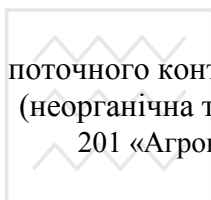




Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра хімії та фізики

05-06-87



ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ
поточного контролю знань з навчальної дисципліни „Хімія
(неорганічна та аналітична)” для студентів спеціальності
201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною комісією
зі спеціальності
201 «Агрономія»
протокол № 6 від 01.03.2018 р.

Рівне - 2018



Національний університет

водного господарства
та природокористування

Тестові завдання поточного та підсумкового контролю знань з навчальної дисципліни „Хімія (неорганічна та аналітична)” для студентів спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання / О.І. Мисіна, М.В. Яцков, В.Ю. Беседюк. - Рівне: НУВГП, 2018. – 45 с.

Укладач: О.І. Мисіна, ст. викладач кафедри хімії та фізики;
М.В. Яцков, професор кафедри хімії та фізики;
В.Ю. Беседюк, магістр



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Відповідальний за випуск: М.В. Яцков, канд.техн.наук,
професор кафедри хімії та фізики

© Мисіна О.І., 2018
Яцков М.В., 2018
Беседюк В.Ю., 2018
© НУВГП, 2018



ЗМІСТ

Стор.

ПЕРЕДМОВА	4
Тестові завдання модуля 1	5
Рівень 1.....	5
Рівень 2.....	14
Рівень 3.....	17
Тестові завдання модуля 2	18
Рівень 1.....	18
Рівень 2.....	37
Рівень 3.....	41
ЛІТЕРАТУРА	43



ПЕРЕДМОВА

Приєднання України до Болонської конвенції та інтеграція до єдиного європейського простору вищої освіти передбачає реформування школи шляхом впровадження кредитно-трансферної системи організації навчального процесу.

Тестові завдання з навчальної дисципліни „Хімія (неорганічна та аналітична)” максимально наближені до майбутньої спеціальності студентів, охоплюють основні розділи хімії і спрямовані на більш поглиблене засвоєння знань.

Головною метою навчальної дисципліни „Хімія (неорганічна та аналітична)” є:

– ознайомлення студентів з основними положеннями і закономірностями хімічної картини світу та формування на цій основі наукового світогляду з проблем базових технологій, раціонального природокористування. Вивчення та опанування основними методами хімічного аналізу і можливостями їх застосування для ідентифікації невідомих речовин;

– формування спеціальних умінь та навичок для застосування хімічних законів і процесів, для використання хімічних речовин і матеріалів у практичній діяльності.

У процесі розв’язання тестових завдань студенти повинні закріпити теоретичні знання з даних розділів програми. Робота з тестовими завданнями вимагає осмислення теоретичного матеріалу, навиків розв’язання завдань різного ступеня складності. Рівень 1 передбачає одну правильну відповідь, рівень 2 – дві правильні відповіді, завдання рівня 3 потребують розв’язання задач і вибору правильної відповіді. Тестові завдання за окремими темами можуть бути використані для підготовки до поточного контролю знань, за блоком тем – до модульних контрольних робіт, за всіма темами – до іспиту.



ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ МОДУЛЯ 1

РІВЕНЬ 1

1. Які речовини реагують між собою?

- 1) $\text{CaO} + \text{NaOH}$; 2) $\text{SO}_2 + \text{KOH}$; 3) $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{HCl}$;
5) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$.

2. Який з вказаних оксидів є основним?

- 1) V_2O_3 ; 2) Mn_2O_7 ; 3) P_2O_5 ; 4) CO ; 5) CaO .

3. Який з вказаних оксидів реагує з сульфатною кислотою?

- 1) N_2O_5 ; 2) CO_2 ; 3) CO ; 4) ZnO ; 5) SO_2 .

4. Який з вказаних оксидів є несолетворним?

- 1) CuO ; 2) N_2O_5 ; 3) FeO ; 4) K_2O ; 5) N_2O .

5. Який з вказаних оксидів при кімнатній температурі розчиняється у воді?

- 1) MgO ; 2) SiO_2 ; 3) ZnO ; 4) CO ; 5) CO_2 .

6. Який з вказаних оксидів має амфотерні властивості?

- 1) K_2O ; 2) Cr_2O_3 ; 3) CrO_3 ; 4) CrO ; 5) CO .

7. З якими з вказаних сполук може реагувати силіцій(IV) оксид?

- 1) NaOH ; 2) H_2SO_4 ; 3) KNO_3 ; 4) NaCl ; 5) H_2O .

8. Які речовини реагують між собою?

- 1) $\text{CaO} + \text{CO}_2$; 2) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$; 3) $\text{N}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3$; 4) $\text{CaO} + \text{CO}$;
5) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

9. Які речовини реагують між собою?

- 1) $\text{BaO} + \text{K}_2\text{O}$; 2) $\text{SiO} + \text{Na}_2\text{O}$; 3) $\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{O}_5$;
4) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 5) $\text{K}_2\text{O} + \text{NaOH}$.

10. Який з вказаних оксидів розчиняється у воді?

- 1) FeO ; 2) CO ; 3) K_2O ; 4) SiO_2 ; 5) Al_2O_3 .

11. Який з вказаних оксидів є несолетворним?

- 1) SiO ; 2) Na_2O ; 3) SO_3 ; 4) K_2O ; 5) Mn_2O_7 .

12. Який з вказаних оксидів при розчиненні у воді утворює луг?

- 1) MgO ; 2) MnO ; 3) K_2O ; 4) BeO ; 5) CO .

13. Яку з перелічених речовин необхідно додати, щоб здійснити перетворення $\text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$?

- 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 2) H_2SO_4 ; 3) H_2O ; 4) NaOH ; 5) SO_2 .



14. Яку з перелічених речовин необхідно додати до купрум(II) сульфату, щоб утворився купрум(II) гідроксид сульфат?

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 2) H_2SO_4 ; 3) NaOH ; 4) Na_2SO_4 ; 5) HCl .

15. Яка з солей належить до основних?

- 1) CuCl_2 ; 2) CuOHCl ; 3) CuSO_4 ; 4) $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$; 5) KF .

16. Як можна кислу сіль перетворити в середню?

- 1) додати кислоту; 2) додати луг; 3) нагріти;
4) додати надлишок солі; 5) додати воду.

17. Яка з вказаних солей має назву натрій гідрогенсульфід?

- 1) NaHSO_3 ; 2) NaHS ; 3) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; 4) Na_2SO_4 ; 5) Na_2S .

18. Яка з солей відповідає назві ферум(II) гідроксид сульфат?

- 1) $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$; 2) FeOHSO_4 ; 3) $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$;
4) FeSO_4 ; 5) $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$.

19. Яка з вказаних солей належить до основних?

- 1) AlOHSO_4 ; 2) $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$; 3) $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$;
4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; 5) AlPO_4 .

20. Як можна з середньої солі одержати кислоту?

- 1) додати кислоту; 2) додати луг; 3) нагріти;
4) охолодити; 5) додати воду.

21. Яка назва відповідає солі $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$?

- 1) ферум(II) гідроксид сульфат; 2) ферум(III) гідроксид сульфат;
3) ферум(II) дигідроксид сульфат; 4) ферум(II) сульфат;
5) ферум(III) дигідроксид сульфат.

22. Вкажіть пару речовин, яка належить до основних солей?

- 1) ZnOHNO_3 , KNO_3 ; 2) FeOHCl , $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$;
3) $\text{Ca}(\text{HS})_2$, NaHCO_3 ; 4) FeCl_3 , FeOHSO_4 ; 5) KF , KBr .

23. Яка з солей належить до середніх?

- 1) ZnSO_4 ; 2) $\text{Zn}(\text{HSO}_4)_2$; 3) $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$;
4) ZnHPO_4 ; 5) KHS .

24. Яку речовину необхідно додати до алюміній гідроксид сульфату, щоб одержати алюміній дигідроксид сульфат?

- 1) H_2SO_4 ; 2) NaOH ; 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 4) $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$; 5) H_2O .

25. Яка назва відповідає солі?

- 1) амоній гідроксид; 2) амоній фосфат; 3) нашатирний спирт;
4) амоніак; 5) вода.



26. Яка з вказаних солей має назву алюміній дигідрогенфосфат?

- 1) AlPO_4 ; 2) $(\text{Al}(\text{OH})_2)_3\text{PO}_4$; 3) $(\text{AlOH})_3(\text{PO}_4)_2$; 4) $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$;
5) $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$.

27. Вкажіть формулу барій гідроген фосфату?

- 1) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$; 2) $(\text{BaOH})_3\text{PO}_4$; 3) BaHPO_4 ;
4) $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; 5) Ba_3P_2 .

28. Вкажіть формулу барій гідроксид фосфату?

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 2) BaHPO_4 ; 3) $(\text{BaOH})_3\text{PO}_4$;
4) $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; 5) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$.

29. Яка з вказаних нижче солей належить до основних?

- 1) хром(II) сульфат; 2) хром(II) гідрогенсульфат;
3) хром(II) гідроксид сульфат; 4) хром(II) нітрат;
5) калій хлорид.

30. Яку з перелічених речовин необхідно додати до ферум(III) гідрогенсульфату, щоб одержати ферум(III) сульфат?

- 1) сульфатну кислоту; 2) натрій гідроксид;
3) сульфитну кислоту; 4) ферум(III) гідроксид; 5) воду.

31. Яка з вказаних солей належить до середніх?

- 1) NiSO_4 ; 2) $\text{Ni}(\text{HSO}_4)_2$; 3) $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4$;
4) NiHPO_4 ; 5) KHS .

32. Як змінюються радіуси атома в межах періоду від Натрію до Хлору?

- 1) збільшуються; 2) зменшуються; 3) не змінюються;
4) змінюються стрибкоподібно; 5) немає правильної відповіді.

33. Який з наведених елементів є електронним аналогом Сульфуру?

- 1) Оксиген; 2) Фосфор; 3) Хром; 4) Хлор; 5) Гідроген.

34. В якій послідовності збільшується електронегативність та зростають неметалічні властивості елементів?

- 1) $\text{F} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{Br}$; 2) $\text{O} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{C}$; 3) $\text{As} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{N}$;
4) $\text{Cl} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{P}$; 5) $\text{Li} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{K}$.

35. Яка з наведених скорочених електронних формул відповідає йону S^{2-} ?

- 1) $\dots 3s^2 3p^4$; 2) $\dots 3s^2 3p^6$; 3) $\dots 3s^2 3p^2$; 4) $\dots 3p^4$; 5) $\dots 2s^2 2p^6$.



36. Як змінюється радіус атома в межах підгрупи від Натрію до Рубідію?

- 1) зменшується; 2) збільшується; 3) не змінюється;
4) змінюється стрибкоподібно; 5) немає правильної відповіді.

37. Як змінюється радіус атома в межах підгрупи від Телуру до Сульфуру?

- 1) зменшується; 2) збільшується; 3) не змінюється;
4) змінюється стрибкоподібно; 5) немає правильної відповіді.

38. Який підрівень не заповнений електронами до його максимальної місткості?

- 1) $3p^3$; 2) $3d^{10}$; 3) $3s^2$; 4) $4f^{14}$; 5) $2p^6$.

39. Вибрати елемент, для якого в більшій мірі виявляються металічні властивості:

- 1) $4s^1$; 2) $4s^2$; 3) $3s^1$; 4) $3s^2$; 5) $2s^1$.

40. Атом якого з вказаних нижче елементів в нормальному стані має два неспарені електрони?

- 1) Ве; 2) С; 3) N; 4) В; 5) К.

41. Вибрати можливу валентність атома Хлору в збудженому стані:

- 1) 2; 2) 1; 3) 3; 4) 6; 5) 4.

42. Електронна конфігурація Хлору в збудженому стані описується формулою $3s^23p^43d^1$. Вказати число неспарених електронів:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 7; 5) 4.

43. Виберіть електронну формулу Магнію:

- 1) $1s^22s^22p^63s^23p^3$; 2) $1s^22s^22p^63s^2$; 3) $1s^22s^22p^1$;
4) $1s^22s^2$; 5) $1s^1$.

44. Вкажіть підрівні, з яких складається третій енергетичний рівень:

- 1) s та d; 2) s, p та d; 3) s та p; 4) s, p, d та f; 5) s та f.

45. Вкажіть формулу речовини, яка є слабким електролітом:

- 1) NaOH; 2) HCl; 3) KF; 4) HMnO_4 ; 5) H_2SiO_3 .

46. Вкажіть групу, в якій усі сполуки належать до електролітів:

- 1) CuCl_2 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$; 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 , HCl;
3) BaSO_4 , CuO, CuCl_2 ; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$, KOH, NaOH;
5) Cl_2 , HCl, KOH, Br_2 .



47. Вкажіть формулу електроліту, який дисоціює ступінчасто:

- 1) H_2SO_4 ; 2) K_2SO_3 ; 3) K_2SO_4 ; 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 5) HCl .

48. Які катіони містяться у водному розчині хлороводню?

- 1) OH^- ; 2) Cl^- ; 3) H^+ ; 4) H^- ; 5) Cl^+ .

49. Вкажіть формулу електроліту, у водному розчині якого містяться йони Cl^- :

- 1) KClO_3 ; 2) KClO_4 ; 3) KClO ;
4) KClO_2 ; 5) KCl .

50. Вкажіть кількісну характеристику електролітичної дисоціації:

- 1) рН розчину; 2) ступінь дисоціації; 3) константа гідролізу;
4) масова частка речовини в розчині; 5) рОН.

51. Вкажіть формулу сполуки, яка під час дисоціації утворює карбонат-йони:

- 1) ZnCO_3 ; 2) CaC_2O_4 ; 3) Al_4C_3 ; 4) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$; 5) Na_2CO_3 .

52. Вкажіть сполуку, яка під час дисоціації утворює сульфід-йони:

- 1) K_2SO_4 ; 2) K_2SO_3 ; 3) K_2S ; 4) KHSO_3 ; 5) KHSO_4 .

53. Вкажіть формулу речовини, яка дисоціює з утворенням йонів Cr^{2+} :

- 1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 2) K_2CrO_4 ; 3) CrCl_3 ; 4) Cr_2O_3 ; 5) CrSO_4 .

54. Вкажіть формулу речовини, яка утворює під час дисоціації йони Mn^{2+} :

- 1) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$; 2) $\text{Mn}(\text{SO}_4)_2$; 3) K_2MnO_4 ;
4) MnO_2 ; 5) KMnO_4 ?

55. Вкажіть групу йонів, яка містить тільки катіони:

- 1) SO_3^{2-} , PO_4^{3-} ; 2) NH_4^+ , Br^- ; 3) NH_4^+ , K^+ ;
4) Na^+ , Cl^- ; 5) F^- , Br^- .

56. Вкажіть сіль, водний розчин якої має кисле середовище:

- 1) алюміній сульфат; 2) натрій нітрат; 3) натрій сульфат;
4) калій хлорид; 5) натрій бромід.

57. Вкажіть сіль, водний розчин якої має лужне середовище:

- 1) натрій сульфат; 2) натрій карбонат; 3) натрій нітрат;
4) калій хлорид; 5) алюміній хлорид.



58. Вкажіть сіль, водний розчин якої має нейтральне середовище:

- 1) натрій карбонат; 2) натрій хлорид; 3) купрум(II) сульфат;
4) натрій сульфід; 5) алюміній хлорид.

59. Вкажіть формулу солі, що не піддається гідролізу:

- 1) калій сульфід; 2) калій нітрат; 3) калій карбонат;
4) калій сульфід; 5) алюміній хлорид.

60. Вкажіть середовище розчину, що виникає в результаті гідролізу натрій фосфату:

- 1) кисле; 2) лужне; 3) нейтральне;
4) слабокисле; 5) сильнокисле.

61. Вкажіть формулу солі, яка не піддається гідролізу:

- 1) KF; 2) K_2SO_4 ; 3) K_2CO_3 ; 4) K_2S ; 5) $AlCl_3$.

62. Вкажіть формулу солі, у водному розчині якої рН середовища має значення менше 7:

- 1) натрій нітрат; 2) натрій сульфат; 3) цинк хлорид;
4) калій бромід; 5) калій карбонат.

63. Вкажіть формулу солі, у водному розчині якої рН середовища більше 7:

- 1) калій сульфід; 2) алюміній нітрат; 3) калій хлорид;
4) літій йодид; 5) амоній ацетат.

64. Виберіть молекулу з найполярнішим хімічним зв'язком:

- 1) HBr; 2) HI; 3) HCl; 4) HAt; 5) HF.

65. Вказати електронну конфігурацію атома Карбону:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6$; 2) $1s^2 2s^2 2p^4$; 3) $1s^2 2s^2$;
4) $1s^2$; 5) $1s^2 2s^2 2p^2$.

66. Зі збільшенням заряду ядра атомів у ряді F—Cl—Br—I неметалічні властивості:

- 1) посилюються; 2) послаблюються; 3) не змінюються;
4) змінюються періодично; 5) немає правильної відповіді.

67. Виберіть сполуку, в якій валентність та ступінь окиснення Карбону чисельно не збігаються:

- 1) CH_4 ; 2) CO_2 ; 3) C_2H_2 ; 4) H_2CO_3 ; 5) CO.

68. В якому з вказаних нижче атомів максимальна валентність дорівнює 6?

- 1) O; 2) S; 3) Cl; 4) P; 5) K.

69. Вказати число неспарених електронів в атомі Нітрогену:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.



70. Який з наведених нижче хімічних зв'язків характеризується найбільшим значенням дипольного моменту?

- 1) Si—H; 2) P—H; 3) N—H; 4) C—H; 5) As—H.

71. В яких з наведених нижче речовин атоми зв'язані ковалентним неполярним зв'язком?

- 1) HCl; 2) H₂O; 3) NaCl; 4) KF; 5) N₂.

72. Вкажіть елемент, атоми якого мають лише позитивні значення ступенів окиснення:

- 1) C; 2) S; 3) Cl; 4) N; 5) Mg.

73. Вкажіть елемент, який має нижчий ступінь окиснення «-3»:

- 1) Фосфор; 2) Алюміній; 3) Селен;
4) Хлор; 5) Калій.

74. Вкажіть ступінь окиснення Хрому в речовині складу ВаCrO₄:

- 1) +4; 2) +3; 3) +6; 4) +2; 5) +5.

75. Вкажіть, який найвищий додатний ступінь окиснення може мати атом Нітрогену?

- 1) +3; 2) +5; 3) -3; 4) +2; 5) +1.

76. Вкажіть значення ступеня окиснення атомів у простих речовинах:

- 1) +2; 2) +1; 3) 0; 4) -1; 5) -2.

77. Вкажіть правильне твердження. Максимальний ступінь окиснення елемента, як правило, визначається...:

- 1) значенням протонного числа;
2) номером періоду, в якому розміщується елемент;
3) номером групи, в якій знаходиться елемент в періодичній системі;
4) кількістю електронів, які містить атом елемента;
5) значенням нуклонного числа.

78. Вкажіть елемент, який ніколи не має додатнього ступеня окиснення:

- 1) Оксиген; 2) Нітроген; 3) Фосфор;
4) Калій; 5) Флуор.

79. Вкажіть, яка з поданих речовин у реакціях може бути і окисником, і відновником?

- 1) HNO₃; 2) NH₃; 3) CH₄;
4) N₂; 5) Cu(NO₃)₂.



80. Вкажіть сполуку, у якій Хлор виявляє проміжний ступінь окиснення:

- 1) $ZnCl_2$; 2) $KClO_4$; 3) $KClO_3$; 4) KCl ; 5) $NaCl$.

81. До солей належить:

- 1) $Fe(OH)_3$; 2) Al_2O_3 ; 3) $CaCO_3$; 4) HCl ; 5) CO .

82. Вкажіть формулу сполуки, в якій Нітроген має валентність II:

- 1) NO ; 2) N_2O ; 3) N_2O_3 ; 4) NO_2 ; 5) HNO_3 .

83. З данного переліку виберіть формулу сульфатної кислоти:

- 1) HNO_3 ; 2) H_2SO_4 ; 3) H_2SO_3 ; 4) H_2S ; 5) $H_2S_2O_3$.

84. Серед зазначених кислот найсильнішою є:

- 1) CH_3COOH ; 2) H_2SO_4 ; 3) HNO_2 ;
4) H_2SO_3 ; 5) H_2S .

85. Вкажіть кількість нейтронів в атомі Фосфору:

- 1) 15; 2) 16; 3) 31; 4) 30; 5) 10.

86. Відносна молекулярна маса нітратної кислоти складає:

- 1) 63 г/моль; 2) 63 а.о.м.; 3) 32 а.о.м.;
4) 32 г/моль; 5) 100 а.о.м.

87. Вкажіть явища під час яких відбувається перетворення одних речовин в інші:

- 1) фізичні; 2) хімічні; 3) термодинамічні;
4) біологічні; 5) термохімічні.

88. Вкажіть можливу валентність Флуору в його сполуках:

- 1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) 7; 5) 2.

89. Вкажіть значення валентності, яку не може виявляти в збудженому стані елемент, електронна будова якого відповідає скороченій електронній формулі $...3s^2 3p^5$:

- 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 7; 5) 1.

90. В якій речовині атоми зв'язані ковалентним полярним зв'язком?

- 1) HF ; 2) F_2 ; 3) NaF ; 4) CaF_2 ; 5) Al_2O_3 .

91. Який з перелічених гідроксидів можна отримати розчиненням у воді відповідного оксиду?

- 1) $LiOH$; 2) $Fe(OH)_3$; 3) $Fe(OH)_2$;
4) $Cu(OH)_2$; 5) $Zn(OH)_2$.

92. Який з перелічених оксидів не реагує з кислотами?

- 1) FeO ; 2) MgO ; 3) N_2O_5 ; 4) CuO ; 5) K_2O .



93. Для яких з наведених сполук процес дисоціації є оборотним?

- 1) кальцій хлорид;
- 2) сульфітна кислота;
- 3) нітратна кислота;
- 4) алюміній сульфат;
- 5) натрій бромід.

94. Якому елементу періодичної системи відповідає електронна структура валентних рівнів $\dots 4s^2 3d^5$?

- 1) V;
- 2) Cl;
- 3) Mn;
- 4) Br;
- 5) K

95. В якій речовині атоми зв'язані ковалентним полярним зв'язком?

- 1) KCl;
- 2) CaF₂;
- 3) HCl;
- 4) Cl₂;
- 5) H₂.

96. Яке з наведених нижче рівнянь відповідає окисно-відновній реакції?

- 1) $2Ca + O_2 = 2CaO$;
- 2) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$;
- 3) $CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O$;
- 4) $CaO + CO_2 = CaCO_3$;
- 5) $K_2O + SO_3 = K_2SO_3$.

97. Позначити правильне твердження:

- 1) атом - найменша частинка речовини;
- 2) атом - найменша частинка хімічного елемента;
- 3) атом - найменша частинка молекули;
- 4) атом - найменша частинка маси;
- 5) атом – найбільша частинка молекули.

98. Сполука BeO належить до:

- 1) пероксидів;
- 2) основних оксидів;
- 3) амфотерних оксидів;
- 4) кислотних оксидів;
- 5) несолетворних оксидів.

99. Масова частка розчиненої речовини виражається у:

- 1) грамах розчиненої речовини на 1 моль розчинника;
- 2) частках одиниці;
- 3) грамах розчиненої речовини на 1 л розчинника;
- 4) грамах розчиненої речовини на 1 л розчину;
- 5) моль розчиненої речовини на 1 л розчину.

100. У розчинах лугів лакмус забарвлюється в:

- 1) синій колір;
- 2) жовтий колір;
- 3) жовтогарячий колір;
- 4) малиновий колір;
- 5) фіолетовий.

101. Основні оксиди можуть реагувати:

- 1) тільки з водою;
- 2) з водою і кислотами;
- 3) з кислотами і лугами;
- 4) тільки з кислотами;



5) тільки з лугами

102. У розчині натрій гідроксиду:

- 1) фенолфталеїн стає малиновим; 2) лакмус червоніє;
3) метилоранж червоніє; 4) фенолфталеїн не змінює кольору;
5) лакмус стає фіолетовим.

103. Який тип зв'язку існує в молекулі води між атомом Оксигену і атомом Гідрогену?

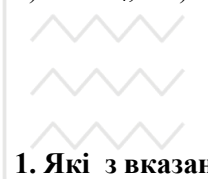
- 1) ковалентний полярний; 2) ковалентний неполярний;
3) водневий; 4) йонний;
5) донорно-акцепторний.

104. Визначити ступінь окиснення Сульфуру в сульфітній кислоті:

- 1) -2; 2) +6; 3) -4; 4) +2; 5) +4.

105. Яка з перелічених нижче солей не підлягає гідролізу?

- 1) Na_2S ; 2) Na_2SO_4 ; 3) MgSO_4 ;
4) CuSO_4 ; 5) AlCl_3 .



РІВЕНЬ 2

1. Які з вказаних оксидів за звичайних умов реагують з водою?

- 1) Fe_2O_3 ; 2) CaO ; 3) SiO_2 ; 4) CuO ; 5) CO_2 .

2. Які з вказаних оксидів реагують з лугами?

- 1) MgO ; 2) CO ; 3) CuO ; 4) Al_2O_3 ; 5) BeO .

3. Закінчити рівняння можливих реакцій:

- 1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; 2) $\text{SO}_2 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$; 3) $\text{BaO} + \text{CaO} \rightarrow$;
4) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$; 5) $\text{CuO} + \text{FeO} \rightarrow$.

4. Які з вказаних оксидів за звичайних умов реагують з водою?

- 1) Fe_2O_3 ; 2) ZnO ; 3) CO ; 4) P_2O_5 ; 5) Na_2O .

5. Вкажіть групи, в яких усі сполуки належать до електролітів:

- 1) CuCl_2 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$; 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 , HCl ;
3) BaSO_4 , CuO , CuCl_2 ; 4) CaCO_3 , HCl , CuO ;
5) HNO_3 , KOH , NaOH .



6. Вкажіть формули електролітів, які дисоціюють ступінчасто:

- 1) H_2SO_4 ; 2) K_2SO_3 ; 3) KHSO_4 ; 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 5) NaCl .

7. Вкажіть формули електролітів, у водному розчині яких містяться йони Cl^- :

- 1) CaCl_2 ; 2) KClO_4 ; 3) KClO ; 4) KClO_3 ; 5) KCl .

8. Вкажіть неелектроліти:

- 1) KOH ; 2) HCl ; 3) H_2SO_4 ; 4) CH_3OH ; 5) HCOH .

9. Вкажіть можливі валентності Сульфуру в сполуках:

- 1) II; 2) VI; 3) I; 4) V; 5) III.

10. В яких з вказаних речовин атоми зв'язані ковалентними полярними зв'язками?

- 1) HF ; 2) Cl_2 ; 3) NaCl ; 4) KF ; 5) NH_3 .

11. Атоми яких з вказаних нижче елементів можуть мати валентність V?

- 1) N; 2) P; 3) Ti; 4) K; 5) As.

12. Виберіть рядки, в яких перелічені сполуки з йонним типом зв'язку:

- 1) P_2O_5 , SiO_2 , CO_2 , NaCl ; 2) KCl , CaBr_2 , Na_2O , K_2S ;

- 3) N_2 , Cl_2 , H_2 , O_2 ; 4) HCl , H_2O , Zn , HF ;

- 5) CaBr_2 , LiF , Cs_2O , K_2S .

13. Які з перелічених оксидів реагують з лугами?

- 1) ZnO ; 2) CaO ; 3) FeO ; 4) CO ; 5) BeO .

14. Які з солей належать до основних?

- 1) CuCl_2 ; 2) KF ; 3) CuOHCl ;

- 4) $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$; 5) $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$.

15. За скороченою електронною формулою вибрати елементи з металічними властивостями:

- 1) $\dots 2s^1$; 2) $\dots 3s^1$; 3) $\dots 2s^2 2p^1$;

- 4) $\dots 2s^2 2p^3$; 5) $\dots 2s^2 2p^4$.

16. Які з вказаних нижче оксидів належить до основних?

- 1) MgO ; 2) ZnO ; 3) MnO ; 4) P_2O_5 ; 5) CO .

17. Які речовини необхідно додати до натрій гідрогенсульфату, щоб одержати нормальну (середню) сіль?

- 1) H_2SO_4 ; 2) KOH ; 3) NaOH ; 4) HNO_3 ; 5) KF .



18. Вкажіть пари формул речовини, які потрібно використати, щоб реакція відбулася відповідно до скороченого йонного рівняння $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$:

- 1) Ag_2CO_3 і HCl ; 2) AgNO_3 і CaCl_2 ; 3) Ag_3PO_4 і HCl ;
4) Ag_2S і Cl_2 ; 5) AgF і KCl .

19. Вибрати кислі розчини:

- 1) $\text{pH} = 8$; 2) $\text{pH} = 3$; 3) $\text{pOH} = 6$; 4) $\text{pH} = 7$; 5) $\text{pOH} = 8$.

20. Визначити найвищий та найнижчий ступені окиснення

Сульфуру в сполуках:

- 1) +2; 2) -2; 3) +4; 4) 0; 5) +6.

21. Які з наведених нижче рівнянь належать до окисно-відновних?

- 1) $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$; 2) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$;
3) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgCl}$;
5) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$.

22. Які з вказаних солей є кислими?

- 1) NaHSO_3 ; 2) NaHS ; 3) Na_2SO_3 ; 4) CaOHCl ; 5) KF .

23. У розчині натрій гідроксиду:

- 1) фенолфталеїн стає малиновим; 2) лакмус червоніє;
3) метилоранж червоніє; 4) фенолфталеїн безбарвний;
5) метилоранж стає жовтим.

24. Атоми яких з вказаних нижче елементів можуть мати валентність VI?

- 1) Na ; 2) Cr ; 3) Ti ; 4) S ; 5) V .

25. Виберіть сполуки з йонним типом зв'язку:

- 1) P_2O_5 ; 2) KCl ; 3) N_2 ; 4) H_2O ; 5) NaBr .

26. Які з вказаних оксидів є несолетворними?

- 1) SiO ; 2) N_2O ; 3) SO_3 ; 4) Mn_2O_7 ; 5) CuO .

27. Які з вказаних оксидів при розчиненні у воді утворюють луги?

- 1) MgO ; 2) BaO ; 3) K_2O ; 4) BeO ; 5) CO .

28. Які реакції можливі?

- 1) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow$; 2) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;
3) $\text{MnO} + \text{NaOH} \rightarrow$; 4) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;
5) $\text{SiO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$.

29. У кислому середовищі:

- 1) концентрація $[\text{H}^+]$ менша, ніж $[\text{OH}^-]$;
2) концентрація $[\text{OH}^-]$ менша, ніж $[\text{H}^+]$;



- 3) концентрація $[H^+]$ більша, ніж $[OH^-]$;
4) концентрація $[OH^-]$ дорівнює $[H^+]$;
5) концентрація $[H^+]$ менша 10^{-7} моль/л.

30. Слабкою основою і слабкою кислотою утворені солі:

- 1) NH_4NO_2 ; 2) NH_4NO_3 ; 3) KCl ;
4) $Cu(NO_3)_2$; 5) NH_4CH_3COO .

РІВЕНЬ 3

1. Маса 2,24 л газу (умови нормальні) дорівнює 4,4 г. Яка молекулярна маса газу?

- 1) 11; 2) 22; 3) 44; 4) 88; 5) 66.

2. Густина газу за воднем (D_{H_2}) дорівнює 35,5. Визначити

відносну молекулярну масу газу:

- 1) 35,5; 2) 142; 3) 14,2; 4) 7,1; 5) 71.

3. Визначити число молекул в 36 г води:

- 1) $6,02 \cdot 10^{23}$; 2) $3,01 \cdot 10^{23}$; 3) $12,04 \cdot 10^{24}$;
4) $24,0 \cdot 10^{23}$; 5) $18,06 \cdot 10^{24}$.

4. Розрахуйте кількість речовини (моль) сульфатної кислоти масою 9,8 г:

- 1) 1,0; 2) 0,1; 3) 98,0; 4) 9,8; 5) 4,9.

5. Розрахуйте кількість речовини (моль) азоту об'ємом 33,6 л (н.у.):

- 1) 3,36; 2) 28,0; 3) 1,50; 4) 1,07; 5) 14,0.

6. Вкажіть кількість молекул, які містяться в 90 г води:

- 1) $3,01 \cdot 10^{24}$; 2) $1,50 \cdot 10^{24}$; 3) $4,30 \cdot 10^{24}$;
4) $6,02 \cdot 10^{23}$; 5) $3,01 \cdot 10^{23}$.

7. Яку масу калій гідроксиду треба взяти, щоб приготувати 400 г розчину з масовою часткою лугу 5,6%?

- 1) 11,2 г; 2) 22,4 г; 3) 18,4 г; 4) 44,8 г; 5) 4,48 г.

8. Обчислити масу сірки, що вступає в реакцію з алюмінієм кількістю речовини 4 моль:

- 1) 220 г; 2) 328 г; 3) 192 г; 4) 320 г; 5) 19,2 г.

9. Обчисліть масову частку розчиненої речовини у 200 г розчину, утвореному при розчиненні 40 г речовини у воді:

- 1) 0,4; 2) 0,2; 3) 0,1; 4) 0,3; 5) 0,5.



10. Маса 1,12 л газу (н.у.) дорівнює 2,8 г. Яка молекулярна маса газу:

- 1) 56; 2) 14; 3) 28; 4) 28 г/моль; 5) 14 г/моль.

11. Запишіть повне рівняння окисно-відновної реакції за наведеною схемою та вкажіть суму всіх коефіцієнтів $S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$:

- 1) 16; 2) 8; 3) 10; 4) 12; 5) 32.

12. Запишіть повне рівняння окисно-відновної реакції за наведеною схемою та вкажіть суму всіх коефіцієнтів $H_2S + HIO_3 \rightarrow S + I_2 + H_2O$:

- 1) 9; 2) 19; 3) 29; 4) 25; 5) 38.

13. Чому дорівнює рН розчину, в 1 л якого міститься 0,4 г NaOH?

- 1) 1; 2) 13; 3) 2; 4) 12; 5) 7.

14. Концентрація гідроксид-іонів дорівнює 10^{-5} моль/л. Чому дорівнює рН розчину?

- 1) 5; 2) 14; 3) 10; 4) 7; 5) 9.

15. Визначити розчин, рН якого дорівнює 3:

- 1) 0,001M NaOH; 2) 0,001M HCl; 3) 0,3M HCl;
4) 0,3M NaOH; 5) 3M HCl.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ МОДУЛЯ 2

РІВЕНЬ 1

1. Предмет аналітичної хімії – це:

- 1) методи визначення якісного складу речовин;
2) методи визначення кількісного складу речовин;
3) методи визначення хімічного складу речовин;
4) методи визначення якісного та кількісного складу речовин;
5) методи визначення складу речовин.

2. Позначте характерну особливість катіонів I-ої аналітичної групи:

- 1) сульфідів цих катіонів не розчиняються у воді;
2) їх сульфідів розчиняються у воді, а карбонати – погано розчинні у воді;



- 3) сульфідні катіони не розчиняються в розведених кислотах, а розчиняються у сульфідах та полісульфідах лужних металів;
- 4) сульфідні і карбонатні розчиняються у воді;
- 5) сульфідні катіони металів не розчиняються у воді та в розведеній хлоридній кислоті.

3. Позначте груповий реактив катіонів III-ої аналітичної групи:

- 1) амоній карбонат; 2) амоній сульфід;
- 3) сірководень в кислому розчині; 4) немає групового реактиву;
- 5) амоній полісульфід.

4. Вказати індикатор, у присутності якого проводять комплексометричне визначення твердості води:

- 1) фенолфталеїн; 2) еріохром чорний Т; 3) дифеніламін;
- 4) метиловий оранжевий;
- 5) титрування проводять без індикатора.

5. Умовою утворення осаду є:

- 1) добуток концентрацій йонів малорозчинного електроліту більший за добуток розчинності;
- 2) добуток концентрацій йонів малорозчинного електроліту менший за добуток розчинності;
- 3) добуток концентрацій йонів малорозчинного електроліту дорівнює добутку розчинності;
- 4) добуток концентрацій йонів електроліту більший за величину константи дисоціації;
- 5) добуток концентрацій йонів електроліту менший за величину константи дисоціації.

6. Формула для визначення рН розчину солі, утвореної слабкою кислотою і слабкою основою, має вигляд:

$$1) pH = 7 + \frac{1}{2} pK_{\text{кисл}} + \frac{1}{2} \lg C_M (\text{солі});$$

$$2) pH = 7 - \frac{1}{2} pK_{\text{кисл}} - \frac{1}{2} \lg C_M (\text{солі});$$

$$3) pH = 7 - \frac{1}{2} pK_{\text{осн.}} - \frac{1}{2} \lg C_M (\text{солі});$$

$$4) pH = 7 + \frac{1}{2} pK_{\text{кисл}} - \frac{1}{2} pK_{\text{осн.}};$$



$$5) pH = 7 - \frac{1}{2} pK_{\text{кисл.}} - \frac{1}{2} \lg C_M (\text{солі}).$$

7. Для буферної суміші складу, що містить рівні об'єми 0,01M розчинів NH_4OH та NH_4Cl pH розраховують за формулою:

$$1) pH = pK_{\text{NH}_4\text{OH}} - \lg \frac{C_M (\text{NH}_4\text{OH})}{C_M (\text{NH}_4\text{Cl})};$$

$$2) pH = pK_{\text{NH}_4\text{OH}} + \lg \frac{C_M (\text{NH}_4\text{OH})}{C_M (\text{NH}_4\text{Cl})};$$

$$3) pH = 14 - pK_{\text{NH}_4\text{OH}} + \lg \frac{C_M (\text{NH}_4\text{OH})}{C_M (\text{NH}_4\text{Cl})};$$

$$4) pH = 14 - pK_{\text{NH}_4\text{OH}} - \lg \frac{C_M (\text{NH}_4\text{OH})}{C_M (\text{NH}_4\text{Cl})};$$

$$5) pH = 14 - pK_{\text{NH}_4\text{OH}} + \lg \frac{C_M (\text{NH}_4\text{Cl})}{C_M (\text{NH}_4\text{OH})};$$

8. Кінцева точка титрування – це:

- 1) момент титрування, коли досягнуто еквівалентне співвідношення реагуючих речовин;
- 2) точка кінця титрування, яку визначають індикатором;
- 3) точка кінця титрування, яку визначають візуально;
- 4) момент титрування, коли ще не досягнуто еквівалентне співвідношення реагуючих речовин;
- 5) точка кінця титрування, яку визначають за допомогою робочого розчину.

9. Позначити рядок, в якому наведені катіони, що належать до I-ої аналітичної групи:

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} ; | 2) NH_4^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} ; |
| 3) Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} ; | 4) NH_4^+ , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Ca^{2+} ; |
| 5) NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} . | |

10. За якою ознакою IV група катіонів поділяється на підгрупи?

- 1) хлориди підгрупи Аргентуму розчиняються у воді, а підгрупи Купруму – ні;



16. Позначте характерну особливість аніонів II-ої аналітичної групи:

- 1) барієві солі погано розчиняються у воді;
- 2) солі Аргентуму погано розчиняються у воді і розведеної нітратній кислоті;
- 3) солі Барію та Аргентуму розчиняються у воді;
- 4) солі Аргентуму розчиняються у воді;
- 5) солі Барію та Аргентуму погано розчиняються у воді.

17. Позначте катіони, що заважають визначенню йону Mg^{2+} :

- 1) NH_4^+ ;
- 2) K^+ і Na^+ ;
- 3) Al^{3+} ;
- 4) NH_4^+ і K^+ ;
- 5) Ba^{2+} і Ca^{2+} .

18. Вказати всі стадії аналізу:

- 1) вибір проби;
- 2) підготовка проби до аналізу, стадія вимірюван;
- 3) вибір проби, стадія вимірювання;
- 4) вибір проби, дослідження, оцінка результатів;
- 5) вибір проби, підготовка проби до аналізу, стадія вимірювання, оцінка результатів вимірювання.

19. Розчинність осадів при додаванні однойменних іонів:

- 1) зменшується;
- 2) збільшується;
- 3) не змінюється;
- 4) спочатку зменшується, потім збільшується;
- 5) спочатку збільшується, а потім зменшується.

20. Амонійна буферна суміш здатна підтримувати рН рівне:

- 1) нейтральне;
- 2) 9,25;
- 3) 4,75;
- 4) 12;
- 5) 7.

21. Криві титрування показують:

- 1) графічну зміну рН розчину в процесі титрування;
- 2) залежність маси визначуваного компонента від об'єму доданого титранта;
- 3) графічну залежність зміни концентрації учасника реакції, яка відбувається при титруванні (або логарифма концентрації), від об'єму доданого титранта (або від ступеня відтитрованості);
- 4) залежність об'єму визначуваного компоненту від об'єму доданого титранта;
- 5) залежність зміни концентрації від рН.

22. Стандартними (титрованими) називають:

- 1) розчини приблизної концентрації визначуваного компонента;
- 2) розчини з точно відомою концентрацією (титром, нормальністю) визначуваного компонента;



- 3) речовини невідомої концентрації;
- 4) розчини точної концентрації титранта;
- 5) розчини приблизної концентрації титранта.

23. Катіон амонію (NH_4^+) заважає виявленню:

- 1) K^+ ;
- 2) Mg^{2+} ;
- 3) Ba^{2+} ;
- 4) не заважає жодному катіону;
- 5) Ca^{2+} .

24. Характерною особливістю аніонів III-ої аналітичної

групи є:

- 1) барієві солі, які погано розчиняються у воді;
- 2) солі Аргентуму, які погано розчиняються у воді й розведених HNO_3 ;
- 3) солі Барію та Аргентуму, які розчиняються у воді;
- 4) солі Барію розчинні у воді;
- 5) солі Барію та Аргентуму погано розчиняються у воді.

25. Позначити одну з властивостей, що відрізняє катіони I-ої аналітичної групи від інших груп:

- 1) карбонати і сульфіді цих катіонів розчинні у воді;
- 2) карбонати цих катіонів погано розчинні у воді, а сульфіді розчинні;
- 3) сульфіді цих катіонів нерозчинні у воді;
- 4) для них характерна здатність утворювати комплексні сполуки;
- 5) сульфіді цих катіонів не розчиняються у розведених кислотах.

26. Комплексами називають:

- 1) складні сполуки, утворені з двох або більше йонів чи молекул, здатних до самостійного існування;
- 2) складні сполуки, утворені з двох йонів, здатних до самостійного існування;
- 3) складні сполуки, утворені з двох молекул, здатних до самостійного існування;
- 4) складні сполуки, утворені з двох або більше різних йонів чи молекул, здатних до самостійного існування;
- 5) складні сполуки, утворені йонами, які не здатні до самостійного існування.

27. Для кальцій фосфату рівняння добутку розчинності має вигляд:

- 1) $\text{ДР} = [\text{Ca}^{2+}][\text{PO}_4^{3-}]$;
- 2) $\text{ДР} = [\text{Ca}^{2+}]^2/[\text{PO}_4^{3-}]$;
- 3) $\text{ДР} = [\text{Ca}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2$;
- 4) $\text{ДР} = [\text{Ca}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]$;
- 5) $\text{ДР} = [\text{Ca}^{2+}][\text{PO}_4^{3-}]^2$.



28. Характерною особливістю аніонів I-ої групи є:

- 1) погана розчинність у воді солей Барію цих аніонів;
- 2) добра розчинність у воді солей Барію;
- 3) розчинність солей Барію та Аргентуму у воді;
- 4) солі Аргентуму погано розчиняються у воді й розведеної HNO_3 ;
- 5) погана розчинність солей Барію та Аргентуму у воді.

29. Аналітична хімія включає такі розділи:

- 1) якісний аналіз, кількісний аналіз, фізико-хімічні методи аналізу;
- 2) якісний та кількісний аналізи;
- 3) якісний аналіз, гравіметричний аналіз, титриметричний аналіз;
- 4) кількісний аналіз, об'ємний аналіз, фізико-хімічні методи аналізу;
- 5) ваговий аналіз, об'ємний аналіз.

30. Позначити катіон, який з реактивом Несслера утворює червоно-бурий осад:

- 1) K^+ ; 2) Mg^{2+} ; 3) Na^+ ; 4) NH_4^+ ; 5) Ba^{2+} .

31. Серед переліку речовин вибрати ті, що утворюють буферну суміш:

- 1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOK}$; $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{NO}_3$;
 $\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$;
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$; $\text{KHCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$; $\text{KOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$;
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$; $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl}$; $\text{HCl} + \text{NaCl}$;
- 4) $\text{HNO}_3 + \text{NaNO}_3$; $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$; $\text{HCl} + \text{NaCl}$;
- 5) $\text{KCl} + \text{KOH}$; $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$; $\text{HNO}_3 + \text{NaNO}_3$.

32. Хімічний аналіз складається з таких етапів:

- 1) відділення визначуваних елементів від інших; якісне виявлення та кількісне визначення;
- 2) переведення досліджуваної речовини в розчин; відділення елементів, що визначаються від інших та їх концентрування; якісне виявлення і кількісне визначення;
- 3) переведення досліджуваної речовини в розчин; відділення визначуваних елементів від інших; якісне виявлення;
- 4) якісне виявлення та кількісне визначення визначуваних елементів;
- 5) переведення досліджуваної речовини в розчин, якісне та кількісне визначення компоненту.



33. До кислотно-основних індикаторів належить:

- 1) еріохром чорний Т;
- 2) дифеніламін;
- 3) метиловий оранжевий;
- 4) дифенілкарбазид;
- 5) кислотний хром чорний.

34. Робчим, або титрованим, розчином називають:

- 1) розчин реактиву невідомої концентрації;
- 2) розчин реактиву відомої концентрації;
- 3) розчин реактив;
- 4) розчин визначуваної речовини;
- 5) розчин точної концентрації.

35. Які умови відокремлення II-ої аналітичної групи катіонів від I-а аналітичної групи?

- 1) осадження катіонів II-ої аналітичної групи надлишком амоній карбонату в присутності амонійної буферної суміші;
- 2) осадження катіонів I-ої аналітичної групи амоній карбонатом в присутності амонійної буферної суміші;
- 3) осадження амоній сульфідом;
- 4) осадження катіонів II-ої аналітичної групи гідроген сульфідом;
- 5) осадження катіонів II-ої аналітичної групи амоній полі сульфідом.

36. Завдання кількісного аналізу:

- 1) виявити, які елементи, йони або хімічні сполуки містяться в досліджуваній речовини;
- 2) визначити кількісні співвідношення між складовими частинами речовини;
- 3) визначити хімічний склад речовин;
- 4) визначити кількісний та якісний склад сполук;
- 5) визначення концентрації речовин в розчинах.

37. Позначити пари катіонів, що утворюють жовтий кристалічний осад з натрій гексанітрокобальтатом при $pH = 4-5$:

- 1) Mg^{2+} і Ca^{2+} ;
- 2) K^+ і NH_4^+ ;
- 3) Ba^{2+} і Ca^{2+} ;
- 4) Fe^{2+} і Fe^{3+} ;
- 5) Ni^{2+} і Co^{2+} .

38. При розділенні катіонів III-ої аналітичної групи за лужно-пероксидним методом:

- 1) в осад випадають $Fe(OH)_3$, $Co(OH)_3$, а в розчині залишаються $[Al(OH)_4]^-$, $[Zn(OH)_4]^{2-}$ та йони CrO_4^{2-} ;



2) в осад випадають FePO_4 , CrPO_4 , AlPO_4 , в розчині – $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$;

3) випадають гідроксиди $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Co}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$;

4) утворюються розчинні гідроксиди катіонів III – ої аналітичної групи;

5) утворюються аміакати катіонів III – ої аналітичної групи.

39. До аніонів II-ої аналітичної групи належать:

1) BO_2^- ; CO_3^{2-} ; SiO_3^{2-} ; PO_4^{3-} ; SO_4^{2-} ; SO_3^{2-} ; CO_4^{2-} ; CrO_4^{2-} ; F^- ;

2) S^{2-} ; Cl^- ; Br^- ; I^- ; SCN^- ; 3) NO_3^- ; NO_2^- ; ClO_3^- ; CH_3COO^-

4) Cl^- ; NO_3^- ; PO_4^{3-} ; SO_4^{2-} ; 5) CO_3^{2-} ; SiO_3^{2-} ; SO_3^{2-} ; CrO_4^{2-} .

40. Особливістю катіонів III-ої аналітичної групи є те, що:

1) сульфіді цих катіонів не розчиняються у воді;

2) їх сульфіді розчиняються у воді, а карбонати – погано розчинні у воді;

3) сульфіді цих катіонів не розчиняються в розведених кислотах, а розчиняються у сульфідах та полісульфідах лужних металів;

4) сульфіді і карбонати розчиняються у воді;

5) сульфіді цих металів не розчиняються у воді та в розведеній хлоридній кислоті.

41. pH розчину слабкої однокислотної основи розраховують за формулою:

$$1) \text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{осн.}} - \frac{1}{2} \lg C_M (\text{основи});$$

$$2) \text{pH} = 14 - \frac{1}{2} (\text{p}K_{\text{осн.}} - \frac{1}{2} \lg C_M (\text{основи}));$$

$$3) \text{pH} = 14 - \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{осн.}} + \frac{1}{2} \lg C_M (\text{основи});$$

$$4) \text{pH} = 14 - \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{осн.}} - \frac{1}{2} \lg C_M (\text{основи});$$

$$5) \text{pH} = 7 - \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{осн.}} + \frac{1}{2} \lg C_M (\text{основи}).$$

42. Алкаліметрія – це метод кислотно-основного титрування, в якому проводять:

1) визначення основ;

2) визначення окисників;

3) визначення відновників;

4) визначення кислот;



5) визначення кислот і основ.

43. Вільна лужність води визначається:

1) вмістом в ній речовин, які реагують з сильними кислотами і визначається при титруванні з метиловим оранжевим;

2) групою речовин, кінцева точка титрування яких може бути зафіксована в лужному середовищі при титруванні в присутності фенолфталеїну;

3) групою речовин, кінцева точка яких може бути зафіксована як з фенолфталеїном, так і з метиловим оранжевим;

4) вмістом речовин, які реагують з сильними основами;

5) групою речовин, які реагують з кислотами.

44. Титром є одиниця вимірювання концентрації розчину і означає:

1) кількість речовини в грамах, яка є в 1мл розчину;

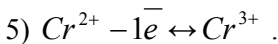
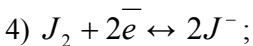
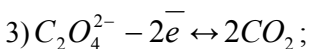
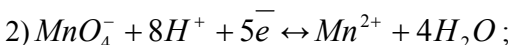
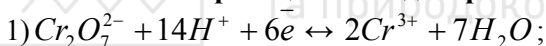
2) кількість моль розчиненої речовини в об'ємі розчину;

3) кількість моль-еквівалентів розчиненої речовини в об'ємі розчину;

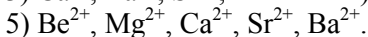
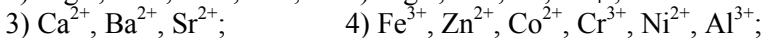
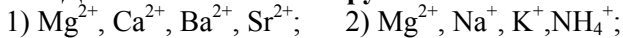
4) масу розчиненої речовини в масі розчину;

5) кількість моль розчиненої речовини в масі розчинника.

45. Основною реакцією методів хроматометрії є:



46. До II-ої аналітичної групи катіонів належать:



47. Чому при виявленні йонів барію калій дихроматом додають натрій ацетат?

1) осад барій дихромату розчиняється в HCl і щоб добитися повноти осадження барій дихромату до розчину додають натрій ацетат;

2) для відокремлення йонів Ba^{2+} від йонів Ca^{2+} ;



3) осад барій хромату, що утворюється при додаванні калій дихромату, розчиняється в сильних кислотах (HCl або HNO₃) і щоб добитися повноти осадження барій хромату крім K₂Cr₂O₇ до розчину додавають натрій ацетат;

4) для повноти осадження барій хромату;

5) утворюються аміаки III-ої аналітичної групи.

48. Виявленню йону NH₄⁺ заважають:

1) катіони II-ої аналітичної групи; 2) K⁺; Al³⁺; Ca²⁺; Ba²⁺; Co²⁺;

3) катіони III-ої аналітичної групи; 4) не заважає жоден катіон;

5) Mg²⁺, Ba²⁺ і Ca²⁺.

49. У титриметричному аналізі вимірюють:

1) масу продукту реакції;

2) об'єм розчину реактиву відомої концентрації, який витрачено на взаємодію з розчином визначуваної речовини;

3) оптичну густину розчину;

4) масу визначуваної речовини;

5) об'єм розчину визначуваної речовини.

50. Точка еквівалентності відповідає моменту:

1) коли доданий надлишок розчину реактиву;

2) коли кількість реактиву, яка є в об'ємі робочого розчину, приблизно еквівалентна кількості визначуваної речовини;

3) коли кількість речовини, яка є в об'ємі робочого розчину, стане еквівалентною кількості визначуваної речовини;

4) коли додано реактиву менше, ніж є визначуваної речовини;

5) немає правильної відповіді.

51. pH розчину слабкої одноосновної кислоти визначається за формулою:

1) $\text{pH} = -\lg C_M$;

2) $\text{pH} = \frac{1}{2} \text{pK}_K - \frac{1}{2} \lg C_M (K)$;

3) $\text{pH} = 14 - \frac{1}{2} \text{pK}_K + \frac{1}{2} \lg C_M (K)$;

4) $\text{pH} = -\lg [H^+]$;

5) $\text{pH} = \frac{1}{2} \text{pK}_K + \frac{1}{2} \lg C_M (K)$.

52. Виявлення катіону K⁺ за допомогою Na₃[Co(NO₂)₆] проводять в присутності ацетатного буферного розчину при pH = 4-5, тому що:

1) сильні кислоти та луки руйнують комплексний йон [Co(NO₂)₆]³⁻;

2) при pH = 4-5 найкраще утворюється осад K₂Na[Co(NO₂)₆];

3) при pH = 4-5 виявленню катіону K⁺ заважає NH₄⁺;



- 4) у відсутності ацетатного буферного розчину K^+ не виявляється;
5) немає правильної відповіді.

53. З яким індикатором встановлення нормальності хлоридної кислоти за бурою буде точнішим?

- 1) метиловий червоний; 2) метиловий оранжевий;
3) фенолфталеїн; 4) лакмус; 5) тимолфталеїн.

54. Основою фотометричного визначення є:

- 1) вимірювання кута заломлення світла при переході з одного середовища в інше;
2) визначення оптичного обертання;
3) реакція утворення або руйнування сполук, що поглинають світло, і вимірювання оптичної густини (інтенсивності забарвлення) розчинів;
4) визначення об'єму розчину визначуваної речовини;
5) визначення маси визначуваного компоненту.

55. Визначити фактор (чинник) еквівалентності окисника в реакції $MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- \leftrightarrow MnO_2 + 2H_2O$:

- 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{5}$; 3) 1; 4) $\frac{1}{4}$; 5) $\frac{1}{2}$.

56. Метод заміщення полягає в тому, що:

- 1) до розчину досліджуваних йонів додають відміряну кількість титрованого розчину реактиву, взятого в надлишку проти теоретичної кількості визначуваних йонів;
2) визначувана речовина безпосередньо реагує з титрантом;
3) стандартний розчин реагенту титрують розчином, що аналізують;
4) визначувані йони замішують еквівалентною кількістю інших йонів, які вже можна визначити прямим титруванням;
5) визначувана речовина реагує з титрованим розчином реактиву.

57. Перманганатометричне визначення Fe^{2+} проводять в присутності індикатора:

- 1) еріохрому чорного Т; 2) фенолфталеїну; 3) без індикатора;
4) дифенілкарбазиду; 5) крохмалю.



58. Катіони II-ї аналітичної групи (Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+})

заважають виявленню:

- 1) Mg^{2+} ;
- 2) Na^{+} ;
- 3) NH_4^{+} ;
- 4) K^{+} ;
- 5) жодного катіону.

59. Реверсивне титрування полягає в тому, що:

- 1) до розчину досліджуваних йонів додають відміряну кількість титрованого розчину реактиву, взятого в надлишку проти теоретичної кількості визначуваних йонів;
- 2) розчин реагенту титрують розчином, що аналізують;
- 3) що визначувані йони замішують еквівалентною кількістю інших йонів, які вже можна визначити прямим титруванням;
- 4) що визначувана речовина безпосередньо реагує з титрантом;
- 5) що визначувана речовина реагує з титрованим розчином реактиву.

60. Буферними називають:

- 1) розчини, що здатні зберігати рН практично сталим при розбавленні, а також при додаванні значних кількостей кислот або лугів;
- 2) розчини, що здатні зберігати сталим рН;
- 3) розчини, що здатні зберігати практично сталим рН при розбавленні, а також при додаванні в невеликих кількостях кислот або лугів;
- 4) розчини, що здатні зберігати сталим свій склад;
- 5) розчини сумішей сильної кислоти та її солі.

61. У вигляді яких сполук випадають в осад катіони III-ї аналітичної групи при дії $(NH_4)_2S$:

- 1) Fe_2S_3 , ZnS , CoS , NiS , $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$;
- 2) Fe_2S_3 , ZnS , CoS , NiS , Al_2S_3 , Cr_2S_3 ;
- 3) Fe_2S_3 , $Zn(OH)_2$, CoS , $Ni(OH)_2$, $Al(OH)_3$, Cr_2S_3 ;
- 4) $Fe(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Co(OH)_2$, $Ni(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$;
- 5) Fe_2S_3 , $Zn(OH)_2$, CoS , NiS , $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$.

62. Мета якісного аналізу:

- 1) виявити, які елементи, йони або хімічні сполуки містяться в досліджуваній речовині;
- 2) визначити кількісні співвідношення між складовими частинами речовини;
- 3) визначити хімічний склад речовин;
- 4) визначити концентрації речовин в розчині;
- 5) визначити якісний та кількісний склад сполук.



63. В методі кислотно-основного титрування розчин HCl готують:

1) розбавленням HCl(конц.) з наступною стандартизацією за установочними речовинами – $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 (безводн.); при цьому індикатор використовують – метиловий оранжевий;

2) розчиненням розрахованої наважки HCl з наступною стандартизацією за установочними речовинами - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 (безводн.); індикатор – метиловий оранжевий;

3) розбавленням HCl(конц.) (з наступною стандартизацією за установочними речовинами – $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$; індикатор – фенолфталеїн);

4) розбавленням HCl(конц.) з наступною стандартизацією за установочними речовинами – $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 (безводн.); при цьому індикатор використовують – фенол – фенолфталеїн;

5) розчинення розрахованої наважки HCl з розбавленням HCl(конц.) (з наступною стандартизацією за установочними речовинами – $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$; індикатор – фенолфталеїн).

64. Позначити пари аніонів, що належать до I-ої аналітичної групи:

1) NO_2^- і NO_3^- ; 2) Cl^- і S^{2-} ; 3) SO_4^{2-} і SO_3^{2-} ;

4) CH_3COO^- і Cl^- ; 5) PO_4^{3-} і I^- .

65. Вказати індикатор, у присутності якого проводять перманганатометричне визначення феруму(II):

1) фенолфталеїн; 2) еріохром чорний T; 3) дифеніламін;

4) метиловий оранжевий;

5) титрування проводять без індикатора.

66. Вказати фактор еквівалентності окисника в реакції

$\text{KJ} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$:

1) $f_{\text{ЕКВ}} = \frac{1}{6}$; 2) $f_{\text{ЕКВ}} = \frac{1}{3}$; 3) $f_{\text{ЕКВ}} = 1$; 4) $f_{\text{ЕКВ}} = \frac{1}{2}$; 5) $f_{\text{ЕКВ}} = \frac{1}{4}$.

67. При комплексонометричному титруванні точку еквівалентності встановлюють:

1) по зміні забарвлення робочого розчину;

2) за допомогою металіндикатора – еріохрому чорного T;

3) за допомогою дифеніламіну;

4) за допомогою фенолфталеїну; 5) за допомогою лакмусу.



68. Метод зворотного титрування (метод титрування за залишком) полягає в тому:

1) що до розчину досліджуваних йонів додають відміряну кількість титрованого розчину реактиву, узятого в надлишку проти теоретичної кількості визначуваних йонів;

2) що визначувана речовина безпосередньо реагує з титрантом;

3) що визначувані йони заміщують еквівалентною кількістю інших йонів, які вже можна визначити прямим титруванням;

4) що стандартний розчин реагенту титрують розчином, що аналізують;

5) що визначувана речовина реагує з титрованим розчином реактиву.

69. Ацидиметрія – це метод кислотно-основного титрування, в якому проводять:

1) визначення солей;

2) визначення кислот;

3) визначення основ;

4) визначення основ та кислот;

5) визначення окисників.

70. У гравіметричному аналізі вимірюють:

1) об'єм розчину реактиву відомої концентрації, який витрачено на взаємодію з розчином визначуваної речовини;

2) масу визначуваного компонента досліджуваної проби, який виділений у вигляді сполук відомого складу або у вигляді елемента;

3) оптичну густину розчину;

4) масу визначуваної речовини;

5) кут заломлення світла.

71. Позначте катіон, який належить до I-ої аналітичної групи катіонів:

1) K^+ ;

2) Al^{3+} ;

3) Ba^{2+} ;

4) Cu^{2+} ;

5) Ag^+ .

72. Позначте катіон, який належить до II-ої аналітичної групи катіонів:

1) K^+ ;

2) Al^{3+} ;

3) Ba^{2+} ;

4) Cu^{2+} ;

5) Ag^+ .

73. Позначте катіон, який належить до III-ої аналітичної групи катіонів:

1) K^+ ;

2) Al^{3+} ;

3) Ba^{2+} ;

4) Cu^{2+} ;

5) Ag^+ .

74. Позначте катіон, який належить до I-ої аналітичної групи катіонів:

1) Mg^{2+} ;

2) Al^{3+} ;

3) Ba^{2+} ;

4) Cu^{2+} ;

5) Ag^+ .



75. Позначте катіон, який належить до II-ї аналітичної групи катіонів:

- 1) K^+ ; 2) Al^{3+} ; 3) Ca^{2+} ; 4) Cu^{2+} ; 5) Ag^+ .

76. Позначте катіон, який належить до III-ї аналітичної групи катіонів:

- 1) K^+ ; 2) Fe^{3+} ; 3) Ba^{2+} ; 4) Cu^{2+} ; 5) Ag^+ .

77. Предмет аналітичної хімії – це:

- 1) методи визначення якісного складу речовин;
- 2) методи визначення хімічного складу речовин;
- 3) методи визначення кількісного складу речовин;
- 4) методи визначення якісного та кількісного складу речовин;
- 5) методи визначення складу речовин.

78. Позначте характерну особливість катіонів I-ї аналітичної групи:

- 1) сульфідні цих катіонів не розчиняються у воді;
- 2) їх сульфідні розчиняються у воді, а карбонати – погано розчинні у воді;
- 3) сульфідні цих катіонів не розчиняються в розведених кислотах, а розчиняються у сульфідних та полісульфідних лужних металів;
- 4) відсутність групового реактиву;
- 5) сульфідні цих металів не розчиняються у воді та в розведеній хлоридній кислоті.

79. Позначити катіони, що належать до I-ї аналітичної групи:

- 1) K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} ; 2) NH_4^+ , Mg^{2+} , Ba^{2+} ; 3) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} ;
4) NH_4^+ , Fe^{3+} , Cr^{3+} ; 5) K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} .

80. Позначити пари катіонів, що належать до II-ї аналітичної групи:

- 1) Al^{3+} і Co^{2+} ; 2) Ba^{2+} і Ca^{2+} ; 3) Hg^{2+} і Bi^{3+} ;
4) Zn^{2+} і Cu^{2+} ; 5) NH_4^+ і K^+ .

81. Позначити пари речовин, які утворюють буферні розчини:

- 1) HNO_3 та $NaNO_3$; 2) KOH та KCl ; 3) H_2SO_4 та $NaOH$;
4) HNO_2 та KNO_2 ; 5) HI та KCl .

82. До катіонів III-ї аналітичної групи належать:

- 1) Al^{3+} , Cr^{3+} , Mg^{2+} , Co^{2+} ; 2) Fe^{3+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Al^{3+} ;
3) Al^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} ; 4) Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} ;
5) Fe^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} , Na^+ .



83. Аналітична хімія включає такі розділи:

- 1) якісний та кількісний аналізи;
- 2) якісний аналіз, гравіметричний аналіз, титриметричний аналіз;
- 3) кількісний аналіз, об'ємний аналіз, фізико-хімічні методи аналізу;
- 4) ваговий аналіз, об'ємний аналіз;
- 5) якісний аналіз, кількісний аналіз, фізико-хімічні методи аналізу.

84. Позначити катіон, який з реактивом Несслера утворює червоно-бурий осад:

- 1) K^+ ; 2) Mg^{2+} ; 3) Na^+ ; 4) NH_4^+ ; 5) Ba^{2+} .

85. Серед переліку речовин вибрати ті, що утворюють буферну суміш:

- 1) $CH_3COOH + CH_3COOK$; $NH_4OH + NH_4NO_3$;
- 2) $H_2SO_4 + K_2SO_4$; $KHCO_3 + H_2CO_3$;
- 3) $H_2SO_4 + KOH$; $CH_3COONa + HCl$;
- 4) $HNO_3 + NaNO_3$; $H_2SO_4 + K_2SO_4$;
- 5) $KCl + KOH$; $K_3PO_4 + K_2HPO_4$.

86. Хімічний аналіз складається з таких етапів:

- 1) відділення визначуваних елементів від інших; якісне виявлення та кількісне визначення;
- 2) переведення досліджуваної речовини в розчин; відділення елементів, що визначаються від інших та їх концентрування; якісне виявлення і кількісне визначення;
- 3) переведення досліджуваної речовини в розчин; відділення визначуваних елементів від інших; якісне виявлення;
- 4) якісне виявлення та кількісне визначення визначуваних елементів;
- 5) переведення досліджуваної речовини в розчин, якісне та кількісне визначення компоненту.

87. Точка еквівалентності відповідає моменту:

- 1) коли доданий надлишок розчину реактиву;
- 2) коли кількість реактиву, яка є в об'ємі робочого розчину, приблизно еквівалентна кількості визначуваної речовини;
- 3) коли кількість речовини, яка є в об'ємі робочого розчину, стане еквівалентною кількості визначуваної речовини;
- 4) коли додано реактиву менше, ніж є визначуваної речовини;
- 5) немає правильної відповіді.



95. Позначте груповий реактив осадження катіонів III-ої аналітичної групи:

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$;
- 3) немає групового реактиву;
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;
- 5) NH_4OH .

96. Мета якісного аналізу:

- 1) виявити, які елементи, йони або хімічні сполуки містяться в досліджуваній речовині;
- 2) визначити кількісні співвідношення між складовими частинами речовини;
- 3) визначити хімічний склад речовини;
- 4) визначити концентрації речовин в розчині;
- 5) визначити якісний та кількісний склад сполук.

97. Ацетатна буферна суміш здатна підтримувати рН:

- 1) нейтральне;
- 2) 9,25;
- 3) 4,75;
- 4) 12;
- 5) 7.

98. Вказати індикатор, у присутності якого проводять перманганатометричне визначення феруму(II):

- 1) фенолфталеїн;
- 2) еріохром чорний Т;
- 3) дифеніламін;
- 4) метиловий оранжевий;
- 5) титрування проводять без індикатора.

99. При визначенні лужності води використовують індикатори:

- 1) титрування проводять метиловим оранжевим (визначають загальну лужність) та з фенолфталеїном (визначають вільну лужність);
- 2) лужність визначають при титруванні з метиловим оранжевим;
- 3) лужність визначають при титруванні з фенолфталеїном;
- 4) титрують в присутності метилового червоного;
- 5) титрують в присутності лакмусу.

100. До кислотно-основних індикаторів належить:

- 1) еріохром чорний Т;
- 2) дифеніламін;
- 3) фенолфталеїн;
- 4) дифенілкарбазид;
- 5) кислотний хром чорний.

101. Робчим, або титрованим, розчином називають:

- 1) розчин реактиву невідомої концентрації;
- 2) розчин реактиву відомої концентрації;
- 3) розчин реактив;
- 4) розчин визначуваної речовини;
- 5) розчин точної концентрації.



102. Які умови відокремлення II-ої аналітичної групи катіонів від I-а аналітичної групи?

- 1) осадження катіонів II-ої аналітичної групи надлишком амоній карбонату в присутності амонійної буферної суміші;
- 2) осадження катіонів I-ої аналітичної групи амоній карбонатом в присутності амонійної буферної суміші;
- 3) осадження амоній сульфідом;
- 4) осадження катіонів II-ої аналітичної групи гідроген сульфідом;
- 5) осадження катіонів II-ої аналітичної групи амоній полі сульфідом.

103. Стандарними (титрованими) називають:

- 1) розчини приблизної концентрації визначуваного компонента;
- 2) розчини з точно відомою концентрацією (титром, нормальністю) визначуваного компонента;
- 3) речовини невідомої концентрації;
- 4) розчини точної концентрації титранта;
- 5) розчини приблизної концентрації титранта.

104. Катіон амонію (NH_4^+) заважає виявленню:

- 1) K^+ ;
- 2) Mg^{2+} ;
- 3) Ba^{2+} ;
- 4) не заважає жодному катіону;
- 5) Ca^{2+} .

105. Позначити пари аніонів, що належать до I-ої аналітичної групи:

- 1) NO_2^- і NO_3^- ;
- 2) Cl^- і S^{2-} ;
- 3) SO_4^{2-} і SO_3^{2-} ;
- 4) CH_3COO^- і Cl^- ;
- 5) PO_4^{3-} і I^- .

РІВЕНЬ 2

1. Позначити катіони, що належать до I-ої аналітичної групи:

- 1) Na^+ , K^+ ;
- 2) NH_4^+ , Ba^{2+} ;
- 3) Mg^{2+} , Ca^{2+} ;
- 4) NH_4^+ , Ca^{2+} ;
- 5) NH_4^+ , Mg^{2+} .

2. Позначити пари катіонів, що належать до III-ої аналітичної групи:

- 1) NH_4^+ і K^+ ;
- 2) Al^{3+} і Co^{2+} ;
- 3) Ba^{2+} і Ca^{2+} ;
- 4) Fe^{2+} і Cr^{3+} ;
- 5) Zn^{2+} і Cu^{2+} .

3. Особливістю катіонів II-ої аналітичної групи є те, що:

- 1) сульфіди цих катіонів не розчиняються у воді;



2) їх сульфіді розчиняються у воді;

3) карбонати цих катіонів погано розчинні у воді;

4) сульфіді цих катіонів не розчиняються в розведених кислотах, а розчиняються у сульфідах та полісульфідах лужних металів;

5) сульфіді і карбонати розчиняються у воді.

4. При визначенні лужності води використовують індикатори:

1) титрування проводять з метиловим оранжевим (визначають загальну лужність);

2) з фенолфталеїном (визначають вільну лужність);

3) лужність визначають при титруванні з фенолфталеїном;

4) титрують в присутності метилового червоного;

5) титрують в присутності лакмусу.

5. Позначити пари речовин, які утворюють буферні розчини:

1) NH_4OH та NH_4Cl ; 2) KOH та KCl ; 3) H_2SO_4 та NaOH ;

4) HNO_2 та NaNO_2 ; 5) HI та KCl .

6. До катіонів III-ої аналітичної групи належать:

1) Al^{3+} , Cr^{3+} , Co^{2+} ; 2) Fe^{3+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} ;

3) Al^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} ; 4) Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} ;

5) Cu^{2+} , Cr^{3+} , Na^+ , Ag^+ .

7. Позначте катіони, що заважають визначенню йону Mg^{2+} :

1) Ca^{2+} ; 2) K^+ ; 3) Al^{3+} ; 4) NH_4^+ ; 5) Ba^{2+} .

8. Катіон барію (Ba^{2+}) заважає виявленню катіонам:

1) K^+ ; 2) Mg^{2+} ; 3) Ba^{2+} ;

4) не заважає жодному катіону; 5) Ca^{2+} .

9. Аналітична хімія включає такі розділи:

1) якісний аналіз, кількісний аналіз;

2) фізико-хімічні методи аналізу;

3) якісний аналіз, гравіметричний аналіз, титриметричний аналіз;

4) кількісний аналіз, об'ємний аналіз, фізико-хімічні методи аналізу;

5) ваговий аналіз, об'ємний аналіз.

10. До кислотно-основних індикаторів належать:

1) еріохром чорний Т;

2) дифеніламін;

3) метиловий оранжевий;

4) фенолфталеїн;

5) кислотний хром чорний.



11. Позначити катіон, що утворюють жовтий кристалічний осад з натрій гексанітрокобальтатом при $\text{pH} = 4-5$:

- 1) Mg^{2+} ; 2) K^+ ; 3) NH_4^+ ; 4) Fe^{2+} ; 5) Ni^{2+} .

12. До II-ої аналітичної групи катіонів належать:

- 1) Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ; 2) Mg^{2+} , Na^+ , K^+ ; 3) Ba^{2+} , Sr^{2+} ;
4) Fe^{3+} , Zn^{2+} , Al^{3+} ; 5) Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} .

13. Виявлення катіону K^+ за допомогою $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ проводять в присутності ацетатного буферного розчину при $\text{pH} = 4-5$, тому що:

- 1) сильні кислоти руйнують комплексний йон $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$;
2) при $\text{pH} = 4-5$ найкраще утворюється осад $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;
3) при $\text{pH} = 4-5$ виявленню катіону K^+ заважає NH_4^+ ;
4) у відсутності ацетатного буферного розчину K^+ не виявляється;

- 5) сильні луги руйнують комплексний йон $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$.

14. Буферними називають:

- 1) розчини, що здатні зберігати pH практично сталим при розбавленні, а також при додаванні значних кількостей кислот або лугів;

- 2) розчини, що здатні зберігати сталим pH ;

- 3) розчини, що здатні зберігати практично сталим pH при розбавленні;

- 4) розчини, що здатні зберігати практично сталим pH додаванні в невеликих кількостях кислот або лугів;

- 5) розчини, що здатні зберігати сталим свій склад.

15. Позначити пари речовин, які утворюють буферні розчини:

- 1) CH_3COOH та CH_3COONa ; 2) KOH та KCl ;

- 3) H_2SO_4 та NaOH ; 4) HNO_2 та NaNO_2 ; 5) HI та KCl .

16. Позначте катіони, які утворюють білий осад з амоній оксалатом:

- 1) K^+ ; 2) Ba^{2+} ; 3) Mg^{2+} ; 4) Na^+ ; 5) Ca^{2+} .

17. Які умови відокремлення II-ої аналітичної групи катіонів від I-аої аналітичної групи:

- 1) осадження катіонів II-ої аналітичної групи надлишком амоній карбонату;

- 2) в присутності амонійної буферної суміші;

- 3) осадження амоній сульфідом;



4) осадження катіонів II-ої аналітичної групи гідрогенсульфідом;

5) осадження катіонів II-ої аналітичної групи амонійполісульфідом.

18. Серед переліку речовин вибрати ті, що утворюють буферну суміш:

1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOK}$; $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{NO}_3$; $\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$;

2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$; $\text{KHCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$; $\text{KOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$;

3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$; $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl}$; $\text{HCl} + \text{NaCl}$;

4) $\text{HNO}_2 + \text{NaNO}_2$; $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$; $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{NO}_3$;

5) $\text{KCl} + \text{KOH}$; $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$; $\text{HNO}_3 + \text{NaNO}_3$.

19. Позначте катіони, які утворюють білий осад з натрійгідрогенфосфатом при $\text{pH}=9$:

1) K^+ ; 2) Ba^{2+} ; 3) Mg^{2+} ; 4) Na^+ ; 5) NH_4^+ .

20. До кислотно-основних індикаторів належать:

1) еріохром чорний T; 2) дифеніламін; 3) лакмус;

4) фенолфталеїн; 5) кислотний хром чорний.

21. Позначити пари катіонів, що належать до II-ої аналітичної групи:

1) NH_4^+ і K^+ ; 2) Al^{3+} і Co^{2+} ; 3) Ba^{2+} і Ca^{2+} ;

4) Hg^{2+} і Bi^{3+} ; 5) Ba^{2+} і Sr^{2+} .

22. Позначити пари катіонів, що належать до I-ої аналітичної групи:

1) NH_4^+ і K^+ ; 2) Al^{3+} і Co^{2+} ; 3) Ba^{2+} і Ca^{2+} ;

4) Na^+ і Mg^{2+} ; 5) Ba^{2+} і Sr^{2+} .

23. Позначити катіони, що належать до I-ої аналітичної групи:

1) K^+ ; 2) Ba^{2+} ; 3) Ca^{2+} ; 4) Ca^{2+} ; 5) NH_4^+ .

24. Позначити катіони, що належать до III-ої аналітичної групи:

1) NH_4^+ ; 2) Al^{3+} ; 3) Ba^{2+} ; 4) Fe^{2+} ; 5) Zn^{2+} .

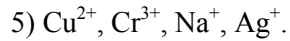
25. Позначити пари речовин, які утворюють буферні розчини:

1) NH_4OH та NH_4Cl ; 2) KOH та KCl ; 3) H_2SO_4 та NaOH ;

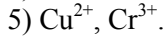
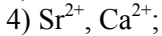
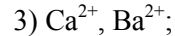
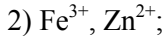
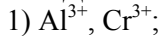
4) CH_3COOH та CH_3COONa ; 5) HI та KCl .

26. До катіонів III-ої аналітичної групи належать:

1) Al^{3+} , Cr^{3+} , Co^{2+} ; 2) Fe^{3+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} ; 3) Al^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} ;



27. До катіонів II-ої аналітичної групи належать:



28. Буферними називають:

1) розчини, що здатні зберігати рН практично сталим при розбавленні, а також при додаванні значних кількостей кислот або лугів;

2) розчини, що здатні зберігати сталим рН;

3) розчини, що здатні зберігати практично сталим рН при розбавленні;

4) розчини, що здатні зберігати практично сталим рН додаванні в невеликих кількостях кислот або лугів;

5) розчини, що здатні зберігати сталим свій склад.

29. До кислотно-основних індикаторів належить:

1) еріохром чорний Т;

2) дифеніламін;

3) метиловий оранжевий;

4) фенолфталеїн;

5) кислотний хром чорний.

30. Позначте катіони, які утворюють білий осад з натрій гідрогенфосфатом при рН=9:



РІВЕНЬ 3

1. Обчислити нормальність розчину калій перманганату з титром 0,007873 г/мл, якщо титрування проводять в нейтральному розчині:

1) 0,04983 н.;

2) 0,14948 н.;

3) 0,24915 н.;

4) 0,03488 н.;

5) 0,0982 н.

2. Молярна концентрація еквівалентів (нормальна концентрація) розчину калій перманганату 0,02085н.

Обчислити $T_{\text{KMnO}_4 / \text{Fe}}$:

1) $T_{\text{KMnO}_4 / \text{Fe}} = 0,00329$ г/мл;

2) $T_{\text{KMnO}_4 / \text{Fe}} = 0,001501$ г/мл;



3) $T_{KMnO_4/Fe} = 0,001098$ г/мл;

4) $T_{KMnO_4/Fe} = 0,00075$ г/мл;

5) $T_{KMnO_4/Fe} = 0,0011676$ г/мл.

3. Обчислити масу H_2SO_4 в розчині, якщо на нейтралізацію цього розчину витрачається 44,60 мл калій гідроксиду з

$T_{KOH/H_2SO_4} = 0,02485$ г/мл:

- 1) 1,108 г; 2) 2,485 г; 3) 1,775 г; 4) 0,02485 г; 5) 0,0011 г.

4. Визначити pH 0,01М розчину нітратної кислоти:

- 1) 2; 2) 2,7; 3) 3,4; 4) 1; 5) 7.

5. Визначити титр 0,1н. H_2SO_4 ($K = 0,9123$):

- 1) 0,00894 г/мл; 2) 0,00049 г/мл; 3) 0,0004474 г/мл;
4) 0,00098 г/мл; 5) 0,00001 г/мл.

6. Обчислити нормальність розчину калій перманганату з титром 0,007873 г/мл, якщо титрування проводять в кислому розчині:

- 1) 0,04983 н.; 2) 0,14948 н.; 3) 0,24915 н.;
4) 0,03488 н.; 5) 0,0982 н..

7. Обчислити масу наважки натрій хлориду, необхідну для приготування 1л розчину з $T_{NaCl} = 0,005844$ г/мл:

- 1) 5,844 г; 2) 0,005844 г; 3) 0,5844 г;
4) 0,05844 г; 5) 58,44 г.

8. Обчислити масу наважки $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, потрібну для приготування 500 мл 0,05н. розчину:

- 1) 1,125 г; 2) 3,15 г; 3) 1,575 г; 4) 0,025 г; 5) 2,25 г.

9. Обчислити нормальність розчину калій перманганату з титром 0,007873 г/мл, якщо титрування проводять в лужному розчині:

- 1) 0,04983 н.; 2) 0,14948 н.; 3) 0,24915 н.;
4) 0,03488 н.; 5) 0,0982 н.

10. Обчислити pH буферного розчину, який містить 25 мл 0,1н. розчину CH_3COOH і 25 мл 0,1н. розчину CH_3COONa :

- 1) 9,25; 2) 4,75; 3) 1; 4) 10; 5) 7.

11. Обчислити масу наважки солі $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, потрібну для приготування 250 мл 0,1н. розчину:

- 1) 1,325 г; 2) 3,575 г; 3) 7,15г; 4) 2,64 г; 5) 1,38 г.



12. Визначити молярну масу еквівалентів KMnO_4 в реакції
 $\text{KMnO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$:

- 1) $M_E(\text{KMnO}_4) = 31,607$ г/мольекв;
- 2) $M_E(\text{KMnO}_4) = 158$ г/мольекв;
- 3) $M_E(\text{KMnO}_4) = 52,67$ г/мольекв;
- 4) $M_E(\text{KMnO}_4) = 79$ г/мольекв;
- 5) $M_E(\text{KMnO}_4) = 38$ г/мольекв.

13. Обчислити рН буферного розчину утвореного при змішуванні 100 мл 0,1М розчину NH_4OH та 100 мл 0,1 М розчину NH_4Cl :

- 1) 4,75; 2) 9,25; 3) 7; 4) 2; 5) 10.

14. Молярна концентрація еквівалентів (нормальна концентрація) розчину калій перманганату 0,02085н.

Обчислили T_{KMnO_4} :

- 1) $T_{\text{KMnO}_4} = 0,0329$ г/мл; 2) $T_{\text{KMnO}_4} = 0,00329$ г/мл;
- 3) $T_{\text{KMnO}_4} = 0,001098$ г/мл; 4) $T_{\text{KMnO}_4} = 0,0011676$ г/мл;
- 5) $T_{\text{KMnO}_4} = 0,0011676$ г/мл.

15. Обчислити рН 0,01М розчину HCOOH :

- 1) 3,74; 2) 2; 3) 2,87; 4) 12; 5) 1,87.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Буденкова Н.М. Хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова, К.Ю. Вербецька. – Рівне: НУВГП, 2006. – 62 с.

2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. – Л.: Химия, 1998. – 270 с.

3. Хомченко Г.П. Хімія для вступників до вузів : посібник / Г.П. Хомченко – К.: Вища школа, 2002. – 423 с.

5. Манековська І.Є. Хімія: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / І.Є. Манековська. – Рівне: НУВГП, 2006. – 279 с.



6. Аналітична хімія / Н.К. Федущак [та ін.]. - Вінниця: Нова книга, 2012.- 636 с.

7. Манековська І.Є. Хімія, частина 1 (загальнотеоретична) : посібник / І. Є. Манековська, М.В. Яцков. - Рівне, НУВГП, 2005. - 187 с.

8. Манековська І.Є. Хімія, частина II (Хімія елементів) : посібник / І.Є. Манековська, М.В. Яцков. - Рівне, НУВГП, 2008. - 154 с.

Допоміжна

1. Поліщук М.М. Збірник задач з хімії творчого характеру / М.М. Поліщук, М.В. Яцков. – Рівне : РДТУ, 2000. – 31 с.

2. Боднарюк Ф.М. Загальна і неорганічна хімія. Частина I (загальнотеоретична) : посібник / Ф.М. Боднарюк. – Рівне: НУВГП, 2006. – 241с.

5. Вдовенко О.П. Загальна хімія : посібник / О.П. Вдовенко – Вінниця: Нова книга, 2005. – 279 с.

6. Попель П.П. Складання рівнянь хімічних реакцій : посібник / П.П. Попель – К.: Рута, 2000. – 123 с.

7. Неділько С.А. Загальна і неорганічна хімія : посібник / С.А. Неділько, П.П. Попель. – К.: Либідь, 2001. – 398 с.

8. Слободяник М.С. Хімія : посібник / М.С. Слободяник [та ін.]. – К.: Либідь, 2003. – 348 с.

Електронний репозиторій НУВГП

1. Боднарюк, Ф. М. (2004) *Загальна і неорганічна хімія. Частина I (загальнотеоретична)*. НУВГП, Рівне, Україна. ISBN 966-327-008 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2253>.

2. 077-141 Яцков, М. В. and Мисіна, О. І. and Вербецька, К. Ю. (2011) ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ для проведення підсумкового контролю знань з навчальної дисципліни „Хімія (тематичний розділ „Неорганічна та аналітична хімія”)” для студентів за напрямом підготовки 6.090101 „Агрономія” денної та заочної форм навчання. [Методичне забезпечення] / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/757>

3. 05-06-23 Яцков, М. В. and Назарук, Г. І. and Мисіна, О. І. (2014) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до виконання індивідуальних та контрольних робіт з «Аналітичної хімії» для студентів за напрямами підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”, 6.090101 “Агрономія”.



Національний університет

6.090201 "Водні біоресурси та аквакультура" денної та заочної форм навчання. [Методичне забезпечення] / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2656>

Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>



Національний університет
водного господарства
та природокористування