнює $0,1$ моль/дм³, а ступінь дисоціації $6,6$ %.
5. Визначте розчинність купрум (II) сульфід у (в моль/дм³) в його насиченому розчині, якщо добуток розчинності дорівнює $6,3 \cdot 10^{-36}$ [Ю.Ю. Лурье. Справочник по аналитической химии. М., 1979, с. 92-101].
6. Визначте розчинність кальцій карбонату (в моль/дм³) в його насиченому розчині, якщо добуток розчинності дорівнює $3,8 \cdot 10^{-9}$ [Ю.Ю. Лурье. Справочник по аналитической химии. М., 1979, с. 92-101].