

**Н.С. ШАРИПОВА, В.А. ЗАХАРОВ, А.А. МУСАБЕКОВА,
А.М. ШАЛДЫБАЕВА**

ТЕСТЫ

ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ
для студентов биологического факультета

Алматы, 2001

Рекомендовано к изданию Ученым советом химического факультета
КазГУ им. аль-Фараби

Рецензент:

Кандидат химических наук, доцент Г.Л. Бадавамова.

В данном методическом пособии представлено более 500 тестовых вопросов по основным темам «Аналитической химии», которые читаются студентам биологического факультета Казгосуниверситета имени аль-Фараби. Тестовые вопросы могут быть использованы как в качестве обучающего материала, так и для текущего и итогового контроля знаний студентов.

I. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

1. Какой реагент является групповым на катионы II аналитической группы?

1. NaOH
2. NH_4OH
3. HCl
4. H_2SO_4
5. HNO_3

2. Какой реагент является групповым на катионы III аналитической группы?

1. HCl
2. NaOH
3. H_2SO_4
4. NH_4OH
5. HNO_3

3. Какой реагент является групповым на катионы IV аналитической группы?

1. HCl
2. NaOH
3. H_2SO_4
4. NH_4OH
5. HNO_3

4. Какой реагент является групповым на катионы V аналитической группы?

1. HCl
2. NaOH
3. NH_4OH
4. H_2SO_4
5. HNO_3

5. Какой реагент является групповым на катионы VI аналитической группы?

1. HCl
2. NaOH
3. NH_4OH
4. H_2SO_4
5. HNO_3

6. Какой осадок растворяется в уксусной кислоте.

1. CaC_2O_4
2. BaCO_3
3. BaSO_4
4. CaSO_4
5. SrSO_4

7. Какой осадок растворяется в концентрированном аммиаке?

1. AgCl
2. PbSO_4
3. CaSO_4
4. BaSO_4
5. SrSO_4

8. Какой катион осаждается действием хромата калия в уксуснокислой среде?

1. Ca^{2+}
2. Ba^{2+}
3. Ag^+
4. NH_4^+
5. Na^+

9. Какой катион осаждается действием тиосульфата натрия?

1. Cu^{2+}
2. Co^{2+}
3. Ni^{2+}
4. Zn^{2+}
5. Na^+

10. Укажите осадок, наиболее легко переводимый в карбонат.

1. SrSO_4
2. CaSO_4
3. PbSO_4
4. BaSO_4
5. AgCl

11. Укажите осадок, наиболее трудно переводимый в карбонат.

1. BaSO_4
2. PbSO_4
3. CaSO_4
4. SrSO_4
5. AgCl

12. В какой среде ионы алюминия реагируют с ализарином?

1. Нейтральная
2. Щелочная
3. Уксуснокислая
4. Кислая
5. Аммиачная

13. В какой среде ионы цинка реагируют с дитизионом?

1. Нейтральная
2. Щелочная
3. Уксуснокислая
4. Аммиачный буферный раствор ($\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$)
5. Ацетатный буферный раствор ($\text{HAc} + \text{NaAc}$)

14. В какой среде ионы никеля реагируют с диметилглиоксимом?

1. Кислая
2. Аммиачная (NH_3)
3. Нейтральная
4. Уксуснокислая
5. Солянокислая

15. Раствор хлоридов кальция и бария обработали смесью Na_2SO_4 и Na_2CO_3 . Каков состав осадка?

1. $\text{CaSO}_4 + \text{BaCO}_3$
2. $\text{CaCO}_3 + \text{BaSO}_4$
3. $\text{CaCO}_3 + \text{BaCO}_3$
4. $\text{CaSO}_4 + \text{BaSO}_4$
5. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$

16. Какой реагент используют для разделения ионов Ca^{2+} и Ba^{2+} ?

1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
2. H_2SO_4
3. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
4. Na_2SO_4
5. NaCl .

17. Какой катион образует комплекс с аммиаком?

1. Fe^{3+}
2. Ni^{2+}
3. Ba^{2+}
4. Mn^{2+}
5. Ca^{2+}

18. Раствор хлоридов кальция и бария обработали смесью Na_2SO_4 и $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Каков состав осадка?

1. $\text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{BaSO}_4$
2. $\text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{BaC}_2\text{O}_4$
3. $\text{BaC}_2\text{O}_4 + \text{CaSO}_4$
4. $\text{CaSO}_4 + \text{BaSO}_4$
5. $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2 + \text{BaSO}_4$

19. Каким реагентом можно разделить сульфаты свинца и бария?

1. HCl
2. NH_4Cl
3. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
4. NaOH
5. KOH

20. Какой катион относится к I аналитической группе катионов?

1. Ca^{2+}
2. Ag^+
3. Na^+
4. Fe^{2+}
5. Al^{3+}

21. Какой катион относится к II аналитической группе катионов?

1. Al^{3+}
2. Mn^{2+}
3. Pb^{2+}
4. Cu^{2+}
5. Na^+

22. Какой катион относится к III аналитической группе катионов?

1. NH_4^+
2. Ba^{2+}
3. Zn^{2+}
4. Fe^{3+}
5. K^+

23. Какой катион относится к IV аналитической группе катионов?

1. K^+
2. Sr^{2+}
3. Cr^{3+}
4. Co^{2+}
5. Pb^{2+}

24. Какой катион относится к V аналитической группе катионов?

1. Na^+
2. Ca^{2+}
3. Fe^{2+}
4. Ni^{2+}
5. Ag^+

25. Какой катион относится к VI аналитической группе катионов?

1. Mn^{2+}
2. NH_4^+
3. Cu^{2+}
4. Al^{3+}
5. Fe^{2+}

26. Какой катион образует малорастворимый хлорид?

1. Al^{3+}
2. Ag^+
3. Ni^{2+}
4. Fe^{3+}
5. Zn^{2+}

27. Какой катион образует малорастворимый сульфат?

1. K^+
2. Ba^{2+}
3. Mn^{2+}
4. Co^{2+}
5. Fe^{3+}

28. Какой катион образует малорастворимый гидроксид?

1. Na^+
2. Ca^{2+}
3. Fe^{2+}
4. Sr^{2+}
5. NH_4^+

29. Какой гидроксид не растворяется в избытке гидроксида натрия?

1. $\text{Al}(\text{OH})_3$
2. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
3. $\text{Zn}(\text{OH})_2$
4. $\text{Cr}(\text{OH})_3$
5. $\text{Be}(\text{OH})_2$

30. Какой гидроксид растворяется в избытке гидроксида натрия (амфотерный характер)?

1. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
2. $\text{Zn}(\text{OH})_2$
3. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
4. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
5. $\text{Fe}(\text{OH})_2$

31. Какой гидроксид растворяется в избытке аммиака?

1. $\text{Al}(\text{OH})_3$
2. $\text{Ba}(\text{OH})_2$
3. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
4. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
5. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

32. Какой катион можно обнаружить, используя кобальтинитрит натрия $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$?

1. NH_4^+
2. Al^{3+}
3. K^+
4. Cu^{2+}
5. Pb^{2+}

33. Какой катион можно обнаружить, используя реактив Несслера ($K_2[HgI_4]+KOH$)?

1. Ni^{2+}
2. K^+
3. NH_4^+
4. Mn^{2+}
5. Ag^+

34. Какой катион можно обнаружить, используя хромат калия (K_2CrO_4)?

1. Na^+
2. Mn^{2+}
3. Ag^+
4. Ni^{2+}
5. Fe^{3+}

35. Какой катион можно обнаружить, используя иодид калия (KI)?

1. Ba^{2+}
2. Pb^{2+}
3. Fe^{3+}
4. Co^{2+}
5. Ni^{2+}

36. Какой катион можно обнаружить, используя оксалат аммония $(NH_4)_2C_2O_4$?

1. NH_4^+
2. Ca^{2+}
3. Al^{3+}
4. Fe^{2+}
5. Si^{2+}

37. Какой катион можно обнаружить, используя бихромат калия $K_2Cr_2O_7$?

1. K^+
2. Ni^{2+}
3. Ba^{2+}
4. Mn^{2+}
5. Bi^{2+}

38. Какой катион можно обнаружить, используя ализарин (щелочная среда)?

1. Ag^+
2. Ca^{2+}
3. Al^{3+}
4. Mn^{2+}
5. Mg^{2+}

39. Какой катион можно обнаружить, используя дитизон (щелочная среда)?

1. NH_4^+
2. Zn^{2+}
3. Ni^{2+}
4. Fe^{2+}
5. Ag^+

40. Какой катион можно обнаружить, используя гексацианоферрат (II) калия ($K_4[Fe(CN)_6]$)?

1. Ca^{2+}
2. K^+
3. Fe^{3+}
4. Mn^{2+}
5. Pb^{2+}

41. Какой катион можно обнаружить, используя роданид калия $KCNS$?

1. Pb^{2+}
2. Na^+
3. Fe^{3+}
4. Mg^{2+}
5. Ca^{2+}

42. Какой катион можно обнаружить, используя висмутат натрия ($NaBiO_3$)?

1. Ag^+
2. Mn^{2+}
3. Pb^{2+}
4. Ni^{2+}
5. Fe^{3+}

43. Какой из катионов можно обнаружить, используя тиосульфат натрия $Na_2S_2O_3$?

1. NH_4^+
2. Ca^{2+}
3. Cu^{2+}
4. Mn^{2+}
5. Ni^{2+}

44. Какой из катионов можно обнаружить, используя диметилглиоксим (щелочная среда)?

1. Na^+
2. Ba^{2+}
3. Ni^{2+}
4. Zn^{2+}
5. Co^{2+}

45. Какой из малорастворимых соединений растворяется в избытке аммиака?

1. PbCl_2
2. AgCl
3. PbSO_4
4. CaSO_4
5. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

46. Какой из малорастворимых соединений растворяется в ацетате аммония?

1. PbSO_4
2. CaSO_4
3. BaSO_4
4. SrSO_4
5. AgCl

47. Каким реагентом можно обнаружить сульфат-ионы?

1. HCl
2. BaCl_2
3. AgNO_3
4. NaOH
5. FeCl_3

48. Каким реагентом можно обнаружить фосфат-ион?

1. H_2SO_4
2. $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$
3. NaOH
4. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
5. BaCl_2

49. Каким реагентом можно обнаружить хлорид-ион?

1. AgNO_3
2. FeSO_4
3. NH_4OH
4. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
5. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

50. Каким реагентом можно обнаружить йодид-ион?

1. AgNO_3
2. FeSO_4
3. NH_4OH
4. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
5. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

51. Каким реагентом можно обнаружить карбонат-ион?

1. BaCl_2
2. AgNO_3
3. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
4. FeSO_4
5. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

52. Каким реагентом можно обнаружить нитрат-ион?

1. AgNO_3
2. BaCl_2
3. FeSO_4
4. HCl
5. PbCl_2

53. Какая из приведенных реакций относится к аналитической?

1. $\text{KCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{KOH}$
2. $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
3. $2\text{KNO}_3 + \text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow \text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \downarrow + 2\text{NaNO}_3$
4. $\text{KJ} + \text{I}_2 \rightarrow \text{K}[\text{I}_3]$
5. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

54. NaOH реагирует со многими катионами (Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+}) одинаково. Как называются эти реакции?

1. Специфические
2. Общие
3. Групповые
4. Селективные
5. Индивидуальные

55. Аналитическая реакция называется специфической, если внешний эффект характерен:

1. Нескольким ионам.
2. Только одному иону.
3. Всем ионам.
4. Одному катиону.
5. Нескольким веществам.

56. Укажите специфическую реакцию для NH_4^+ катиона:

1. $\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{K}_2[\text{HgI}_4] + 4\text{KOH} \rightarrow [\text{NH}_2 < \text{O} > \text{I}] \downarrow + \text{KCl} + 7\text{KI} + 3\text{H}_2\text{O}$
Hg
2. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$
Hg
3. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Hg}_2\text{Cl}_2 \downarrow$
4. $2\text{NH}_4\text{Cl} + 4\text{CuO} \xrightarrow{t^0} 3\text{Cu} \downarrow + \text{N}_2 \uparrow + \text{CuCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
5. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$

57. Какое соединение образуют с групповым реагентом катионы Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} ?

1. MeSO_4
2. $\text{Me}(\text{OH})_2$
3. $[\text{Me}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
4. MeCl_2
5. MeNO_3

58. Каким реагентом можно осадить Ba^{2+} из смеси катионов, содержащей Na^+ , Ag^+ , Mn^{2+} , Ba^{2+} ?

1. HCl
2. H_2SO_4
3. NH_4OH
4. KOH
5. CaCl_2

59. В каком реагенте растворяется осадок AgCl ?

1. HCl
2. NH_4OH
3. H_2O
4. CH_3COOH
5. H_2SO_4

60. В каком реагенте растворяется осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$?

1. NaOH
2. H_2O
3. HCl
4. NH_4OH
5. NH_4Cl

61. В каком реагенте растворяется осадок $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

1. H_2O
2. NaOH
3. NH_4OH
4. HCl
5. CaCl_2

62. В каком реагенте растворяется осадок $\text{Al}(\text{OH})_3$?

1. H_2O
2. NH_4OH
3. NaOH
4. NaCl
5. KCl

63. Какой гидроксид не растворяется в избытке NH_4OH ?

1. $\text{Zn}(\text{OH})_2$
2. $\text{Cr}(\text{OH})_3$
3. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
4. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
5. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

64. Какой гидроксид не растворяются в избытке NaOH ?

1. $\text{Cr}(\text{OH})_3$
2. $\text{Pb}(\text{OH})_2$
3. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
4. $\text{Zn}(\text{OH})_2$
5. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

65. Каким реагентом можно разделить сульфаты свинца и бария?

1. HCl
2. NH_4Cl
3. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
4. NaOH
5. KOH

66. Каким реагентом можно обнаружить ион аммония?

1. HCl
2. H_2SO_4
3. NaOH
4. KCNS
5. KCl

67. Каким реагентом можно обнаружить катион натрия?

1. NH_4OH
2. NH_4CNS
3. $\text{Zn}(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{COO})_8$
4. HCl
5. KCl

68. Каким реагентом можно обнаружить катион свинца?

1. K_2CrO_4
2. HNO_3
3. KCNS
4. $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
5. NaOH

69. Каким реагентом можно обнаружить катион серебра?

1. H_2SO_4
2. HCl
3. NaBiO_3
4. Ализарин
5. KNO_3

70. Каким реагентом можно обнаружить катион железа (II)?

1. KCNS
2. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
3. H_2SO_4
4. NaBiO_3
5. HCl

71. Каким реагентом можно обнаружить катион марганца?

1. NaBiO_3
2. H_2SO_4
3. KCNS
4. HCl
5. KCl

72. Каким реагентом можно обнаружить катион кобальта?

1. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
2. HCl
3. KI
4. H_2SO_4
5. NH_4CNS

73. Каким реагентом можно обнаружить катион никеля?

1. H_2SO_4
2. Диметилглиоксим
3. Ализарин
4. KI
5. Na_2CO_3

74. Каким реагентом можно обнаружить катион цинка?

1. H_2O_2
2. Дитизон
3. KCl .
4. H_2SO_4
5. Na_2CO_3

75. Каким реагентом можно обнаружить катион хрома (III)?

1. H_2SO_4
2. KCNS
3. $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$
4. HCl
5. Na_2CO_3

76. Какой анион можно обнаружить, используя молибдат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$?

1. SO_4^{2-}
2. Cl^-
3. NO_3^-
4. I^-
5. PO_4^{3-}

77. Какой анион можно обнаружить, используя FeSO_4 ?

1. NO_3^-
2. SO_4^{2-}
3. Cl^-
4. PO_4^{3-}
5. CO_3^{2-}

78. Какой анион можно обнаружить, используя дифениламин (в конц. H_2SO_4)?

1. CO_3^{2-}
2. NO_3^-
3. I^-
4. PO_4^{3-}
5. Cl^-

79. Какой анион можно обнаружить, используя соляную кислоту?

1. I^-
2. CO_3^{2-}
3. Cl^-
4. PO_4^{3-}
5. NO_3^-

80. Какой анион можно обнаружить, используя нитрат серебра (в присутствии разб. HNO_3)?

1. SO_4^{2-}
2. CO_3^{2-}
3. Cl^-
4. PO_4^{3-}
5. NO_3^-

81. Какой анион можно обнаружить, используя нитрат серебра (в нейтральной среде)?

1. CH_3COO^-
2. SO_4^{2-}
3. CO_3^{2-}
4. I^-
5. NO_3^-

82. Какой анион можно обнаружить, используя уксусную кислоту?

1. I^-
2. SO_4^{2-}
3. Cl^-
4. NO_3^-
5. CO_3^{2-}

83. Какой анион можно обнаружить, используя нитрат свинца?

1. SO_4^{2-}
2. CO_3^{2-}
3. I^-
4. PO_4^{3-}
5. NO_3^-

84. Каким реагентом можно разделить осадки гидроксидов меди и марганца?

1. NH_4Cl
2. HNO_3
3. H_2SO_4
4. HCl
5. NH_4OH (конец)

II. ГОМОГЕННОЕ РАВНОВЕСИЕ

1. Какая система относится к гомогенной?
 1. Система, состоящая из двух фаз.
 2. Система, состоящая из нескольких фаз.
 3. Система, имеющая границу раздела.
 4. Система, состоящая из одной фазы.
 5. Система, состоящая из трех фаз.

2. Какая система относится к гомогенной?
 1. Осадок - раствор.
 2. Раствор - раствор.
 3. Газ - раствор.
 4. Газ - осадок.
 5. Раствор - осадок

3. Константа равновесия реакции это:
 1. Отношение констант скоростей прямой и обратной реакций.
 2. Произведение констант скоростей прямой и обратной реакций.
 3. Константа скорости прямой реакции.
 4. Константа скорости обратной реакции.
 5. Произведение констант скоростей обратной и прямой реакций.

4. При каком условии наступает гомогенное равновесие.
 1. Скорость прямой и обратной реакции равны.
 2. Скорость прямой реакции больше скорости обратной реакции.
 3. Скорость прямой реакции меньше скорости обратной реакции.
 4. Скорость реакции равна сумме скоростей прямой и обратной реакции.
 5. Скорость реакции равна разности скоростей обратной и прямой реакции.

5. Согласно закону действующих масс:

1. Скорость реакции равна сумме концентраций реагирующих веществ.
2. Скорость реакции равна произведению концентраций реагирующих веществ.
3. Скорость реакции не зависит от концентрации реагирующих веществ.
4. Скорость реакции равна концентрации исходного вещества.
5. Скорость реакции равна концентрации образующихся веществ.

6. Согласно протолитической теории Бренстеда-Лоури кислота это:

1. Соединение, в состав которого входят атомы водорода.
2. Соединение, в состав которого входит молекула водорода.
3. Соединение, диссоциирующее на катионы водорода и анионы кислотного остатка.
4. Соединение, способное отдавать протоны.
5. Соединение, способное принимать протоны.

7. Согласно протолитической теории Бренстеда - Лоури основание это:

1. Соединение, способное отдавать OH^- -ионы.
2. Соединение, способное принимать протоны.
3. Соединение, при диссоциации дающее OH^- -ионы.
4. Соединение, в состав которого входят гидроксид-ионы.
5. Соединение, способное отдавать протоны.

8. Какое соединение по теории Бренстеда - Лоури является кислотой?

1. NH_4^+
2. NH_3
3. CO_3^{2-}
4. CaCO_3
5. NaOH

9. Какое соединение по теории Бренстеда - Лоури является основанием?

1. KCl
2. NH_4^+
3. NH_3
4. H_2S
5. H_3PO_4

10. Какое соединение является кислотой по теории Бренстеда - Лоури?

1. SO_4^{2-}
2. HS^-
3. NH_4OH
4. NaHCO_3
5. S^{2-}

11. Какое соединение является основанием по теории Бренстеда - Лоури?

1. NaOH
2. CuCl_2
3. HBr
4. H_2S
5. NH_4^+

12. Согласно теории электролитической диссоциации Аррениуса к кислотам относятся соединения:

1. Диссоциирующие с отщеплением ионов водорода.
2. Диссоциирующие с отщеплением гидроксид-ионов.
3. Не диссоциирующие в водных растворах.
4. Диссоциирующие с отщеплением ионов водорода и гидроксид-ионов.
5. Диссоциирующие с отщеплением катионов металла.

13. Согласно теории электролитической диссоциации Аррениуса к основаниям относятся соединения:

1. Диссоциирующие с отщеплением ионов водорода.
2. Диссоциирующие с отщеплением гидроксид-ионов.
3. Не диссоциирующие в водных растворах.
4. Диссоциирующие с отщеплением ионов водорода и гидроксид-ионов.
5. Диссоциирующие с отщеплением катионов металла.

14. Активность характеризует:

1. Взаимодействие ионов в растворе.
2. Реальную (эффективную) концентрацию ионов в растворе.
3. Общую концентрацию вещества в растворе.
4. Подвижность ионов в растворе.
5. Концентрацию отдельных компонентов раствора.

15. Активность это:

1. Эффективная (действующая) концентрация ионов в растворе.
2. Отношение концентрации компонентов раствора.
3. Концентрация ионов в идеальном растворе.
4. Общая концентрация всех ионов в растворе.
5. Концентрация компонентов раствора.

16. Какова активность для бесконечно разбавленных растворов

1. $a = c$
2. $a \neq c$
3. $a < c$
4. $a > c$
5. $a = 1$

17. Коэффициент активности характеризует:

1. Подвижность ионов в растворе.
2. Отношение активности и концентрации.
3. Произведение активности и концентрации.
4. Равенство между активностью и концентрацией.
5. Равенство между подвижностью ионов и концентрацией.

18. Коэффициент активности:

1. Зависит от концентрации всех веществ в растворе.
2. Не зависит от концентрации всех веществ в растворе.
3. Зависит от концентрации только одного вещества в растворе.
4. Не зависит от концентрации только одного вещества в растворе.
5. Зависит от объема раствора.

19. Указать правильное выражение активности:

1. $a = f^2 \cdot C$
2. $a = f \cdot C$
3. $a = f \cdot C^2$
4. $a = f \cdot \sqrt{C}$
5. $a = \sqrt{f} \cdot C$

20. Указать правильное выражение уравнения Дебая-Хюккеля (для разбавленных растворов):

1. $\lg f = 0,5 \cdot Z \cdot \sqrt{\mu}$
2. $\lg f = -0,5 \cdot Z^2 \cdot \sqrt{\mu}$
3. $\lg f = 0,5 \cdot Z^2 \cdot \sqrt{\mu}$
4. $\lg f = Z^2 \cdot \mu$
5. $\lg f = Z \cdot \mu$

21. В каком случае коэффициент активности (f) равен 1?

1. В концентрированных растворах электролитов.
2. В разбавленных растворах слабых электролитов.
3. В концентрированных растворах слабых электролитов.
4. В растворах сильных электролитов с концентрацией $> 10^{-4}$ М.
5. В растворах сильных электролитов с концентрацией $> 10^{-2}$ М.

22. В каком случае $a = c$?

1. В растворах сильных электролитов с концентрацией $< 10^{-2}$ М.
2. В растворах сильных электролитов с концентрацией $> 10^{-2}$ М.
3. В растворах сильных электролитов любой концентрации.
4. В разбавленных растворах слабых электролитов.
5. В смеси растворов слабых и сильных электролитов.

23. Какой фактор учитывает коэффициент активности?

1. Электростатическое ионное взаимодействие.
2. Химическое ионное взаимодействие.
3. Изменение активности воды.
4. Взаимодействие аниона с водой.
5. Взаимодействие катиона с водой.

24. Какой фактор в наибольшей степени влияет на величину активности?

1. Давление.
2. Ионная сила.
3. Температура.
4. Знак заряда иона.
5. Величина заряда иона.

25. Указать правильное выражение для ионной силы раствора.

1. $\mu = 0,1(C_1 \cdot Z_1)$
2. $\mu = 0,5(C_1 \cdot Z_1^2)$
3. $\mu = 1/2 \sum (C_i \cdot Z_i)$
4. $\mu = 1/2 \sum (C_i \cdot Z_i^2)$
5. $\mu = 3/2 \sum (C_i \cdot Z_i^2)$

26. Чему равна ионная сила (μ) раствора $MgSO_4$ с общей концентрацией C ?

1. C
2. $2C$
3. $3C$
4. $4C$
5. $5C$

27. Чему равна ионная сила (μ) раствора Na_2SO_4 с общей концентрацией C ?

1. C
2. $2C$
3. $3C$
4. $6C$
5. $8C$

28. Ионная сила раствора это:

1. Мера электрического взаимодействия между всеми ионами в растворе.
2. Мера электрического взаимодействия между определенными ионами в растворе.
3. Взаимодействие ионов в растворе.
4. Концентрация ионов в растворе.
5. Отношение зарядов катиона и аниона.

29. Ионная сила (μ) 0,1M раствора $KClO_4$ равна:

1. 0,01
2. 0,2
3. 0,1
4. 0,02
5. 0,5

30. Указать соответствующую ионную силу (μ) раствора $LiNO_3$, если его концентрация равна C моль/л.

1. C
2. $2C$
3. $3C$
4. $4C$
5. $5C$

31. Указать соответствующую ионную силу (μ) раствора $Ba(NO_3)_2$, если его концентрация равна C моль/л.

1. $3C$
2. $8C$
3. $6C$
4. $4C$
5. $6C$

32. Указать соответствующую ионную силу (μ) раствора FeCl_3 , если его концентрация равна C моль/л.

1. C
2. $2C$
3. $6C$
4. $4C$
5. $8C$

33. Указать правильное выражение константы гомогенного равновесия для реакции $aA + bB \leftrightarrow cC + dD$:

1. $K^c = \frac{c[C] \cdot d[D]}{a[A] \cdot b[B]}$
2. $K^c = \frac{a[A] \cdot b[B]}{c[C] \cdot d[D]}$
3. $K^c = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$
4. $K^c = \frac{[A]_a \cdot [B]_b}{[C]_c \cdot [D]_d}$
5. $K^c = \frac{b[A] \cdot a[B]}{c[D] \cdot d[C]}$

34. Указать правильное выражение термодинамической константы гомогенного равновесия для реакции $aA + bB \leftrightarrow cC + dD$:

1. $K^T = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$
2. $K^T = \frac{a^c \cdot a^d}{a^a \cdot a^b}$
3. $K^T = \frac{a_c \cdot a_D}{a_A \cdot a_B}$
4. $K^T = \frac{a_c^c \cdot a_D^d}{a_A^a \cdot a_B^b}$
5. $K^T = \frac{a \cdot C^a \cdot d \cdot B^b}{a \cdot A^a \cdot b \cdot D^d}$

35. Указать правильное выражение концентрационной константы равновесия реакции $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

$$1. K^c = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$2. K^c = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$3. K^c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{H}^+]}$$

$$4. K^c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}$$

$$5. K^c = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] - [\text{H}^+]}$$

36. Указать правильное выражение концентрационной константы равновесия реакции $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \leftrightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$:

$$1. K^c = \frac{[\text{Ag}^+] + [2\text{NH}_3]}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$$

$$2. K^c = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}{[\text{Ag}^+] + [2\text{NH}_3]}$$

$$3. K^c = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2}$$

$$4. K^c = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2}$$

$$5. K^c = \frac{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$$

37. В каком случае концентрационная константа гомогенного равновесия для реакции $a\text{A} + b\text{B} \leftrightarrow c\text{C} + d\text{D}$ равна термодинамической константе этой же реакции?

$$1. C > a.$$

$$2. C = a.$$

$$3. C < a.$$

$$4. C \neq a.$$

$$5. a > 1.$$

38. Указать формулу расчета рН сильной кислоты:

1. $\text{pH} = \lg[\text{H}^+]$
2. $\text{pH} = -\lg[\text{OH}^-]$
3. $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]^2$
4. $\text{pH} = -\lg C_{\text{к-ты}}$
5. $\text{pH} = -\lg C_{\text{к-ты}}^2$

39. Указать формулу расчета рОН сильного основания:

1. $\text{pOH} = \lg[\text{OH}^-]$
2. $\text{pOH} = -\lg[\text{H}^+]$
3. $\text{pOH} = \lg[\text{H}^+]$
4. $\text{pOH} = -\lg C_{\text{осн.}}$
5. $\text{pOH} = \sqrt{-\lg C_{\text{осн.}}^2}$

40. Указать формулу расчета рН слабой кислоты:

1. $\text{pH} = \lg K_{\text{к-ты}} + \lg C_{\text{к-ты}}$
2. $\text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{к-ты}} - \frac{1}{2} \lg C_{\text{к-ты}}$
3. $\text{pH} = \text{p}K_{\text{к-ты}} + \frac{1}{2} \lg C_{\text{к-ты}}$
4. $\text{pH} = \sqrt{K_{\text{к-ты}} \cdot C_{\text{к-ты}}}$
5. $\text{pH} = K_{\text{к-ты}} + C_{\text{к-ты}}$

41. Указать формулу расчета рОН слабого основания:

1. $\text{pOH} = \sqrt{K_{\text{осн.}} \cdot C_{\text{осн.}}}$
2. $\text{pOH} = \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{осн.}} - \frac{1}{2} \lg C_{\text{осн.}}$
3. $\text{pOH} = \text{p}K_{\text{осн.}} + \frac{1}{2} \lg C_{\text{осн.}}$
4. $\text{pOH} = K_{\text{осн.}} - \frac{1}{2} C_{\text{осн.}}$
5. $\text{pOH} = K_{\text{осн.}} \cdot C_{\text{осн.}}$

42. Чему равен рН 0,1М раствора НСl?

1. $\text{pH}=1$
2. $\text{pH}=2$
3. $\text{pH}=4$
4. $\text{pH}=3$
5. $\text{pH}=5$

43. Чему равен pOH 0,1M раствора NaOH?

1. $pOH=4$
2. $pOH=2$
3. $pOH=1$
4. $pOH=3$
5. $pOH=5$

44. Чему равен pH 0,01M раствора NaOH?

1. $pH=11$
2. $pH=13$
3. $pH=6$
4. $pH=12$
5. $pH=10$

45. Чему равен pH 1M раствора HNO_3 ?

1. $pH=1$
2. $pH=0$
3. $pH=2$
4. $pH=3$
5. $pH=5$

46. Указать формулу расчета $[H^+]$ для раствора CH_3COOH :

1. $[H^+] = C_{K-ты}$
2. $[H^+] = \sqrt{K_{дис} \cdot C_{K-ты}}$
3. $[H^+] = \sqrt{C_{K-ты}}$
4. $[H^+] = K_{дис} \cdot C_{K-ты}$
5. $[H^+] = K_{дис} + C_{K-ты}$

47. Указать правильную формулу расчета $[OH^-]$ для раствора NH_4OH :

1. $[OH^-] = \sqrt{K_{дис} + C_{осн.}}$
2. $[OH^-] = \sqrt{C_{осн.}}$
3. $[OH^-] = \sqrt{K_{дис} \cdot C_{осн.}}$
4. $[OH^-] = C_{осн.}$
5. $[OH^-] = K_{дис} + C_{осн.}$

48. Чему равен pH 0,1M раствора CH_3COOH ? ($K_{\text{дис.}} = 10^{-5}$)

1. pH=1
2. pH=2
3. pH=2
4. pH=3
5. pH=5

49. Чему равен pOH 0,1M раствора NH_4OH ? ($K_{\text{дис.}} = 10^{-5}$)

1. pOH=3
2. pOH=5
3. pOH=2
4. pOH=1
5. pOH=4

50. Чему равен pH 0,1M раствора NH_4OH ? ($K_{\text{дис.}} = 10^{-5}$)

1. pH=8
2. pH=11
3. pH=12
4. pH=10
5. pH=7

51. Какая из указанных смесей относится к кислым буферным растворам?

1. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCl}$
2. $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaCl}$
3. $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{COOH}$
4. $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH}$
5. $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

52. Какая из указанных смесей относится к основным буферным растворам?

1. $\text{NaOH} + \text{NaCl}$
2. $\text{NaCl} + \text{NH}_4\text{OH}$
3. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
4. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$
5. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4$

53. Указать формулу расчета рН кислого буферного раствора:

1. $pH = pK_{K-ты} \cdot C_{K-ты}/C_{соли}$
2. $pH = \lg K_{K-ты} \cdot C_{соли}/C_{K-ты}$
3. $pH = pK_{K-ты} - \lg(C_{K-ты}/C_{соли})$
4. $pH = pK_{K-ты} + \lg C_{K-ты}$
5. $pH = pK_{K-ты} - \lg C_{K-ты}$

54. Указать формулу расчета рОН основных буферных растворов:

1. $pOH = K_{осн} \cdot C_{осн.}/C_{соли}$
2. $pOH = pK_{осн} \cdot C_{соли}/C_{осн.}$
3. $pOH = pK_{осн.} - \lg(C_{осн.}/C_{соли})$
4. $pOH = pK_{осн.} - \lg(C_{соли}/C_{осн.})$
5. $pOH = pK_{осн.} - \lg C_{соли}$

55. Указать формулу расчета $[H^+]$ кислого буферного раствора $CH_3COOH + CH_3COONa$:

1. $[H^+] = \sqrt{K_{CH_3COOH} \cdot C_{CH_3COONa}}$
2. $[H^+] = C_{CH_3COOH}$
3. $[H^+] = K_{CH_3COOH} \cdot C_{CH_3COONa} / C_{CH_3COONa}$
4. $[H^+] = C_{CH_3COOH} / C_{CH_3COONa}$
5. $[H^+] = C_{CH_3COOH} + C_{CH_3COONa}$

56. Чему равен рН буферной смеси (0,1М $CH_3COOH + 0,1M$ CH_3COONa), если $pK_{K-ты} = 5$?

1. $pH = 7$
2. $pH = 6$
3. $pH = 3$
4. $pH = 5$
5. $pH = 4$

57. Чему равен рОН буферной смеси (0,1M NH_4OH + 0,1M NH_4Cl), если $\text{pK}_{\text{осн.}} = 5$?

1. $\text{pH} = 4$
2. $\text{pH} = 5$
3. $\text{pH} = 2$
4. $\text{pH} = 6$
5. $\text{pH} = 3$

58. Чему равна ионная сила (μ) раствора ZnSO_4 с общей концентрацией C ?

1. C
2. $2C$
3. $3C$
4. $4C$
5. $6C$

59. Чему равна ионная сила (μ) раствора Na_2CO_3 с общей концентрацией C ?

1. $2C$
2. $6C$
3. $3C$
4. C
5. $8C$

60. Чему равна ионная сила (μ) раствора Na_3PO_4 с общей концентрацией C ?

1. C
2. $6C$
3. $4C$
4. $2C$
5. $8C$

61. Чему равна ионная сила (μ) раствора $AlCl_3$ с общей концентрацией C ?

1. $4C$
2. $6C$
3. $3C$
4. $2C$
5. $8C$

62. Чему равна ионная сила (μ) раствора $BaCl_2$ с общей концентрацией C ?

1. $2C$
2. $3C$
3. $6C$
4. C
5. $8C$

63. Чему равна ионная сила (μ) раствора $NaCl$ с общей концентрацией C ?

1. C
2. $2C$
3. $6C$
4. $4C$
5. $8C$

64. Чему равна ионная сила (μ) раствора $NaNO_3$ с общей концентрацией C ?

1. $2C$
2. C
3. $4C$
4. $6C$
5. $8C$

65. Ионная сила $0,1M$ раствора $NaCl$ равна:

1. $0,01$
2. $0,1$
3. $0,05$
4. $0,02$
5. $0,03$

66. Ионная сила 0,01M раствора Na_2SO_4 равна:

1. 0,02
2. 0,03
3. 0,1
4. 0,05
5. 0,5

67. Ионная сила 0,01M раствора ZnSO_4 равна:

1. 0,01
2. 0,03
3. 0,04
4. 0,05
5. 0,1

68. Ионная сила 0,01M раствора Na_3PO_4 равна:

1. 0,01
2. 0,04
3. 0,06
4. 0,05
5. 0,1

69. Указать правильное выражение термодинамической константы равновесия для реакции $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$:

$$1. K^T = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$2. K^T = \frac{a_{\text{H}^+} \cdot a_{\text{CH}_3\text{COO}^-}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$3. K^T = \frac{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{a_{\text{H}^+} \cdot a_{\text{CH}_3\text{COO}^-}}$$

$$4. K^T = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{H}^+] \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$5. K^T = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{H}^+] + [\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

70. Указать формулу расчета рН сильного основания:

1. $\text{pH} = 14 - \lg C_{\text{осн}}$
2. $\text{pH} = 14 + \lg C_{\text{осн}}$
3. $\text{pH} = -\lg C_{\text{осн}}$
4. $\text{pH} = \sqrt{C_{\text{осн}}}$
5. $\text{pH} = \frac{1}{2} \lg C_{\text{осн}}$

71. Указать формулу расчета рН слабого основания:

1. $\text{pH} = 14 - \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{осн}} - \frac{1}{2} \lg C_{\text{осн}}$
2. $\text{pH} = \text{p}K_{\text{осн}} - \lg C_{\text{соли}}$
3. $\text{pH} = \text{p}K_{\text{осн}} + \lg C_{\text{осн}}$
4. $\text{pH} = K_{\text{осн}} + C_{\text{осн}}$
5. $\text{pH} = \lg K_{\text{осн}} + \lg C_{\text{осн}}$

72. Указать формулу расчета $[\text{H}^+]$ для раствора HCl :

1. $[\text{H}^+] = C_{\text{к-ты}}$
2. $[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{дис}} \cdot C_{\text{к-ты}}}$
3. $[\text{H}^+] = \sqrt{C_{\text{к-ты}}}$
4. $[\text{H}^+] = K_{\text{дис}} \cdot C_{\text{к-ты}}$
5. $[\text{H}^+] = K_{\text{дис}} + C_{\text{к-ты}}$

73. Указать правильную формулу расчета $[\text{OH}^-]$ для раствора NaOH :

1. $[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{дис}} + C_{\text{осн}}}$
2. $[\text{OH}^-] = \sqrt{C_{\text{осн}}}$
3. $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_{\text{дис}} \cdot C_{\text{осн}}}$
4. $[\text{OH}^-] = C_{\text{осн}}$
5. $[\text{OH}^-] = K_{\text{дис}} + C_{\text{осн}}$

74. Указать формулу расчета рН основного буферного раствора:

1. $\text{pH} = 14 - \text{p}K_{\text{осн}} + \lg C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}}$
2. $\text{pH} = 14 + \text{p}K_{\text{осн}} - \lg C_{\text{соли}}/C_{\text{осн}}$
3. $\text{pH} = \text{p}K_{\text{осн}} + \lg(C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}})$
4. $\text{pH} = K_{\text{осн}} + (C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}})$
5. $\text{pH} = K_{\text{осн}} - C_{\text{соли}}/C_{\text{осн}}$

75. Указать формулу расчета $[\text{OH}^-]$ основного буферного раствора $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$:

1. $[\text{OH}^-] = K_{\text{осн}} \cdot (C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}})$
2. $[\text{OH}^-] = \text{p}K_{\text{осн}} + (C_{\text{осн}}/C_{\text{соли}})$
3. $[\text{OH}^-] = C_{\text{осн}} + C_{\text{соли}}$
4. $[\text{OH}^-] = K_{\text{осн}} \cdot C_{\text{соли}}/C_{\text{осн}}$
5. $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_{\text{осн}} \cdot C_{\text{соли}}}$

III. ГЕТЕРОГЕННОЕ РАВНОВЕСИЕ

1. Гетерогенными системами называются системы:

1. Состоящие из одной фазы.
2. Состоящие из двух фаз.
3. Состоящие из двух смешивающихся растворов.
4. Не имеющие границы раздела.
5. Имеющие границы раздела.

2. Какие из приведенных систем относятся к гетерогенным?

1. Раствор - раствор.
2. Осадок - раствор.
3. Смесь газов.
4. Смесь труднорастворимых солей.
5. Смесь растворов.

3. Произведение растворимости (ПР) малорастворимых солей равно:

1. Сумме концентраций ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе.
2. Произведению концентраций ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе.
3. Разнице концентраций ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе.
4. Одной второй произведения концентраций ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе.
5. Произведению концентрации всех ионов раствора.

4. Через какие величины выражают $ПР^T$?

1. Равновесные концентрации ионов осадка.
2. Общие концентрации ионов осадка.
3. Активности ионов осадка.
4. Молярные концентрации ионов.
5. Нормальные концентрации ионов.

5. Через какие величины выражают PP^C ?

1. Активность ионов осадка
2. Равновесные концентрации ионов осадка.
3. Общие концентрации ионов осадка.
4. Общие концентрации ионов осадителя.
5. Активность ионов осадителя.

6. Физический смысл явления, называемого "солевым эффектом":

1. Увеличение растворимости осадка под действием комплексообразующего агента.
2. Уменьшение растворимости осадка под действием одноименного иона.
3. Увеличение растворимости осадка под действием сильных электролитов.
4. Увеличение растворимости осадка в связи с изменением ионной силы раствора.
5. Увеличение растворимости осадка под действием кислот.

7. Как влияет избыток осадителя на растворение осадка?

1. Растворимость увеличивается.
2. Растворимость уменьшается.
3. Растворимость проходит через минимум.
4. Растворимость проходит через максимум.
5. Растворимость не изменяется.

8. Каковы условия образования осадка A_mB_n при $\mu = 0$?

1. $[A]^m[B]^n < PP^C$
2. $[A]^m[B]^n > PP^C$
3. $[A]^m[B]^n < PP^T$
4. $[A]^m[B]^n > PP^T$
5. $[A]^m[B]^n = 0$

9. По какой формуле рассчитывают растворимость малорастворимого соединения A_mB_n ?

$$1. S = \sqrt[m+n]{\frac{\text{ПР}_{A_mB_n}}{m^m \cdot n^n}}$$

$$2. S = \sqrt[m+n]{\text{ПР}_{A_mB_n}}$$

$$3. S = \sqrt[m+n]{\frac{\text{ПР}_{A_mB_n}}{m \cdot n}}$$

$$4. S = \sqrt[m+n]{\frac{\text{ПР}_{A_mB_n}}{m+n}}$$

$$5. S = \sqrt[m+n]{\frac{\text{ПР}_{A_mB_n}}{m-n}}$$

10. Как зависит растворимость осадка от размеров частиц?

1. Не зависит.
2. Увеличивается с уменьшением размера частиц.
3. Уменьшается с уменьшением размера частиц.
4. Кривые зависимости от размера частиц проходят через максимум.
5. Кривые зависимости от размера частиц проходят через минимум.

11. Какой осадок образуется, если отношение $(Q-S)/S$ велико?

1. Аморфный.
2. Кристаллический.
3. Коллоидный.
4. Смешанно кристаллически-аморфный.
5. Смешанно кристаллически-коллоидный.

12. Какой осадок образуется, если отношение $(Q-S)/S$ мало?

1. Кристаллический.
2. Аморфный.
3. Смешанно кристаллически-аморфный.
4. Смешанно кристаллически-коллоидный.
5. Коллоидный.

13. Скорость какого процесса должна преобладать при осаждении, чтобы получился кристаллический осадок?

1. Осаждение частиц.
2. Образование центров кристаллизации.
3. Роста центров кристаллизации.
4. Образование смешанных кристаллов.
5. Дегидратация ионов.

14. Какое первостепенное свойство осадка определяет его пригодность в качестве осаждаемой формы?

1. Легкая фильтруемость.
2. Растворимость.
3. Постоянство состава.
4. Устойчивость на воздухе.
5. Форма осадка.

15. Какой прием приводит к наиболее эффективной коагуляции коллоидных систем?

1. Быстрое добавление осадителя.
2. Добавление электролита.
3. Осаждение из горячих растворов.
4. Настаивание под маточным раствором.
5. Осаждение из холодных растворов.

16. Что такое соосаждение?

1. Загрязнение осадка малорастворимыми примесями.
2. Любое загрязнение осадка в процессе осаждения.
3. Загрязнение осадка веществами, которые в условиях осаждения не образуют твердой фазы.
4. Загрязнение осадка растворителем.
5. Загрязнение осадка катионами.

17. Какой прием наиболее эффективен для очистки осадка от примесей?

1. Перемешивание при осаждении.
2. Медленное осаждение.
3. Переосаждение.
4. Прокаливание.
5. Промывание.

18. Какой вид ионов (при равенстве концентраций) будет адсорбироваться на поверхности кристаллического осадка в первую очередь?

1. Ионы с наименьшим зарядом.
2. Ионы с наибольшим зарядом.
3. Молекулы растворителя.
4. Молекулы осаждаемого вещества.
5. Катионы.

19. Какие ионы будут в первую очередь адсорбироваться на поверхности кристаллического осадка (концентрации примесей равны)?

1. Многозарядные ионы.
2. Ионы, общие с осадком.
3. Ионы щелочных металлов.
4. Ионы водорода.
5. Молекулы растворителя.

20. Какой вид ионов (при равенстве зарядов) будет адсорбироваться на поверхности кристаллического осадка в первую очередь?

1. Ионы, концентрация которых больше.
2. Ионы, концентрация которых меньше.
3. Ионы водорода.
4. Ионы, общие с осадком.
5. Молекулы растворителя.

21. Какой вид ионов (при равенстве зарядов и концентраций) будет адсорбироваться на поверхности кристаллического осадка в первую очередь?

1. Ионы, которые образуют с осадком менее растворимое соединение.
2. Ионы, которые образуют с осадком более растворимое соединение.
3. Ионы, которые образуют с осадком комплексные соединения.
4. Ионы, которые способны менять степень окисления.
5. Молекулы растворителя.

22. Какой вид загрязнения осадка сульфата бария при определении бария имеет место в присутствии соизмеримых количеств свинца?

1. Совместное осаждение.
2. Послеосаждение.
3. Адсорбция.
4. Окклюзия.
5. Соосаждение.

23. При равенстве концентраций какие ионы адсорбируются на малорастворимом соединении PbI_2 в первую очередь?

1. Ионы с высшим зарядом.
2. Ионы с низшим зарядом.
3. Ионы, не входящие в состав осадка.
4. Ионы, входящие в состав осадка.
5. Молекулы растворителя.

24. При равенстве концентраций какие ионы адсорбируются на малорастворимом соединении Ag_3PO_4 в первую очередь?

1. Ca^{2+}
2. Na^+
3. Fe^{3+}
4. NH_4^+
5. Ba^{2+}

25. При равенстве зарядов ионов какие ионы адсорбируются на соединении $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ в первую очередь.

1. K^+ (0,1M)
2. Na^+ (0,02M)
3. NH_4^+ (0,01M)
4. Ag^+ (0,05M)
5. H^+ (0,04M)

26. Указать формулу произведения растворимости малорастворимого соединения K_aA_b :

1. $\text{ПР}_{\text{K}_a\text{A}_b} = [\text{K}]^a \cdot [\text{A}]^b$
2. $\text{ПР}_{\text{K}_a\text{A}_b} = [\text{K}]^a + [\text{A}]^b$
3. $\text{ПР}_{\text{K}_a\text{A}_b} = a[\text{K}] \cdot b[\text{A}]$
4. $\text{ПР}_{\text{K}_a\text{A}_b} = [\text{K}]_a + [\text{A}]_b$
5. $\text{ПР}_{\text{K}_a\text{A}_b} = a[\text{K}]^a \cdot b[\text{A}]^b$

27. Указать формулу произведения растворимости малорастворимого соединения PbI_2 :

1. $\text{ПР}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] + [\text{I}]^2$
2. $\text{ПР}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}]^2$
3. $\text{ПР}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot 2[\text{I}]$
4. $\text{ПР}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}_2]$
5. $\text{ПР}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot 2[\text{I}]^2$

28. Указать формулу произведения растворимости малорастворимого соединения $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$:

1. $\text{ПР}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 3[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2$
2. $\text{ПР}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2$
3. $\text{ПР}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = [\text{Ca}^{2+}]^3 + [\text{PO}_4^{3-}]^2$
4. $\text{ПР}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 3[\text{Ca}^{2+}] \cdot 2[\text{PO}_4^{3-}]$
5. $\text{ПР}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 3[\text{Ca}^{2+}] \cdot 2[\text{PO}_4^{3-}]^2$

29. Указать формулу произведения растворимости малорастворимого соединения Ag_3PO_4 :

1. $\text{ПР}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3[\text{Ag}^+] \cdot [\text{PO}_4^{3-}]$
2. $\text{ПР}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = [\text{Ag}^+]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]$
3. $\text{ПР}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = [\text{Ag}^+]^3 + [\text{PO}_4^{3-}]$
4. $\text{ПР}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3[\text{Ag}^+] + [\text{PO}_4^{3-}]$
5. $\text{ПР}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3[\text{Ag}^+]^3 + [\text{PO}_4^{3-}]$

30. Указать формулу произведения растворимости малорастворимого соединения Ag_2CrO_4 :

1. $\text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 2[\text{Ag}^+] + [\text{CrO}_4^{2-}]$
2. $\text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$
3. $\text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 2[\text{Ag}^+] \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$
4. $\text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$
5. $\text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 2[\text{Ag}^+] \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$

31. Указать выражение концентрационной константы ПР^{C} соединения Ag_3PO_4 :

1. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3[\text{Ag}^+] \cdot [\text{PO}_4^{3-}]$
2. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = [\text{Ag}^+]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]$
3. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = [\text{Ag}^+]^3 + [\text{PO}_4^{3-}]$
4. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3[\text{Ag}^+] + [\text{PO}_4^{3-}]$
5. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3[\text{Ag}^+]^3 + [\text{PO}_4^{3-}]$

32. Указать выражение концентрационной константы ПР^{C} соединения PbI_2 :

1. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] + 2[\text{I}^-]$
2. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^-]^2$
3. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [2\text{I}^-]$
4. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] + [\text{I}^-]^2$
5. $\text{ПР}^{\text{C}}_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] + 2[\text{I}^-]^2$

33. Указать выражение концентрационной константы PR^C соединения $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$:

1. $\text{PR}^C_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = [\text{Ca}^{2+}]^3 + 2[\text{PO}_4^{3-}]$
2. $\text{PR}^C_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2$
3. $\text{PR}^C_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2$
4. $\text{PR}^C_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = [\text{Ca}^{2+}]^3 + [\text{PO}_4^{3-}]^2$
5. $\text{PR}^C_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = [\text{Ca}^{2+}]^3 + [\text{PO}_4^{3-}]^2$

34. Указать выражение концентрационной константы PR^C соединения Ag_2CrO_4 :

1. $\text{PR}^C_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = [\text{Ag}^+]^2 + [\text{CrO}_4^{2-}]$
2. $\text{PR}^C_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$
3. $\text{PR}^C_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 2[\text{Ag}^+] + [\text{CrO}_4^{2-}]$
4. $\text{PR}^C_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 2[\text{Ag}^+] \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$
5. $\text{PR}^C_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 2[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$

35. Указать выражение термодинамической константы PR^T соединения PbI_2 :

1. $\text{PR}^T_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] + f_{\text{Pb}^{2+}} + [\text{I}^-]^2 \cdot f_{\text{I}^-}$
2. $\text{PR}^T_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot f_{\text{Pb}^{2+}} + [\text{I}^-]^2 \cdot f_{\text{I}^-}$
3. $\text{PR}^T_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot f_{\text{Pb}^{2+}} + 2[\text{I}^-]^2 + f_{\text{I}^-}$
4. $\text{PR}^T_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot f_{\text{Pb}^{2+}} + [\text{I}^-]^2 + f_{\text{I}^-}$
5. $\text{PR}^T_{\text{PbI}_2} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot f_{\text{Pb}^{2+}} + 2[\text{I}^-]^2 \cdot f_{\text{I}^-}$

36. Указать выражение термодинамической константы PR^T соединения Ag_3PO_4 :

1. $\text{PR}^T_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = [\text{Ag}^+]^3 + [\text{PO}_4^{3-}] \cdot f_{\text{Ag}^+} \cdot f_{\text{PO}_4^{3-}}$
2. $\text{PR}^T_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = [\text{Ag}^+]^3 \cdot f_{\text{Ag}^+} \cdot [\text{PO}_4^{3-}] \cdot f_{\text{PO}_4^{3-}}$
3. $\text{PR}^T_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3[\text{Ag}^+] + [\text{PO}_4^{3-}] \cdot f_{\text{Ag}^+} \cdot f_{\text{PO}_4^{3-}}$
4. $\text{PR}^T_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = [\text{Ag}^+]^3 + [\text{PO}_4^{3-}] \cdot f_{\text{Ag}^+} \cdot f_{\text{PO}_4^{3-}}$
5. $\text{PR}^T_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3[\text{Ag}^+]^3 + [\text{PO}_4^{3-}] \cdot f_{\text{PO}_4^{3-}} + f_{\text{Ag}^+}$

37. Указать выражение термодинамической константы PP^T соединения Ag_2CrO_4 :

1. $PP^T_{Ag_2CrO_4} = [Ag^+]^2 \cdot f_{Ag^+} \cdot [CrO_4^{2-}] \cdot f_{CrO_4^{2-}}$
2. $PP^T_{Ag_2CrO_4} = 2[Ag^+] + f_{Ag^+} \cdot [CrO_4^{2-}] + f_{CrO_4^{2-}}$
3. $PP^T_{Ag_2CrO_4} = 2[Ag^+] + f_{Ag^+} + [CrO_4^{2-}] \cdot f_{CrO_4^{2-}}$
4. $PP^T_{Ag_2CrO_4} = 2[Ag^+] \cdot f_{Ag^+} + [CrO_4^{2-}] + f_{CrO_4^{2-}}$
5. $PP^T_{Ag_2CrO_4} = 2[Ag^+] \cdot f_{Ag^+}^2 + [CrO_4^{2-}] + f_{CrO_4^{2-}}^2$

38. Указать выражение термодинамической константы PP^T соединения $Ca_3(PO_4)_2$:

1. $PP^T_{Ca_3(PO_4)_2} = [Ca^{2+}]^3 + 2[PO_4^{3-}] \cdot f_{Ca^{2+}} \cdot f_{PO_4^{3-}}$
2. $PP^T_{Ca_3(PO_4)_2} = [Ca^{2+}]^3 \cdot f_{Ag^+} \cdot [PO_4^{3-}]^2 \cdot f_{PO_4^{3-}}$
3. $PP^T_{Ca_3(PO_4)_2} = 3[Ca^{2+}] + 2[PO_4^{3-}] \cdot f_{Ca^{2+}} \cdot f_{PO_4^{3-}}$
4. $PP^T_{Ca_3(PO_4)_2} = [Ca^{2+}]^3 + 2[PO_4^{3-}] \cdot f_{Ca^{2+}} \cdot f_{PO_4^{3-}}$
5. $PP^T_{Ca_3(PO_4)_2} = 3[Ca^{2+}]^3 + 2[PO_4^{3-}] \cdot f_{PO_4^{3-}} + f_{Ca^{2+}}$

39. По какой формуле рассчитывается растворимость PbI_2 ?

1. $S_{PbI_2} = \sqrt[1+2]{\frac{PP_{PbI_2}}{1^1 \cdot 2^2}}$
2. $S_{PbI_2} = \sqrt[1+2]{PP_{PbI_2}}$
3. $S_{PbI_2} = \sqrt[1+2]{\frac{PP_{PbI_2}}{1 \cdot 2}}$
4. $S_{PbI_2} = \sqrt[1+2]{\frac{PP_{PbI_2}}{1 + 2}}$
5. $S_{PbI_2} = \sqrt[1+2]{\frac{PP_{PbI_2}}{1 + 2^2}}$

40. По какой формуле рассчитывается растворимость Ag_3PO_4 ?

$$1. S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt[3+1]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}{3^3 \cdot 1^1}}$$

$$2. S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt[3+1]{\text{ПП}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}$$

$$3. S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt[3+1]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}{3 \cdot 1}}$$

$$4. S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt[3+1]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}{3+1}}$$

$$5. S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt[3+1]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}{3-1}}$$

41. По какой формуле рассчитывается растворимость $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$?

$$1. S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt[3+2]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}{3+1}}$$

$$2. S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt[3+2]{\text{ПП}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}$$

$$3. S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt[3+2]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}{3^3 \cdot 2^2}}$$

$$4. S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt[3+2]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}{3+2}}$$

$$5. S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt[3+2]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}{3-2}}$$

42. По какой формуле рассчитывается растворимость Ag_2CrO_4 :

$$1. S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt[2+1]{\text{ПП}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}$$

$$2. S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt[2+1]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}{2^2 \cdot 1^1}}$$

$$3. S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt[2+1]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}{2^2 + 1^1}}$$

$$4. S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt[2+1]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}{2 \cdot 1}}$$

$$5. S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt[2+1]{\frac{\text{ПП}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}{2 + 1}}$$

43. Какая из следующих солей кальция более пригодна в качестве осаждаемой формы?

1. CaSO_4 (ПП = $2,37 \cdot 10^{-5}$)
2. CaCO_3 (ПП = $4,8 \cdot 10^{-9}$)
3. CaC_2O_4 (ПП = $2,3 \cdot 10^{-9}$)
4. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (ПП = $2,0 \cdot 10^{-29}$)
5. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (ПП = $5,5 \cdot 10^{-6}$)

44. Какое из следующих соединений является наименее растворимым?

1. AgBr (ПП = $5,3 \cdot 10^{-13}$)
2. CdS (ПП = $1,6 \cdot 10^{-28}$)
3. CuS (ПП = $6,3 \cdot 10^{-36}$)
4. BaCO_3 (ПП = $5 \cdot 10^{-9}$)
5. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (ПП = $5,5 \cdot 10^{-6}$)

45. Какое из следующих соединений является наиболее растворимым?

1. CaSO_4 (ПП = $2,37 \cdot 10^{-5}$)
2. MgCO_3 (ПП = $2,1 \cdot 10^{-5}$)
3. BaC_2O_4 (ПП = $1,1 \cdot 10^{-7}$)
4. AgCl (ПП = $1,8 \cdot 10^{-10}$)
5. CaCO_3 (ПП = $4,8 \cdot 10^{-9}$)

46. Какое из следующих соединений относится к малорастворимым?

1. CaSO_4 (ПР = $2,37 \cdot 10^{-5}$)
2. MgCO_3 (ПР = $2,1 \cdot 10^{-5}$)
3. BaC_2O_4 (ПР = $1,1 \cdot 10^{-7}$)
4. AgCl (ПР = $1,8 \cdot 10^{-10}$)
5. CaCO_3 (ПР = $4,8 \cdot 10^{-9}$)

47. Как изменится растворимость малорастворимого соединения BaC_2O_4 , если в раствор добавить $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$?

1. Не изменится.
2. Уменьшится.
3. Увеличится.
4. Изменится.
5. Полностью растворится.

48. В 1 л насыщенного раствора BaCrO_4 концентрация соли равна $1,1 \cdot 10^{-5}\text{M}$. Чему равно ПР этой соли?

1. $1,2 \cdot 10^{-8}$;
2. $1,2 \cdot 10^{-10}$;
3. $1,4 \cdot 10^{-12}$;
4. $1,1 \cdot 10^{-5}$;
5. $1,4 \cdot 10^{-6}$;

49. Выпадет ли осадок BaCrO_4 (ПР = $1,1 \cdot 10^{-10}$), если к 200 мл $0,005\text{M}$ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ добавить такой же объем $0,005\text{M}$ K_2CrO_4 ?

1. Осадок выпадет.
2. Осадок не выпадет.
3. Образуется насыщенный раствор соли.
4. Образуется ненасыщенный раствор соли.
5. Образуется перенасыщенный раствор соли

50. Как зависит произведение растворимости (ПР) осадка от температуры?

1. ПР не зависит от температуры.
2. С увеличением температуры ПР увеличивается.
3. В зависимости от свойств осадка ПР может увеличиваться и уменьшаться.
4. С увеличением температуры ПР уменьшается.
5. С изменением температуры ПР не изменяется

51. В 1 л насыщенного раствора CaCO_3 содержится $7 \cdot 10^{-5}$ М этой соли. Чему равно ПР карбоната кальция?

1. $2,3 \cdot 10^{-8}$;
2. $1,1 \cdot 10^{-5}$;
3. $4,9 \cdot 10^{-9}$;
4. $6,5 \cdot 10^{-7}$;
5. $5,23 \cdot 10^{-6}$;

52. В 1 л насыщенного раствора $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$ содержится $1,21 \cdot 10^{-4}$ г этой соли. Чему равно ПР этой соли?

1. $\text{ПР} = 1,01 \cdot 10^{-15}$
2. $\text{ПР} = 5,5 \cdot 10^{-20}$
3. $\text{ПР} = 7,21 \cdot 10^{-25}$
4. $\text{ПР} = 6,17 \cdot 10^{-15}$
5. $\text{ПР} = 6,17 \cdot 10^{-10}$

53. Какова зависимость между ПР осадка и его растворимостью:

1. ПР не зависит от растворимости.
2. ПР пропорционально растворимости.
3. С уменьшением растворимости ПР увеличивается.
4. Между растворимостью и ПР наблюдается определенная степенная зависимость.
5. ПР пропорционально растворимости в квадрате.

54. В чем выражается ПР осадка общей формулы A_mB_n ?

1. Безразмерная величина.
2. г/л⁻¹.
3. моль/л⁻¹.
4. моль/л.
5. моль/мл

55. Как влияет раствор 0,01 М KNO_3 на растворимость $BaSO_4$?

1. Не оказывает заметного влияния на растворимость.
2. Увеличивает растворимость.
3. Уменьшает растворимость.
4. Не изменяет растворимость.
5. Не влияет на растворимость.

56. Указать зависимость между $ПР^T$ и $ПР^C$ малорастворимого соединения KA

$$1. ПР^T = ПР^C \cdot f_{K^+} \cdot f_{A^-}$$

$$2. ПР^T = \frac{ПР^C \cdot f_{K^+}}{f_{A^-}}$$

$$3. ПР^T = \frac{ПР^C \cdot f_{A^-}}{f_{K^+}}$$

$$4. ПР^T = \frac{ПР^C}{f_{K^+} \cdot f_{A^-}} \cdot f_{A^-}$$

$$5. ПР^T = ПР^C \cdot f_{KA}$$

57. Указать условия растворения осадка $Cu(OH)_2$:

$$1. [Cu^{2+}][OH^-]^2 > ПР_{Cu(OH)_2}$$

$$2. [Cu^{2+}][OH^-]^2 = ПР_{Cu(OH)_2}$$

$$3. [Cu^{2+}][OH^-]^2 < ПР_{Cu(OH)_2}$$

$$4. [Cu^{2+}][OH^-]^2 \neq ПР_{Cu(OH)_2}$$

$$5. [Cu^{2+}][OH^-]^2 = \sqrt{ПР_{Cu(OH)_2}}$$

58. При равенстве концентраций, какие ионы адсорбируются на малорастворимом соединении $\text{Fe}(\text{OH})_3$ в первую очередь?

1. Na^+ ;
2. Ca^{2+} ;
3. Al^{3+} ;
4. Zn^{2+} ;
5. Ba^{2+}

59. При равенстве концентраций, какие ионы адсорбируются на малорастворимом соединении Ag_2CrO_4 в первую очередь?

1. Ba^{2+} ;
2. K^+ ;
3. Fe^{3+} ;
4. Fe^{2+} ;
5. Na^+

60. При равенстве концентраций какие ионы адсорбируются на малорастворимом соединении $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ в первую очередь?

1. K^+ ;
2. Sr^{2+} ;
3. Al^{3+} ;
4. Pb^{2+} ;
5. Na^+

61. При равенстве зарядов какие ионы адсорбируются на соединении Ag_3PO_4 в первую очередь.

1. K^+ (0,1 M)
2. Na^+ (0,01 M)
3. NH_4^+ (0,01 M)
4. Ag^+ (0,05 M)
5. H^+ (0,1 M)

62. При равенстве зарядов какие ионы адсорбируются в первую очередь на малорастворимом соединении CuS ?

1. Ca^{2+} (0,1 M)
2. Ba^{2+} (0,01 M)
3. Sr^{2+} (0,5 M)
4. Zn^{2+} (0,02 M)
5. Pb^{2+} (0,01 M)

63. Указать условия динамического равновесия в гетерогенной системе: $\downarrow \text{KA} \leftrightarrow \text{K}^+ + \text{A}^-$

1. $[\hat{\text{E}}^+][\hat{\text{A}}^-] = \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
2. $[\hat{\text{E}}^+][\hat{\text{A}}^-] > \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
3. $[\text{K}^+][\text{A}^-] < \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
4. $[\text{K}^+][\text{A}^-] \neq \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
5. $[\text{K}^+][\text{A}^-] = \sqrt{\text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}}$

64. Указать условия ненасыщенного раствора в гетерогенной системе: $\downarrow \text{KA} \leftrightarrow \text{K}^+ + \text{A}^-$

1. $[\hat{\text{E}}^+][\hat{\text{A}}^-] = \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
2. $[\hat{\text{E}}^+][\hat{\text{A}}^-] > \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
3. $[\text{K}^+][\text{A}^-] < \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
4. $[\text{K}^+][\text{A}^-] \neq \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
5. $[\text{K}^+][\text{A}^-] = \sqrt{\text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}}$

65. Указать условия пересыщенного раствора в гетерогенной системе: $\downarrow \text{KA} \leftrightarrow \text{K}^+ + \text{A}^-$

1. $[\hat{\text{E}}^+][\hat{\text{A}}^-] = \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
2. $[\hat{\text{E}}^+][\hat{\text{A}}^-] > \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
3. $[\text{K}^+][\text{A}^-] < \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
4. $[\text{K}^+][\text{A}^-] \neq \text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}$
5. $[\text{K}^+][\text{A}^-] = \sqrt{\text{PP}_{\hat{\text{E}}\hat{\text{A}}}}$

66. В какую сторону сдвигается равновесие (принцип Ле-Шателье) если к гетерогенной системе $\downarrow \text{PbSO}_4 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ прибавить 0,1М раствор $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$?

1. Равновесие сдвигается в сторону выпадения осадка.
2. Равновесие сдвигается в сторону растворения осадка.
3. Равновесие остается неизменным.
4. Скорости прямой и обратной реакции равны.
5. Равновесие сдвигается в сторону прямой реакции.

67. В какую сторону сдвигается равновесие (принцип Ле-Шателье) если к гетерогенной системе $\downarrow \text{PbSO}_4 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ прибавить 0,1М раствор сульфата натрия?

1. Равновесие сдвигается в сторону выпадения осадка.
2. Равновесие сдвигается в сторону растворения осадка.
3. Равновесие остается неизменным.
4. Скорости прямой и обратной реакции равны.
5. Равновесие сдвигается в сторону прямой реакции

68. В какую сторону сдвигается равновесие (принцип Ле-Шателье) если к гетерогенной системе $\downarrow \text{PbSO}_4 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ добавить воду?

1. Равновесие сдвигается в сторону выпадения осадка.
2. Равновесие сдвигается в сторону растворения осадка.
3. Равновесие остается неизменным.
4. Скорости прямой и обратной реакции равны.
5. Равновесие сдвигается в сторону прямой реакции

69. Указать условие динамического равновесия в гетерогенной системе: $\downarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag} + \text{CrO}_4^{2-}$

1. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] = \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
2. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] > \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
3. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] < \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
4. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] \neq \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
5. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] = \sqrt{\text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}$

70. Указать условие динамического равновесия в гетерогенной системе: $\downarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \leftrightarrow 3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-}$

1. $[\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 = \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$
2. $[\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 > \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$
3. $[\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 < \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$
4. $[\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 \neq \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$
5. $[\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 = \sqrt{\text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}}$

71. Указать условие выпадения осадка в гетерогенной системе: $\downarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag} + \text{CrO}_4^{2-}$

1. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] = \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
2. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] > \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
3. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] < \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
4. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] \neq \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
5. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] = \sqrt{\text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}$

72. Указать условие растворения осадка в гетерогенной системе: $\downarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag} + \text{CrO}_4^{2-}$

1. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] = \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
2. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] > \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
3. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] < \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
4. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] \neq \text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
5. $[\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] = \sqrt{\text{ПР}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}$

73. Указать условие выпадения осадка в гетерогенной системе: $\downarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \leftrightarrow 3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-}$

$$1. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 = \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$$

$$2. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 > \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$$

$$3. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 < \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$$

$$4. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 \neq \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$$

$$5. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 = \sqrt{\text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}}$$

74. Указать условие растворения осадка в гетерогенной системе: $\downarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \leftrightarrow 3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-}$

$$1. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 = \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$$

$$2. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 > \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$$

$$3. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 < \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$$

$$4. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 \neq \text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}$$

$$5. [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2 = \sqrt{\text{ПР}_{\text{Ca}_3\text{PO}_4}}$$

IV. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

1. На что указывает большое численное значение константы равновесия окислительно-восстановительной реакции?

1. Равновесие смещено вправо и реакция идет практически до конца.
2. Равновесие смещено влево и реакция идет практически до конца.
3. Реакция протекает очень быстро.
4. Реакция протекает очень медленно.
5. Реакция не протекает

2. Какой из восстановителей имеет окисленную форму, являющуюся наиболее сильным окислителем?

1. H_2SO_3 ($E^0_{\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_3^{2-}} = +0,17\text{В}$)
2. Sn^{2+} ($E^0_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = +0,15\text{В}$)
3. H_2O_2 ($E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2} = +0,69\text{В}$)
4. Cr^{2+} ($E^0_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}} = -0,41\text{В}$)
5. H_2 ($E^0_{\text{H}_2/2\text{H}^+} = 0\text{В}$)

3. Какой из окислителей способен окислять в кислой, нейтральной и щелочной средах?

1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
2. K_2CrO_4 ;
3. KNO_3 ;
4. KMnO_4 ;
5. NaNO_3

4. Какое из соединений является продуктом восстановления KMnO_4 в нейтральной или слабокислой средах?

1. Mn^{2+} ;
2. Mn^{3+} ;
3. MnO_2 ;
4. $\text{Mn}(\text{OH})_2$;
5. MnO_3^-

5. Какую степень окисления имеет хром в надхромовой кислоте H_2CrO_6 ?

1. +2;
2. +3;
3. +10;
4. +6;
5. +8;

6. Указать правильное выражение уравнения Нернста:

1. $E = \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]}$
2. $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \lg \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]}$
3. $E = E^0 - RT \cdot \ln \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]}$
4. $E = E^0 + \frac{RT}{n} \ln \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]}$
5. $E = E^0 + 2,3 \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]}$

7. Что такое стандартный электродный потенциал E^0 ?

1. Потенциал полуреакции, измеренный относительно стандартного водородного электрода, при условии, что активности реагентов и продуктов реакции равны единице.

2. Потенциал полуреакции, измеренный относительно стандартного водородного электрода.

3. Потенциал полуреакции, измеренный относительно любого электрода сравнения.

4. Потенциал полуреакции, измеренный в стандартных условиях.

5. Потенциал полуреакции, измеренной при $\text{pH}=1$.

8. На что указывает положительный знак электродного потенциала?

1. На окислительные свойства (Ox).
2. На восстановительные свойства (Red).
3. Восстановление Oх-формы протекает самопроизвольно.
4. Не происходит самопроизвольного восстановления Oх-формы.
5. Oх-форма существует в виде комплексного иона.

9. На что указывает отрицательный знак электродного потенциала?

1. На окислительные свойства (Ox).
2. На восстановительные свойства (Red).
3. Восстановление Oх-формы протекает самопроизвольно.
4. Не происходит самопроизвольного восстановления Oх-формы.
5. Oх-форма существует в виде комплексного иона.

10. Если значение $\Delta E^\circ > 0$, то:

1. Реакция протекает в прямом направлении.
2. Реакция протекает в обратном направлении.
3. Реакция протекает медленно.
4. Реакция обратима.
5. Реакция необратима.

11. Если значение $\Delta E^\circ < 0$, то:

1. Реакция протекает в прямом направлении.
2. Реакция протекает в обратном направлении.
3. Реакция протекает медленно.
4. Реакция обратима.
5. Реакция необратима.

12. Можно ли на основании величин E° полуреакций судить о скорости установления равновесия в системе?

1. Можно.
2. Нельзя.
3. Можно, если E° достаточно велика.
4. Можно, если реакция идет с участием ионов водорода.
5. Скорость установления равновесия постоянная величина.

13. Даны следующие Ох/Red системы:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. $I_2/2I^-$ | $E^\circ = 0,62 \text{ В}$ |
| 2. $Br_2/2Br^-$ | $E^\circ = 1,06 \text{ В}$ |
| 3. MnO_4^-/Mn^{2+} | $E^\circ = 1,51 \text{ В}$ |
| 4. $Cr_2O_7^{2-}/2Cr^{3+}$ | $E^\circ = 1,33 \text{ В}$ |
| 5. $Cl_2/2Cl^-$ | $E^\circ = 1,35 \text{ В}$ |

В каком случае полуреакция $Fe^{2+} - e \leftrightarrow Fe^{3+}$ ($E^\circ = 0,77 \text{ В}$) не пойдет в прямом направлении?

14. Какова область использования уравнения Нернста?

1. Можно использовать для всех окислительно-восстановительных систем.
2. Можно использовать только для обратимых окислительно-восстановительных систем.
3. Можно использовать только для необратимых систем.
4. Можно использовать как для обратимых, так и необратимых систем.
5. Можно использовать только для систем с $a=1$.

15. Даны следующие Ох/Red системы:

1. Fe^{3+}/Fe^{2+} , $E^\circ = 0,77 \text{ В}$
2. Fe^{3+}/Fe^{2+} в растворе ЭДТА, $E^0 = 0,14 \text{ В}$
3. Fe^{3+}/Fe^{2+} в растворе фенантролина, $E^0 = 1,19 \text{ В}$
4. Fe^{3+}/Fe^{2+} в растворе KCl , $E^0 = 0,36 \text{ В}$
5. Fe^{3+}/Fe^{2+} в растворе HCl , $E^0 = 0,38 \text{ В}$

В каком случае реакция $2Fe^{3+} + 2I^- \leftrightarrow 2Fe^{2+} + I_2$ наиболее полно пойдет в обратном направлении? $E^0_{I_2/2I^-} = 0,62 \text{ В}$

16. Какой из окислителей имеет восстановленную форму, являющуюся наиболее слабым восстановителем?

- | | |
|--|--|
| 1. KIO_4 | $E^0_{\text{IO}_4^-/\text{IO}_3^-} = +1,28 \text{ В}$ |
| 2. NaBiO_3 | $E^0_{\text{BiO}_3^-/\text{Bi}^{3+}} = +1,80 \text{ В}$ |
| 3. $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ | $E^0_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}} = +2,01 \text{ В}$ |
| 4. Br_2 | $E^0_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-} = +1,09 \text{ В}$ |
| 5. $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ | $E^0_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} = +1,38 \text{ В}$ |

17. Какой из окислителей имеет восстановленную форму, являющуюся наиболее слабым восстановителем?

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. H_2O_2 | $E^0_{\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} = +1,77 \text{ В}$ |
| 2. HNO_3 | $E^0_{\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-} = +0,94 \text{ В}$ |
| 3. Ag_2O | $E^0_{\text{AgO}/\text{Ag}_2\text{O}} = +1,44 \text{ В}$ |
| 4. KMnO_4 | $E^0_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} = +1,51 \text{ В}$ |
| 5. I_2 | $E^0_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = +0,34 \text{ В}$ |

18. Какой из окислителей имеет восстановленную форму, являющуюся наиболее слабым восстановителем?

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. H_2SO_3 | $E^0_{\text{SO}_3^{2-}/\text{SO}_4^{2-}} = +0,17 \text{ В}$ |
| 2. Sn^{2+} | $E^0_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = +0,15 \text{ В}$ |
| 3. H_2O_2 | $E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2} = +0,69 \text{ В}$ |
| 4. Cr^{2+} | $E^0_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}} = -0,41 \text{ В}$ |
| 5. FeCl_3 | $E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ В}$ |

19. Какую функцию, в какой среде выполняет пероксид водорода, если $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$?

1. Окислитель в щелочной среде.
2. Окислитель в щелочной и нейтральной средах.
3. Окислитель в кислой среде.
4. Восстановитель в кислой среде.
5. Восстановитель в щелочной среде.

20. Какую функцию, в какой среде выполняет пероксид водорода, если $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{OH}^-$?

1. Восстановитель, в кислой среде.
2. Окислитель, в кислой среде.
3. Окислитель, в щелочной среде.
4. Восстановитель, в щелочной среде.
5. Восстановитель, в нейтральной среде.

21. Какую функцию, в какой среде выполняет пероксид водорода, если $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$?

1. Окислитель, в кислой среде.
2. Восстановитель, в кислой среде.
3. Окислитель, в щелочной среде.
4. Восстановитель, в щелочной среде.
5. Восстановитель, в нейтральной среде.

22. Какая из реакций идет слева направо, если исходные активности всех участвующих в них компонентов равны 1?

1. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ($E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ В}$; $E^0_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = +0,34 \text{ В}$)
2. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2$ ($E^0_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-} = +1,36 \text{ В}$)
3. $2\text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+$ ($E^0_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} = +1,51 \text{ В}$)
4. $2\text{Mn}^{2+} + \text{S} + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_4 + \text{S}^{2-} + 16\text{H}^+$ ($E^0_{\text{S}^0/\text{S}^{2-}} = -0,508 \text{ В}$)
5. $\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} = \text{Mn}^{3+} + \text{Fe}^{2+}$ ($E^0_{\text{Mn}^{3+}/\text{Mn}^{2+}} = -0,508 \text{ В}$)

23. Какая из реакций идет справа налево, если исходные активности всех участвующих в них компонентов равны 1?

1. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2$ ($E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0,77 \text{ В}$; $E^0_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-} = +1,36 \text{ В}$)
2. $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ($E^0_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = +0,54 \text{ В}$)
3. $2\text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ ($E^0_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} = +1,51 \text{ В}$)
4. $2\text{MnO}_4 + \text{S}^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + \text{S} + 8\text{H}_2\text{O}$ ($E^0_{\text{S}^0/\text{S}^{2-}} = -0,508 \text{ В}$)
5. $\text{S}^0 + 2\text{I}^- = \text{S}^{2-} + \text{I}_2$ ($E^0_{\text{S}^0/\text{S}^{2-}} = -0,508 \text{ В}$)

24. Для полуреакции: $2\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ укажите правильное выражение уравнения Нернста:

$$1. E = E^0 + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-][\text{H}^+]^8}{[\text{Mn}^{2+}][\text{H}_2\text{O}]^4}$$

$$2. E = E^0 + \frac{0,058}{5} \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]}$$

$$3. E = E^0 + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}][\text{H}^+]^8}$$

$$4. E = E^0 + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[\text{Mn}^{2+}]}{[\text{MnO}_4^-][\text{H}^+]^8}$$

$$5. E = E^0 + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]}$$

25. При каком условии для полуреакции $2\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$, $E = E_0$

$$1. [\text{MnO}_4^-] = [\text{Mn}^{2+}], \text{pH} = 7$$

$$2. [\text{MnO}_4^-] = [\text{Mn}^{2+}], \text{pH} = 1$$

$$3. [\text{MnO}_4^-] = [\text{Mn}^{2+}], [\text{H}^+] = 1$$

$$4. [\text{MnO}_4^-] = [\text{Mn}^{2+}], \text{pH} = 2$$

$$5. [\text{MnO}_4^-] = [\text{Mn}^{2+}], \text{pH} = 5$$

26. При каком условии для полуреакции $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$, $E = E_0$

$$1. [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}], [\text{H}^+] = 1$$

$$2. [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}], \text{pH} = 7$$

$$3. [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}] = 1, [\text{H}^+] = 1$$

$$4. [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}] = 1, \text{pH} = 7$$

$$5. [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}] = 1, \text{pH} = 2.$$

27. Будет ли потенциал полуреакции $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ зависеть от концентрации ионов водорода?

1. Зависит от концентрации MnO_4^- .

2. Не имеет значения

3. Не зависит.

4. Зависит.

5. Зависит от степени диссоциации кислоты.

28. Будет ли зависеть потенциал полуреакции $\text{Ox} + ne \leftrightarrow \text{Red}$ от ионной силы раствора?

1. Зависит.
2. Не зависит.
3. Не имеет значения.
4. Зависит от заряда ионов.
5. Зависит от концентрации ионов водорода.

29. Зависимость потенциала полуреакции $\text{Ox} + ne \leftrightarrow \text{Red}$, учитывающее ионную силу раствора выражается уравнением:

1.
$$E = E^0 + \frac{0,058}{n} \lg \frac{a_{\text{Ox}} \cdot f_{\text{Ox}}}{a_{\text{Red}} \cdot f_{\text{Red}}}$$
2.
$$E = E^0 + \frac{0,058}{n} \lg \frac{[\text{Ox}] \cdot f_{\text{Ox}}}{[\text{Red}] \cdot f_{\text{Red}}}$$
3.
$$E = E^0 + \frac{0,058}{n} \lg \frac{[\text{Red}] \cdot f_{\text{Red}}}{[\text{Ox}] \cdot f_{\text{Ox}}}$$
4.
$$E = E^0 + \frac{0,058}{n} \lg \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]}$$
5.
$$E = E^0 + \frac{0,058}{n} \lg \frac{[\text{Ox}] \cdot f_{\text{Ox}}}{[\text{Red}]}$$

30. При каком условии для полуреакции $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, $E = E^0$

1. $[\text{IO}_3^-] = [\text{I}^-] = 1 \text{ M}$ $\text{pH} = 7$
2. $[\text{IO}_3^-] = [\text{I}^-] = 0,1 \text{ M}$ $\text{pH} = 1$
3. $[\text{IO}_3^-] = [\text{I}^-] = 1 \text{ M}$ $\text{pH} = 2$
4. $[\text{IO}_3^-] = [\text{I}^-] = 1 \text{ M}$ $[\text{H}^+] = 1$
5. $[\text{IO}_3^-] = [\text{I}^-] = 5 \text{ M}$ $[\text{H}^+] = 6$

31. Реальный потенциал полуреакции зависит от:

1. Ионной силы раствора.
2. Концентрации окисленной формы.
3. Концентрации восстановленной формы.
4. Температуры.
5. Давления.

32. При каком условии для полуреакции $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

1. $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] \leftrightarrow [\text{Cr}^{3+}]$, $a_{\text{H}^+} = 1$
2. $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}] = 1 \text{ моль/л}$, $\text{pH} = 0$
3. $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}] = 1 \text{ моль/л}$, $\delta\text{H} = 2$
4. $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}] = 1 \text{ моль/л}$, $[\text{H}^+] = 1 \text{ моль/л}$
5. $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = [\text{Cr}^{3+}] = 1 \text{ моль/л}$, $[\text{H}^+] = 2 \text{ моль/л}$

33. При каком условии для полуреакции $\text{Fe}^{2+} - \text{e} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ в присутствии 0,1 М HCl

1. $[\text{Fe}^{2+}] + [\text{Fe}^{3+}] = 2 \text{ моль/л}$
2. $[\text{Fe}^{2+}] < [\text{Fe}^{3+}]$
3. $[\text{Fe}^{2+}] > [\text{Fe}^{3+}]$
4. $[\text{Fe}^{2+}] = [\text{Fe}^{3+}]$
5. $[\text{Fe}^{2+}] = 1 \text{ моль/л}$, $[\text{Fe}^{3+}] = 2 \text{ моль/л}$

34. Для какой из приведенных полуреакций E будет зависеть от pH раствора?

1. $\text{IO}^- + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \leftrightarrow \text{I}^- + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{ICl} + 2\text{e} \leftrightarrow \text{I}^- + \text{Cl}^-$
3. $\text{Fe}^{2+} - \text{e} \leftrightarrow \text{Fe}^{3+}$
4. $\text{Ce}^{4+} + \text{e} \leftrightarrow \text{Ce}^{3+}$
5. $\text{I}_2 + 2\text{e} \leftrightarrow 2\text{I}^-$

35. При каких условиях для полуреакции $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ $E = E^0$?

1. $a_{\text{Ox}} = a_{\text{Red}} = 1$, $\text{pH} = 1$
2. $a_{\text{Ox}} = a_{\text{Red}} = 1$, $a_{\text{H}^+} = 1$
3. $a_{\text{Ox}} = a_{\text{Red}} = 1$, $a_{\text{H}^+} = 0,1$
4. $a_{\text{Ox}} \neq a_{\text{Red}}$, $a_{\text{H}^+} = 0,01$
5. $a_{\text{Ox}} = a_{\text{Red}}$, $\text{pH} = 0$

36. Чему равна степень окисления марганца в H_2MnO_4 ?

1. +5
2. +3
3. +6
4. +4
5. +2

37. Чему равна степень окисления иода в HIO ?

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

38. Чему равна степень окисления иода в HIO_3 ?

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

39. Чему равна степень окисления иода в HIO_4 ?

1. +5
2. +7
3. +1
4. 0
5. -1

40. Чему равна степень окисления хлора в HClO_4 ?

1. +5
2. -1
3. +7
4. +1
5. 0

41. Чему равна степень окисления хлора в HClO ?

1. +2
2. -1
3. +7
4. +1
5. 0

42. Чему равна степень окисления хлора в HClO_2 ?

1. +3
2. +7
3. -1
4. +2
5. 0

43. Чему равна степень окисления хлора в HClO_3 ?

1. +6
2. +5
3. +7
4. -4
5. 0

44. По какой формуле можно рассчитать потенциал полуреакции $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$?

1. $E = E^0 + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]}$
2. $E = E^0 + 0,058 \lg [\text{H}^+]^8 + 0,058 \lg \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]}$
3. $E = E^0 + \lg [\text{H}^+]^8 + \lg \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]}$
4. $E = E^0 + \frac{0,058}{5} \lg [\text{H}^+]^8 + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]}$
5. $E = E^0 + \frac{0,058}{5} \ln \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]}$

45. По какой формуле можно рассчитать потенциал полуреакции $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$?

$$1. E = E^0 + \frac{0,058}{6} \lg[\text{H}^+]^{14} + \frac{0,058}{6} \lg \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{Cr}^{3+}]^2}$$

$$2. E = E^0 + \frac{0,058}{6} \lg[\text{H}^+]^{14} + \frac{0,058}{6} \lg \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{Cr}^{3+}]}$$

$$3. E = E^0 + \frac{0,058}{6} \lg[\text{H}^+] + \frac{0,058}{6} \lg \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{Cr}^{3+}]}$$

$$4. E = E^0 + \frac{0,058}{6} \lg[\text{H}^+]^{14} + 0,058 \lg \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{Cr}^{3+}]}$$

$$5. E = E^0 + \frac{0,058}{6} \lg[\text{H}^+]^{14} + 0,058 \ln \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{Cr}^{3+}]}$$

46. Указать окислительно-восстановительную пару:

1. $\text{Fe}^{3+}/\text{Sn}^{2+}$
2. $\text{BiO}_3^-/\text{Bi}^{3+}$
3. $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}(\text{OH})_3$
4. $\text{Fe}^{2+}/\text{Sn}^{4+}$
5. $\text{Fe}^{3+}/\text{I}^-$

47. Показать окислительно-восстановительную пару:

1. $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$
2. $\text{Fe}^{3+}/\text{Sn}^{2+}$
3. $\text{Fe}^{2+}/\text{Sn}^{4+}$
4. $\text{Cu}^{2+}/\text{H}^+$
5. $\text{Sn}^{4+}/\text{O}_2$

48. Указать полуреакцию восстановления:

1. $\text{Fe}^{2+} - 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$
2. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
3. $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$
4. $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$
5. $2\text{I}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{I}_2$

49. Указать полуреакцию окисления:

1. $\text{Fe}^{2+} - e \rightarrow \text{Fe}^{3+}$
2. $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$
3. $\text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^- \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
4. $\text{Fe}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Fe}$
5. $\text{I}_2 + 2e \rightarrow 2\text{I}^-$

50. Указать полуреакцию восстановления:

1. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
2. $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{Fe}(\text{OH})_2$
4. $\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e$
5. $2\text{I}^- - 2e \rightarrow \text{I}_2$

51. Указать полуреакцию окисления:

1. $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Ce}^{4+} + e \rightarrow \text{Ce}^{3+}$
3. $\text{Ce}^{3+} - e \rightarrow \text{Ce}^{4+}$
4. $\text{Fe}^{3+} + e \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
5. $\text{I}_2 + 2e \rightarrow 2\text{I}^-$

52. Указать размерность потенциала окислительно-восстановительной реакции:

1. Вольт
2. Моль/л
3. Вольт/см²
4. Безразмерная величина
5. Ампер.

53. При каких условиях $E = E^\circ$?

1. $a_{\text{Ox}} = a_{\text{Red}}$
2. $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$, $a_{\text{Ox}} = a_{\text{Red}} = 1$ моль/л, $\text{pH} = 0$
3. $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$, $a_{\text{Ox}} = a_{\text{Red}}$, $\text{pH} = 0$
4. $\text{pH} = 0$
5. $\text{pH} = 1$

54. Ион MnO_4^- восстанавливается до Mn^{2+} только в:

1. Нейтральной среде
2. Щелочной среде
3. Кислой среде
4. Водно-спиртовой среде
5. Аммиачной среде.

55. Ион MnO_4^- восстанавливается до MnO_4^{2-} только в:

1. Водно-спиртовой среде
2. Нейтральной среде
3. Кислой среде
4. Щелочной среде
5. Уксуснокислой среде.

56. Ион MnO_4^- восстанавливается до $\text{MnO}_2 \downarrow$ только в:

1. Водно-спиртовой среде
2. Нейтральной среде
3. Кислой среде
4. Щелочной среде
5. Аммиачной среде

57. Какой из ионов в данных окислительно-восстановительных парах является наиболее сильным окислителем?

1. $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ($E^0 = +0,771\text{В}$)
2. $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}$ ($E^0 = -0,41\text{В}$)
3. $\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-$ ($E^0 = +1,45\text{В}$)
4. $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ ($E^0 = +0,15\text{В}$)
5. $\text{I}_2/2\text{I}^-$ ($E^0 = +0,54\text{В}$)

58. Какую роль и в какой среде выполняет NaBiO_3 при обнаружении марганца по реакции, в результате которой образуется MnO_4^- ?

1. Окислителя в кислой среде
2. Восстановителя в щелочной среде
3. Катализатора в кислой среде
4. Осадителя в нейтральной среде.
5. Окислителя в щелочной среде.

59. Какая реакция протекает между Cu^{2+} и $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (кислая среда)?

1. Реакция окисления с образованием CuS
2. Реакция восстановления с образованием Cu_2S
3. Реакция осаждения с образованием CuS
4. Реакция восстановления с образованием CuS .
5. Реакция комплексообразования.

60. Какая реакция протекает между Co^{2+} и пероксидом водорода в щелочной среде?

1. Реакция восстановления по схеме $\text{Co}^{2+} \rightarrow \text{Co}^0$.
2. Образование комплекса $[\text{Co}(\text{OH})_4]^{2-}$.
3. Реакция окисления $\text{Co}^{2+} \rightarrow \text{Co}^{3+}$ с образованием $\text{Co}(\text{OH})_3$.
4. Реакция осаждения с образованием $\text{Co}(\text{OH})_2$.
5. Реакция комплексообразования.

61. Почему при добавлении к осадку $\downarrow\text{Co}(\text{OH})_3$ смеси $\text{H}_2\text{O}_2 + 0,2\text{n HNO}_3$ происходит его растворение?

1. Азотная кислота растворяет гидроксид кобальта.
2. Пероксид водорода растворяет гидроксид кобальта.
3. Пероксид водорода и азотная кислота растворяют $\text{Co}(\text{OH})_3$.
4. Пероксид водорода в кислой среде восстанавливает Co^{3+} и переводит его в Co^{2+} .
5. Азотная кислота реагирует с пероксидом водорода.

62. По какой реакции пройдет растворение $\downarrow\text{Co}(\text{OH})_3$ с изменением степени окисления кобальта?

1. $\downarrow\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
2. $\downarrow\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
3. $\downarrow\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
4. $\downarrow\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
5. $\downarrow\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

63. Указать реакцию окисления $\text{Co}^{2+} \rightarrow \text{Co}^{3+}$?

1. $\text{Co}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \downarrow \text{Co}(\text{OH})_2$
2. $\text{Co}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \downarrow \text{Co}(\text{OH})_3$
3. $\text{Co}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \downarrow \text{CoSO}_4$
4. $3\text{Co}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \downarrow \text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$
5. $\text{Co}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{CoCl}_2$

64. Указать реакцию восстановления $\text{Co}^{3+} \rightarrow \text{Co}^{2+}$?

1. $\downarrow \text{Co}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
2. $\downarrow \text{Co}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Co}(\text{OH})_4]$
3. $\downarrow \text{Co}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
4. $\downarrow 2\text{Co}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Co}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
5. $\downarrow \text{Co}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{CoCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

65. Какая окислительно-восстановительная пара является более сильным восстановителем?

1. $E^0_{\text{K}^+/\text{K}} = -2,9 \text{ В}$
2. $E^0_{\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}} = -2,87 \text{ В}$
3. $E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$
4. $E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,79 \text{ В}$
5. $E^0_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = +0,15 \text{ В}$

66. Какая окислительно-восстановительная пара является более сильным восстановителем?

1. $E^0_{\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_3^{2-}} = +0,17 \text{ В}$
2. $E^0_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = +0,15 \text{ В}$
3. $E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2} = +0,69 \text{ В}$
4. $E^0_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}} = -0,41 \text{ В}$
5. $E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,79 \text{ В}$

67. Какая окислительно-восстановительная пара является более сильным восстановителем?

1. $E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,73 \text{ В}$
2. $E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$
3. $E^0_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = +0,54 \text{ В}$
4. $E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0,74 \text{ В}$
5. $E^0_{\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}} = -2,87 \text{ В}$

68. Какая окислительно-восстановительная пара является более сильным окислителем:

1. $E^0_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/2\text{Cr}^{3+}} = +1,36 \text{ В}$
2. $E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0,77 \text{ В}$
3. $E^0_{\text{BiO}_3^-/\text{Bi}^{3+}} = +1,80 \text{ В}$
4. $E^0_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} = +1,51 \text{ В}$
5. $E^0_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = +0,15 \text{ В}$

69. Какая окислительно-восстановительная пара является более сильным окислителем:

1. $E^0_{\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_3^{2-}} = +0,17 \text{ В}$
2. $E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2} = +0,69 \text{ В}$
3. $E^0_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}} = -0,41 \text{ В}$
4. $E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$
5. $E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,79 \text{ В}$

70. Какая окислительно-восстановительная пара является более сильным окислителем:

1. $E^0_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/2\text{SO}_4^{2-}} = +2,05 \text{ В}$
2. $E^0_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = +0,15 \text{ В}$
3. $E^0_{\text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}} = +1,45 \text{ В}$
4. $E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,79 \text{ В}$
5. $E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0,77 \text{ В}$

71. Указать правильное выражение константы равновесия окислительно-восстановительной реакции:

$$1. \ln K = \frac{E^0 \cdot nF}{RT}$$

$$2. \ln K = \frac{(E_1^0 + E_2^0) \cdot nF}{RT}$$

$$3. \ln K = \frac{(E_1^0 - E_2^0) \cdot nF}{RT}$$

$$4. \ln K = \frac{E_2^0 - nF}{RT}$$

$$5. \ln K = \frac{RT(E_1^0 - E_2^0)}{nF}$$

72. В окислительно-восстановительной реакции восстановитель это:

1. Атомы, ионы или молекулы принимающие электроны.
2. Атомы, ионы или молекулы отдающие электроны
3. Атомы, ионы или молекулы изменяющие степень окисления
4. Атомы, ионы или молекулы изменяющие валентность
5. Атомы, ионы или молекулы, не изменяющие степень окисления

73. В окислительно-восстановительной реакции окислитель это:

1. Атомы, ионы или молекулы принимающие электроны.
2. Атомы, ионы или молекулы отдающие электроны
3. Атомы, ионы или молекулы изменяющие степень окисления
4. Атомы, ионы или молекулы изменяющие валентность
5. Атомы, ионы или молекулы, не изменяющие степень окисления

74. В окислительно-восстановительной реакции процесс окисления это:

1. Процесс присоединения электронов
2. Процесс отдачи электронов
3. Процесс изменения степени окисления
4. Процесс перехода электронов
5. Процесс изменения окислительно-восстановительного потенциала

75. В окислительно-восстановительной реакции процесс восстановления это:

1. Процесс присоединения электронов
2. Процесс отдачи электронов
3. Процесс изменения степени окисления
4. Процесс перехода электронов
5. Процесс изменения окислительно-восстановительного потенциала

76. Окислительно-восстановительная реакция это:

1. Реакция, сопровождающаяся изменением степени окисления.
2. Реакция, в которой образуется соль и вода
3. Реакция, в результате которой выпадает осадок
4. Реакция, в результате которой происходит разложение
5. Реакция, в результате которой образуется комплексное соединение

77. Какая реакция относится к окислительно-восстановительной? Указать окислитель, восстановитель:

1. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\downarrow \text{CuS} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3$
4. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{KCl}$
5. $2\text{KCl} + \text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow \text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \downarrow + 2\text{NaCl}$

78. Какая реакция относится к окислительно-восстановительной? Указать окислитель, восстановитель:

1. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \downarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
2. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$
3. $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4. $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
5. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

79. Какая реакция относится к окислительно-восстановительной? Указать окислитель, восстановитель:

1. $\text{AgNO}_3 + \text{KI} \rightarrow \downarrow \text{AgI} + \text{KNO}_3$
2. $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
3. $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$
4. $\text{SnCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$
5. $\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

80. Какая реакция относится к окислительно-восстановительной? Указать окислитель, восстановитель:

1. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{KCl}$
3. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$
4. $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \downarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$
5. $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$

81. Какая реакция относится к окислительно-восстановительной? Указать окислитель, восстановитель:

1. $\text{BaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \downarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
2. $\text{NiSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \downarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
3. $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
5. $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \downarrow + 12\text{KCl}$

82. Какая реакция относится к окислительно-восстановительной? Указать окислитель, восстановитель:

1. $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
3. $\text{MnSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
4. $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$
5. $2\text{KCl} + \text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow \text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \downarrow + 2\text{NaCl}$

83. Какая окислительно-восстановительная реакция используется для обнаружения марганца?

1. $2\text{Mn}((\text{NO}_3)_2) + 5\text{NaBiO}_3 + 16\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{HMnO}_4 + 5\text{NaNO}_3 + 5\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 7\text{H}_2\text{O}$
2. $\text{MnSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
3. $\text{MnSO}_4 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
4. $\text{MnCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MnCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$
5. $\text{MnSO}_4 + 2\text{KCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{NaCl}$

84. Какая окислительно-восстановительная реакция используется для обнаружения хрома?

1. $2\text{NaCrO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
2. $\text{CrCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
3. $\text{CrCl}_3 + 3\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HCl}$
4. $2\text{CrCl}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
5. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{CrCl}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$

85. Какая окислительно-восстановительная реакция используется для обнаружения меди?

1. $2\text{CuSO}_4 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}_2\text{S} \downarrow + \text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$
2. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
3. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
4. $2\text{CuSO}_4 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4$
5. $\text{CuSO}_4 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

86. Какая окислительно-восстановительная реакция используется для обнаружения меди?

1. $3\text{CuSO}_4 + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{Cu} \downarrow + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
2. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
3. $\text{CuSO}_4 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4$
4. $\text{CuSO}_4 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
5. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

V. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Какой из лигандов монодентатен?

1. ЭДТА.
2. $C_2O_4^{2-}$.
3. Ализарин.
4. NH_3 .
5. Cl^-

2. Какое из уравнений отвечает общей константе устойчивости комплекса типа MeL_3 ?

1. $\beta_3 = \frac{[MeL_3]}{[Me][L]^3}$
2. $\beta_3 = \frac{[MeL_3]}{[MeL_2][L]}$
3. $\beta_3 = \frac{[MeL_3]}{[MeL][L]^2}$
4. $\beta_3 = \frac{[MeL_3][L]}{[MeL_4]}$
5. $\beta_3 = \frac{[MeL_3][L]^3}{[Me]}$

3. Что такое дентатность лиганда?

1. Число молекул воды, вытесняемое из аквакомплексов металлов при комплексообразовании.
2. Число координирующих мест, занимаемых лигандом во внутренней координационной сфере.
3. Число атомов, присоединяемых во внешней координационной сфере.
4. Число атомов, присоединяемые во внутренней координационной сфере.
5. Число атомов, присоединяемых во внешней и во внутренней координационной сфере.

4. Что такое комплексообразователь?

1. Ионы или молекулы, принимающие участие в образовании комплексного соединения.
2. Ионы или молекулы, проявляющие электродонорные свойства.
3. Ионы или молекулы, проявляющие электроакцепторные свойства.
4. Ионы, группирующиеся определенным образом, в другие ионы или молекулы.
5. Ионы входящие во внешнюю координационную сферу.

5. Какой из лигандов является полидентатным?

1. NH_3
2. F^-
3. ЭДТА
4. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
5. Cl^-

6. От чего зависит, главным образом, координационное число иона металла?

1. Природы металла.
2. Строения комплекса.
3. Природы лиганда.
4. Наличия в комплексе водородных связей.
5. Наличия в комплексе ковалентных связей.

7. Чем определяется максимальное координационное число центрального атома?

1. Природой металла.
2. Природой лиганда.
3. Строением комплексного соединения.
4. Строением органического реагента.
5. Строением лиганда.

8. Чему равно координационное число (КЧ) иона комплексобразователя в комплексе $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$.

1. 2
2. 3
3. 5
4. 6
5. 8

9. Чему равно координационное число (КЧ) иона комплексобразователя в комплексе $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

1. 4
2. 5
3. 6
4. 3
5. 8

10. Чему равно координационное число (КЧ) иона комплексобразователя в комплексе $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$.

1. 2
2. 3
3. 1
4. 4
5. 5

11. Чему равно координационное число (КЧ) иона комплексобразователя в комплексе $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NH}_3]\text{Cl}_2$.

1. 1
2. 4
3. 5
4. 6
5. 2

12. Чему равно координационное число (КЧ) иона комплексобразователя в комплексе $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$.

1. 2
2. 4
3. 5
4. 6
5. 1

13. Чему равно координационное число (КЧ) иона комплексобразователя в комплексе $\text{Na}_3[\text{Cd}(\text{S}_2\text{O}_3)_3]$.

1. 2
2. 3
3. 4
4. 6
5. 1

14. Какое из уравнений отвечает константе нестойкости комплекса $[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$

$$1. K_H = \frac{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}{[\text{Mg}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]}$$

$$2. K_H = \frac{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}$$

$$3. K_H = \frac{[\text{Mg}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}$$

$$4. K_H = \frac{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}][\text{Mg}^{2+}]}$$

$$5. K_H = \frac{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}$$

15. Какое из уравнений отвечает константе устойчивости комплекса $[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$

1. $\beta = \frac{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}{[\text{Mg}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}$
2. $\beta = \frac{[\text{Mg}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}$
3. $\beta = \frac{[\text{Mg}^{2+}]}{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}$
4. $\beta = \frac{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]}$
5. $\beta = \frac{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}{[[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}$

16. Какое из уравнений отвечает константе устойчивости комплекса $[\text{HgI}_4]^{2-}$

1. $\beta = \frac{[\text{Hg}^{2+}][\text{I}^-]^4}{[[\text{HgI}_4]^{2-}]}$
2. $\beta = \frac{[\text{HgI}_4]^{2-}}{[\text{Hg}^{2+}][\text{I}^-]^4}$
3. $\beta = \frac{[\text{Hg}^{2+}][\text{I}^-]}{[[\text{HgI}_4]^{2-}]}$
4. $\beta = \frac{[\text{HgI}_4]^{2-}}{[\text{Hg}^{2+}][4\text{I}^-]}$
5. $\beta = \frac{[\text{Hg}^{2+}]^4[\text{I}^-]}{[[\text{HgI}_4]^{2-}]}$

17. Какое из уравнений отвечает константе нестойкости комплекса $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

$$1. K_{\text{н}} = \frac{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+]}{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2}$$

$$2. K_{\text{н}} = \frac{[\text{Ag}^+][2\text{NH}_3]}{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+]}$$

$$3. K_{\text{н}} = \frac{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2}{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+]}$$

$$4. K_{\text{н}} = \frac{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]}{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+]}$$

$$5. K_{\text{н}} = \frac{[\text{Ag}^+]^2[\text{NH}_3]^2}{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+]}$$

18. Какова связь между константой устойчивости и константой нестойкости.

$$1. \beta = 1/K$$

$$2. \beta/K = 1$$

$$3. \beta \cdot K > 1$$

$$4. K/\beta = 1$$

$$5. \beta \cdot K < 1$$

19. Чему равно координационное число иона-комплексообразователя и дентатность лиганда в комплексе $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

	КЧ	D
1.	4	2
2.	4	1
3.	2	4
4.	1	4
5.	4	4

20. Чему равно координационное число иона-комплексобразователя и дентатность лиганда в комплексе $[\text{Cd}(\text{SO}_3)_2]^{2-}$

	КЧ	D
1.	4	2
2.	2	4
3.	6	2
4.	2	2
5.	4	1

21. Чему равно координационное число иона-комплексобразователя и дентатность лиганда в комплексе $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

	КЧ	D
1.	2	4
2.	4	1
3.	1	6
4.	6	1
5.	6	4

22. Чему равно координационное число иона-комплексобразователя и дентатность лиганда в комплексе $[\text{AlF}_6]^{3-}$

	КЧ	D
1.	6	2
2.	6	1
3.	4	2
4.	4	1
5.	6	4

23. Наиболее типичный вид связи между ионом комплексобразователем и лигандами:

1. Металлическая связь.
2. Ионная связь.
3. Донорно-акцепторная связь.
4. Водородная связь.
5. Металло-ионная связь

24. Как диссоциируют в воде комплексные соли?

1. Полностью диссоциируют на внешнюю и внутреннюю координационные сферы.
2. Не диссоциируют.
3. Мало диссоциируют.
4. Диссоциируют на внутреннюю координационную сферу и ионы металла.
5. Диссоциируют на все составляющие соли.

25. Зная координационное число (КЧ) иона комплексобразователя и дентатность (Д), укажите заряд комплексного иона $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$.

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

26. Каков заряд комплексного иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, если степень окисления железа +3?

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

27. Каков заряд комплексного иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, если степень окисления железа +2?

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

28. Каков заряд комплексного иона $[Al(OH)_4]^-$?

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

29. Указать заряды следующих комплексных ионов $[Cd(S_2O_3)_3]^{4-}$, $[Zn(S_2O_3)_2]^{2-}$, $[Ag(S_2O_3)]^-$

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 1. | +2 | +2 | +1 |
| 2. | -4 | +2 | +2 |
| 3. | -2 | -4 | -1 |
| 4. | -4 | -2 | -1 |
| 5. | +2 | +4 | -1 |

30. Указать заряды следующих комплексных ионов: $[Al(H_2PO_4)_3]^{3-}$, $[Cu(H_2PO_4)_2]^{2-}$, $[FeH_2PO_4]^{2-}$, если степень окисления Al^{+3} , Cu^{+2} , Fe^{+3} .

1. 0, 0 и +2
2. 0, 1 и +2
3. 1, 0 и +2
4. 1, 1 и +2
5. 1, 2 и +4

31. Устойчивость комплексов характеризует:

1. Координационное число иона-комплексобразователя
2. Константа устойчивости или нестойкости
3. Дентатность лигандов.
4. Заряд комплексного иона.
5. Состав комплексного иона.

32. Наиболее устойчивый комплексный ион:

	<u>Куст.</u>
1. $[Ag(NH_3)_2]^+$	$1,4 \cdot 10^7$
2. $[Ag(CN)_2]^-$	$1,1 \cdot 10^5$
3. $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$	$1,2 \cdot 10^6$
4. $[Ag(SCN)_2]^-$	$1,3 \cdot 10^5$
5. $[Ag(Cl)_2]^-$	$1,5 \cdot 10^3$

33. Наиболее устойчивый комплексный ион:

	<u>pK</u>
1. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)]^{2+}$	2,77
2. $[\text{Cd}(\text{N}_2\text{H}_4)]^{2+}$	3,89
3. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	7,24
4. $[\text{Ag}(\text{IO}_3)_2]^-$	1,90
5. $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	6,13

34. Наименее устойчивый комплексный ион:

	<u>pK</u>
1. $[\text{AgI}_4]^{3-}$	13,10
2. $[\text{AgBr}_4]^{3-}$	8,73
3. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	8,01
4. $[\text{Hg}(\text{NO}_2)_4]^{2-}$	13,54
5. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	7,24

35. Какое из уравнений отвечает константе равновесия диссоциации комплексной кислоты $\text{H}_2[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$:

- $$K = \frac{[\text{H}_2[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]]}{[\text{H}^+]^2 [[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}$$
- $$K = \frac{2[\text{H}^+] [[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}{[\text{H}_2[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]]}$$
- $$K = \frac{[\text{H}^+]^2 + [[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}{[\text{H}_2[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]]}$$
- $$K = \frac{[\text{H}^+]^2 [[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}]}{[\text{H}_2[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]]}$$
- $$K = \frac{[\text{H}^+]^2 [\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}}{[\text{H}_2[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]]}$$

36. Указать бидентатный лиганд:

- ЭДТА
- $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
- NH_3
- CN^-
- Cl^-

37. Что произойдет, если к осадку AgCl добавить избыток аммиака?

1. Ничего не произойдет.
2. Образуется нерастворимый гидроксид серебра.
3. Осадок растворится, так как образуется комплекс серебра с аммиаком.
4. Осадок растворится, так как образуется растворимая двойная соль серебра с хлорид-ионом и аммиаком.
5. Образуется оксид серебра.

38. В чем растворяется малорастворимый осадок AgCl ?

1. В избытке NaCl с образованием комплексного иона $[\text{AgCl}_2]^-$.
2. В избытке аммиака с образованием комплекса $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$.
3. В концентрированной азотной кислоте.
4. В избытке гидроксида натрия с образованием комплексного иона $[\text{Ag}(\text{OH})_2]^-$.
5. В избытке гидроксида калия.

39. Что произойдет с комплексным соединением $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, если добавить 2HNO_3 ?

1. Комплексное соединение разрушится и образуется осадок белого цвета AgCl .
2. Комплексное соединение выпадет в осадок.
2. Комплексное соединение разрушится и образуется растворимая соль AgNO_3 .
4. Ничего не произойдет.
5. Образуется новое комплексное соединение.

40. С помощью какого реагента можно разделить смесь малорастворимых солей PbCl_2 и AgCl ?

1. Добавив избыток NaCl .
2. Добавив избыток аммиака,
3. Добавив избыток концентрированной HCl .
4. PbCl_2 и AgCl нельзя разделить.
5. Добавив избыток концентрированной HNO_3

41. Что произойдет, если к соли $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ добавить недостаток аммиака?

1. Ничего не произойдет.
2. Выпадет осадок гидроксида $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
3. Выпадет осадок основной соли $\text{Cu}(\text{OH})\text{NO}_3$.
4. Образуется растворимый комплекс $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
5. Образуется комплекс $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

42. Что произойдет, если к раствору соли $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ добавить избыток аммиака?

1. Ничего не произойдет.
2. Выпадет осадок гидроксида $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
3. Выпадет осадок основной соли $\text{Cu}(\text{OH})\text{NO}_3$.
4. Образуется растворимый комплекс $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.
5. Образуется комплекс $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

43. Что произойдет, если к раствору соли CoCl_2 добавить недостаток аммиака?

1. Образуется осадок основной соли CoOHCl .
2. Образуется комплексный ион $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.
3. Выпадет осадок $\text{Co}(\text{OH})_2$.
4. Ничего не произойдет.
5. Образуется комплекс $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

44. Что произойдет, если к раствору соли CoCl_2 добавить избыток аммиака?

1. Образуется осадок основной соли CoOHCl .
2. Образуется комплексный ион $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.
3. Выпадет осадок $\text{Co}(\text{OH})_2$.
4. Образуется двойная соль $\text{CoCl}_2 \cdot \text{CoNH}_3$.
5. Образуется комплекс $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

45. Что произойдет, если к раствору соли $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ добавить избыток аммиака?

1. Образуется осадок основной соли NiOHNO_3
2. Выпадет осадок $\text{Ni}(\text{OH})_2$.
3. Образуется комплексный ион $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.
4. Ничего не произойдет.
5. Образуется комплекс $[\text{NiOH}(\text{NH}_3)_6]^+$

46. Как можно разрушить комплекс $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$?

1. Добавить в раствор органический растворитель
2. Нагреть раствор.
3. Добавить в раствор разбавленный NaOH .
4. Добавить в раствор HNO_3 .
5. Добавить раствор NH_4OH

47. Как можно разрушить комплекс $[\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$?

1. Добавить кислоту HNO_3
2. Нагреть раствор.
3. Разбавить дистиллированной водой и нагреть.
4. Добавить этиловый спирт и нагреть.
5. Добавить раствор NH_4OH

48. Как можно разрушить комплекс $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$?

1. Нагреть раствор.
2. Добавить кислоту HNO_3
3. Разбавить дистиллированной водой и нагреть.
4. Добавить органический растворитель.
5. Добавить раствор NH_4OH

49. Что произойдет, если к смеси ионов Fe^{3+} и Ni^{2+} добавить избыток аммиака?

1. Ничего не произойдет.
2. И Ni^{2+} , и Fe^{3+} выпадут в осадок в виде гидроксидов.
3. В осадке будет $\text{Fe}(\text{OH})_3$, а в растворе комплексный ион $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.
4. В осадке будет $\text{Ni}(\text{OH})_2$, а в растворе комплекс $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.
5. Оба иона останутся в растворе в виде аммиакатов.

50. Что произойдет, если к смеси ионов Fe^{3+} и Cu^{2+} добавить избыток аммиака?

1. Образуются комплексы $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ и $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.
2. В осадке будет $\text{Co}(\text{OH})_2$, а в растворе комплексный ион $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.
3. И Cu^{2+} , и Fe^{3+} выпадут в осадок в виде гидроксидов.
4. В осадке будет $\text{Fe}(\text{OH})_3$, а в растворе комплексный ион $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.
5. Ничего не произойдет.

51. Абсолютные значения зарядов внешней и внутренней координационной сферы комплексной соли должны быть:

1. Не равны между собой.
2. Равны между собой.
3. Разными.
4. Отличающимися между собой.
5. Равны единице.

52. Заряд внутренней координационной сферы рассчитывают по уравнению:

1. $Q_M + n_L Q_L = Q_K$
2. $n_L Q_L - Q_M = Q_K$
3. $Q_M - n_L Q_L = Q_K$
4. $Q_K - Q_M = n_L Q_L$
5. $Q_K + Q_M = n_L Q_L$

53. Какую смесь ионов и каким реагентом можно разделить, используя реакцию комплексообразования?

<u>Смесь ионов</u>	Реагент
1. $\text{Ba}^{2+}, \text{Na}^+$	H_2SO_4
2. $\text{Fe}^{3+}, \text{Pb}^{2+}$	избыток NaOH
3. $\text{Pb}^{2+}, \text{Ag}^+$	горячая вода
4. Ag^+, Hg^+	NH_3
5. $\text{Ag}^+, \text{Ba}^{2+}$	H_2SO_4

54. Какую смесь ионов и каким реагентом можно разделить используя реакцию комплексообразования?

<u>Смесь ионов</u>	Реагент
1. Fe^{3+} , Pb^{2+}	избыток NaOH
2. Fe^{3+} , Cu^{2+}	избыток NH_3
3. Ag^+ , Pb^{2+}	горячая вода
4. Ca^+ , K^+	Na_2SO_4
5. Na^+ , Cu^{2+}	Na_2SO_4

55. Для разделения каких ионов используется реакция комплексообразования?

<u>Смесь ионов</u>	Реагент
1. Ag^+ , K^+	H_2SO_4
2. Ag^+ , Fe^{3+}	избыток аммиака
3. Ag^+ , Pb^{2+}	избыток NaOH
4. Ag^+ , Pb^{2+}	горячая вода
5. Ag^+ , Fe^{2+}	H_2SO_4

56. Для обнаружения какого иона используется реакция комплексообразования?

<u>Ион</u>	<u>Реагент</u>
1. Cu^{2+}	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{t}^0, \text{H}^+)$
2. Fe^{3+}	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
3. Ba^{2+}	Na_2SO_4
4. Ca^{2+}	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
5. Ca^{2+}	Na_2SO_4

57. С каким из реагентов протекает реакция комплексообразования, используемая для обнаружения иона Cu^{2+}

1. NaOH
2. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{t}^0, \text{H}^+)$
3. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
4. S^{2-}
5. H_2SO_4

58. С каким из реагентов протекает реакция комплексообразования, используемая для обнаружения иона Fe^{2+}

1. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
2. NaOH
3. H_2SO_4
4. NH_3
5. HCl

59. Можно ли посредством обычных реактивов в растворе $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ обнаружить ионы двухвалентного железа?

1. Нельзя, поскольку комплексный ион $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ отличается от свойств простых ионов двухвалентного железа.
2. При электролитической диссоциации $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \leftrightarrow 4\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^-$ в растворе находятся ионы двухвалентного железа, которые и могут реагировать с обычными реактивами.
3. Нельзя, поскольку $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ не подвергается электролитической диссоциации.
4. Можно, поскольку в растворе $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ионы железа находятся в свободном виде.
5. Нельзя, поскольку константа нестойкости комплекса велика.

60. В водных растворах комплексные ионы диссоциируют:

1. Полностью.
2. Слабо.
3. Не диссоциируют.
4. Наполовину при определенных условиях.
5. Диссоциируют с выделением ионов водорода.

61. Каков тип связи между внешней и внутренней координационной сферой комплексного соединения?

1. Металлическая связь.
2. Водородная связь.
3. Ионная связь.
4. Донорно-акцепторная связь.
5. Металло-ионная связь.

62. Можно ли посредством роданида аммония обнаружить ион Fe^{3+} в растворе $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$?

1. Можно, поскольку Fe^{3+} в растворе находится в свободном виде.
2. Можно, поскольку под действием роданида аммония комплекс разрушается.
3. Нельзя, поскольку $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ не подвергается электролитической диссоциации.
4. Нельзя, поскольку Fe^{3+} входит в состав комплексного иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$.
5. Нельзя, поскольку константа комплекса велика.

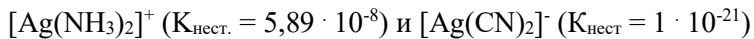
63. Какое из утверждений является верным?

1. Чем меньше константа нестойкости, тем устойчивей комплекс.
2. Чем больше константа нестойкости, тем устойчивей комплекс.
3. Чем больше 1 константа нестойкости, тем устойчивей комплекс.
4. Чем меньше константа нестойкости, тем менее устойчив комплекс.
5. Чем больше константа нестойкости, тем менее устойчив комплекс.

64. Какое из утверждений является верным?

1. Чем меньше константа устойчивости, тем устойчивей комплекс.
2. Чем больше константа устойчивости, тем устойчивей комплекс.
3. Чем больше константа устойчивости, тем менее устойчив комплекс.
4. Чем меньше константа устойчивости, тем устойчивей комплекс.
5. Чем больше константа устойчивости, тем устойчивей комплекс.

65. Сравнив константы нестойкости двух комплексов серебра, что можно сказать про их устойчивость?



1. Менее устойчив $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, поскольку его константа нестойкости во много раз меньше константы нестойкости $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$.
2. Более устойчив $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, поскольку его константа нестойкости во много раз меньше константы нестойкости $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$.
3. Более устойчив $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, поскольку его константа нестойкости во много раз меньше константы нестойкости $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$.
4. Более устойчив $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, поскольку его константа нестойкости во много раз больше константы нестойкости $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$.
5. Оба комплекса устойчивы в одинаковой степени.

66. Для маскировки мешающих ходу анализа ионов Fe^{3+} в анализируемый раствор для их связывания в бесцветный комплекс добавляют:

1. NH_4F
2. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
3. NH_4CNS
4. NaOH
5. H_2SO_4

67. Для маскировки мешающих ходу анализа ионов Fe^{3+} в анализируемый раствор для их связывания в бесцветный комплекс добавляют:

1. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
2. H_3PO_4
3. NH_4CNS
4. NaOH
5. H_2SO_4

68. Для маскировки мешающих ходу анализа ионов Fe^{3+} в анализируемый раствор для их связывания в бесцветный комплекс добавляют:

1. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
2. NaOH
3. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
4. NH_4CNS
5. NaF

69. С каким реагентом Cu^{2+} образует малорастворимую комплексную соль?

1. KCN
2. NaOH
3. NH_4OH
4. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
5. H_2SO_4

70. С помощью какого реагента, используя реакцию комплексообразования, можно осадить из раствора Fe^{2+} ?

1. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
2. NH_4F
3. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
4. NaOH
5. H_2SO_4

71. С помощью какого реагента можно разделить смесь нерастворимых в воде галогенидов серебра (AgBr и AgI)?

1. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{NH}_4\text{HCO}_3$, так как образуется растворимый комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$, а в осадке остается AgI .
2. NH_4OH , так как образуется растворимый комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$, а в осадке остается AgI .
3. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{NH}_4\text{HCO}_3$, так как образуется растворимый комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{I}$, а в осадке остается AgBr .
4. NH_4OH , так как образуется растворимый комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{I}$, а в осадке остается AgBr .
5. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3$.

72. При действии какого реагента можно растворить CuS с образованием комплексного иона?

1. HNO_3
2. H_2SO_4
3. HCN
4. NH_4OH
5. HCl

73. При действии какого реагента можно растворить AgI с образованием комплексного иона?

1. NH_4Cl
2. NH_4CNS
3. NH_4OH
4. NH_4CN
5. HCl .

74. При действии какого реагента можно растворить $\text{Ni}(\text{OH})_2$ с образованием комплексного соединения?

1. NH_4CN
2. NH_4Cl
3. NH_4NO_3
4. NH_4CNS
5. KCl

75. С помощью какого реагента можно разрушить комплексный ион $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$?

1. NaCl
2. H_2S
3. NaBr
4. NH_4OH
5. KCl

76. С помощью какого реагента можно разрушить комплексный ион $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$?

1. NaCl
2. NH_4OH
3. HCl
4. NH_4Cl
5. H_2SO_4

77. С помощью какого приема можно разрушить комплексные аммиакаты ионов металлов?

1. Увеличить концентрацию ионов металлов.
2. Увеличить концентрацию аммиакатов в растворе.
3. Охлаждения раствора.
4. Нагревания раствора.
5. Упаривания раствора.

78. С помощью какого приема можно разрушить комплексные аммиакаты ионов металлов?

1. Путем уменьшения концентрации аммиака, приливая к раствору комплексного соединения кислоту.
2. Путем увеличения концентрации аммиака, приливая к раствору комплексного соединения раствор соли аммония.
3. Путем охлаждения растворов комплексных аммиачных соединений металлов.
4. Путем уменьшения концентрации аммиака, приливая к раствору комплексного соединения немного воды.
5. Путем упаривания раствора.

79. Изменится ли диссоциация комплексного иона $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ при увеличении концентрации аммиака в растворе?

1. Уменьшится.
2. Увеличится.
3. Не изменится.
4. Прекратится.
5. Изменится константа нестойкости комплекса или рН раствора.

80. Как можно уменьшить диссоциацию комплексного иона $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$?

1. Уменьшив концентрацию аммиака в растворе.
2. Увеличив концентрацию аммиака в растворе.
3. Диссоциацию комплекса нельзя уменьшить.
4. Диссоциацию комплекса нельзя изменить.
5. Изменив рН раствора.

81. Как можно увеличить диссоциацию комплексного иона $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$?

1. Диссоциацию комплекса нельзя увеличить.
2. Диссоциацию комплекса нельзя изменить.
3. Уменьшив концентрацию аммиака в растворе.
4. Увеличив концентрацию аммиака в растворе.
5. Изменив рН раствора.

82. При помощи какого реагента можно разрушить комплексный ион $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$?

1. KBr .
2. NH_4OH .
3. KCl .
4. KI .
5. Na_2SO_4

83. Дентатность является характеристикой:

1. Центрального иона.
2. Лиганда.
3. Внутренней сферы комплекса.
4. Внешней сферы комплекса.
5. Всего комплекса.

84. Координационное число является характеристикой:

1. Центрального иона.
2. Лиганда.
3. Внутренней сферы комплекса.
4. Внешней сферы комплекса.
5. Всего комплекса.

85. Координационное число это:

1. Общее число лигандов, координированных с центральным ионом.
2. Один лиганд, связанный с центральным ионом.
3. Два лиганда, связанные с центральным ионом.
4. Число ионов комплексообразователя, связанных с одним лигандом.
5. Число центральных ионов, связанных со всеми лигандами.

86. Лиганд это:

1. Ионы или молекулы, координированные с центральным ионом.
2. Ионы или молекулы, находящиеся во внутренней сфере комплексного соединения.
3. Ионы или молекулы, находящиеся во внешней сфере комплексного соединения.
4. Молекулы воды, координированные вокруг центрального иона.
5. Молекулы аммиака, координированные вокруг центрального иона

87. Комплексное соединение это:

1. Соединения, состоящие из иона металла, обладающего вакантными орбиталями и частиц с неподеленными парами электронов.
2. Соединения, состоящие из внутренней и внешней сферы.
3. Соединения, состоящие из лигандов.
4. Соединения, имеющие ионную связь.
5. Соединения, имеющие донорно-акцепторную связь.

88. Координационное число комплексообразователя показывает:

1. Число связей, которые комплексообразователь способен образовывать с лигандом.
2. Число водородных связей.
3. Число донорно-акцепторных связей.
4. Число связей одного лиганда с центральным ионом.
5. Число связей всех лигандов со всеми ионами комплексного соединения.

89. Дентатность лиганда показывает:

1. Число связей, которые лиганд способен образовывать с центральным ионом.
2. Число водородных связей.
3. Число донорно-акцепторных связей.
4. Число связей одного лиганда со всеми ионами.
5. Число связей всех лигандов со всеми ионами.

90. Какая из реакций относится к реакциям комплексообразования?

1. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{KCl}$
2. $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \downarrow + 12\text{KCl}$
3. $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
4. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$
5. $3\text{CuSO}_4 + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{Cu} \downarrow + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

91. Какая реакция комплексообразования используется для качественного обнаружения калия?

1. $\text{KCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{KOH} + \text{NaCl}$
2. $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
3. $2\text{KCl} + \text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow \text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \downarrow + 2\text{NaCl}$
4. $2\text{KCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaCl}$
5. $\text{KCl} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{KOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

92. Какая реакция комплексообразования используется для качественного обнаружения железа (II)?

1. $\text{FeSO}_4 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
2. $3\text{FeSO}_4 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 \downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
3. $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
4. $\text{FeSO}_4 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
5. $\text{FeSO}_4 + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

93. Какая реакция комплексообразования используется для качественного обнаружения железа (III)?

1. $2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{HCl}$
2. $2\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \downarrow + 12\text{KCl}$
3. $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaCl}$
4. $\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$
5. $2\text{FeCl}_3 + 3\text{KI} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$

94. Какая реакция комплексообразования используется для качественного обнаружения кобальта?

1. $\text{CoCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
2. $\text{CoCl}_2 + 4\text{NH}_4\text{CNS} \rightarrow (\text{NH}_4)_2[\text{C}(\text{CNS})_4]\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
3. $\text{CoCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$
4. $\text{CoCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CoSO}_4 + 2\text{HCl}$
5. $\text{CoCl}_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl}$

95. Какая реакция комплексообразования используется для качественного обнаружения меди?

1. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2. $2\text{CuSO}_4 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]\downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4$
3. $3\text{CuSO}_4 + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{Cu}\downarrow + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
4. $2\text{CuSO}_4 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}_2\text{S}\downarrow + \text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$
5. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

96. Указать правильную формулу комплексного соединения, если координационное число (КЧ) кадмия равно 4

1. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$
2. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$
3. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$
4. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$
5. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)]\text{Cl}_2$

97. Указать правильную формулу комплексного соединения, если координационное число (КЧ) серебра равно 2

1. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
2. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]\text{Cl}$
3. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$
4. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}$
5. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}$

98. Указать правильную формулу комплексного соединения, если координационное число (КЧ) меди равно 6

1. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2](\text{OH})_2$
2. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
3. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$
4. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)](\text{OH})_2$
5. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_5](\text{OH})_2$

99. Указать правильную формулу комплексного соединения, если координационное число (КЧ) цинка равно 4

1. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$
2. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$
3. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$
4. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$
5. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)]\text{Cl}_2$

100. Какое из приведенных комплексных соединений является наиболее прочным?

- | | $K_{\text{нест}}$ |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1. $[\text{AgCl}_2]^-$ | $5,7 \cdot 10^{-6}$ |
| 2. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ | $3 \cdot 10^{-33}$ |
| 3. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2-}$ | $3 \cdot 10^{-10}$ |
| 4. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ | $7 \cdot 10^{-6}$ |
| 5. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ | $1 \cdot 10^{-35}$ |

101. Какое из приведенных комплексных соединений является наименее прочным?

- | | $K_{\text{нест}}$ |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1. $[\text{AgCl}_2]^-$ | $5,7 \cdot 10^{-6}$ |
| 2. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ | $3 \cdot 10^{-33}$ |
| 3. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2-}$ | $3 \cdot 10^{-10}$ |
| 4. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ | $7 \cdot 10^{-6}$ |
| 5. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ | $1 \cdot 10^{-35}$ |

102. Какое из приведенных комплексных соединений является наиболее прочным?

	$K_{\text{нест}}$
1. $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$	$8 \cdot 10^{-22}$
2. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$3 \cdot 10^{-10}$
3. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$1 \cdot 10^{-8}$
4. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	$1 \cdot 10^{-35}$
5. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	$7 \cdot 10^{-6}$

103. Какое из приведенных комплексных соединений является наименее прочным?

	$K_{\text{нест}}$
1. $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$	$8 \cdot 10^{-22}$
2. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$3 \cdot 10^{-10}$
3. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$1 \cdot 10^{-8}$
4. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	$1 \cdot 10^{-35}$
5. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	$7 \cdot 10^{-6}$

VI. ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1. Гравиметрический анализ основан на:
 1. Выделении определяемого компонента в виде малорастворимого соединения.
 2. Выделении определяемого компонента в виде малорастворимого соединения в спирте.
 3. Выделении определяемого компонента в виде достаточно растворимого соединения.
 4. Выделении нескольких определяемых компонентов в виде малорастворимых соединений.
 5. Взвешивание осадка.
2. Осаждаемая форма это:
 1. Осадок малорастворимого соединения определяемого компонента.
 2. Осадок малорастворимого соединения определяемого компонента, полученный после высушивания.
 3. Осадок малорастворимого соединения определяемого компонента, полученный после прокаливания.
 4. Осадок малорастворимого соединения определяемого компонента, полученный после перекристаллизации.
 5. Осадок малорастворимого соединения, полученный при t 100 °С.
3. Гравиметрическая форма - это:
 1. Осадок малорастворимого соединения определяемого компонента.
 2. Осадок малорастворимого соединения определяемого компонента, полученный после высушивания или прокаливания.
 3. Осадок малорастворимого соединения определяемого компонента, полученный после фильтрации.
 4. Осадок малорастворимого соединения определяемого компонента, полученный после многократного промывания водой.
 5. Осадок малорастворимого соединения, полученный при t 1000 °С.

4. Какой из гравиметрических факторов следует использовать при вычислении содержания железа в руде, если применить метод осаждения его в виде гидроксида?

$$1. F = \frac{A_r(\text{Fe})}{M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3)}$$

$$2. F = \frac{A_r(\text{Fe}) \cdot 2}{M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O})}$$

$$3. F = \frac{M_r(\text{Fe}_2\text{O})}{A_r(\text{Fe})}$$

$$4. F = \frac{A_r(\text{Fe}) \cdot 2}{A_r(\text{Fe})}$$

$$5. F = \frac{A_r(\text{Fe}(\text{OH})_3)}{A_r(\text{Fe})}$$

5. Какой из гравиметрических факторов следует использовать при вычислении содержания бария, если применить метод осаждения его в виде сульфата бария?

$$1. F = \frac{M_r(\text{SO}_4)}{M_r(\text{BaSO}_4)}$$

$$2. F = \frac{M_r(\text{Ba})}{M_r(\text{SO}_4)}$$

$$3. F = \frac{M_r(\text{Ba})}{M_r(\text{BaSO}_4)}$$

$$4. F = \frac{M_r(\text{BaSO}_4)}{M_r(\text{Ba})}$$

$$5. F = \frac{M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{M_r(\text{BaSO}_4)}$$

6. Какой из гравиметрических факторов следует использовать при вычислении содержания $m(\text{SO}_4)$, если применить метод осаждения его в виде сульфата бария?

$$1. F = \frac{M_r(\text{SO}_4)}{M_r(\text{BaSO}_4)}$$

$$2. F = \frac{A_r(\text{Ba})}{A_r(\text{BaSO}_4)}$$

$$3. F = \frac{M_r(\text{BaSO}_4)}{A_r(\text{Ba})}$$

$$4. F = \frac{M_r(\text{SO}_4)}{A_r(\text{Ba})}$$

$$5. F = \frac{M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{M_r(\text{BaSO}_4)}$$

7. Определить осаждаемую и гравиметрическую формы для следующих определяемых ионов: Ca^{2+} , Ba^{2+} и Fe^{3+} , если их выделить в виде оксалата кальция, сульфата бария и гидроксида железа.

Осаждаемая форма

Гравиметрическая форма

- | | |
|--|---|
| 1. CaO , Fe_2O_3 , BaSO_4 | 1. $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, BaSO_4 ,
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ |
| 2. CaC_2O_4 , Fe_2O_3 , BaSO_4 | 2. CaO , BaSO_4 , $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ |
| 3. CaO , $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, BaSO_4 | 3. $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, BaSO_4 , Fe_2O_3 |
| 4. $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, BaSO_4 | 4. CaO , BaSO_4 , Fe_2O_3 |
| 5. CaO , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, BaSO_4 | 5. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Fe_2O_3 , CaC_2O_4 |

8. Чему равен гравиметрический фактор при определении кальция в виде сульфата кальция?

$$1. F = \frac{A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaSO}_4)}$$

$$2. F = \frac{M_r(\text{CaSO}_4)}{A_r(\text{Ca})}$$

$$3. F = \frac{M_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaSO}_4)}$$

$$4. F = \frac{M_r(\text{SO}_4)}{A_r(\text{Ca})}$$

$$5. F = \frac{A_r(\text{Ca})}{A_r(\text{CaSO}_4)}$$

9. Чему равен гравиметрический фактор при определении кальция по схеме: $\text{Ca} \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$?

$$1. F = \frac{M_r(\text{CaO})}{M_r(\text{CaCO}_3)}$$

$$2. F = \frac{A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaO})}$$

$$3. F = \frac{A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaCO}_3)}$$

$$4. F = \frac{M_r(\text{CaCO}_3)}{A_r(\text{Ca})}$$

$$5. F = \frac{A_r(\text{CaO})}{A_r(\text{Ca})}$$

10. Чему равен гравиметрический фактор при определении фосфора по схеме: $P \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 \rightarrow Mg_2P_2O_7$

$$1. F = \frac{M_r(Mg_2P_2O_7)}{A_r(P)}$$

$$2. F = \frac{A_r(P)}{M_r(Mg_2P_2O_7)}$$

$$3. F = \frac{2A_r(P)}{M_r(Mg_2P_2O_7)}$$

$$4. F = \frac{M_r(Mg_2P_2O_7)}{2A_r(P)}$$

$$5. F = \frac{M_r(Mg_2P_2O_7)}{M_r(P_2O_7^{4-})}$$

11. Чему равен гравиметрический фактор при определении фторид-иона по схеме: $F^- \rightarrow CaF_2 \rightarrow CaSO_4$

$$1. F = \frac{2A_r(F)}{M_r(CaF_2)}$$

$$2. F = \frac{A_r(F)}{M_r(CaF_2)}$$

$$3. F = \frac{M_r(CaSO_4)}{2A_r(F)}$$

$$4. F = \frac{2A_r(F)}{M_r(CaSO_4)}$$

$$5. F = \frac{M_r(CaF_2)}{M_r(CaSO_4)}$$

12. Чему равен гравиметрический фактор при определении P_2O_5 , если гравиметрической формой является $Ca_3(PO_4)_2$:

1. $F = \frac{M_r(P_2O_5)}{M_r(Ca_3(PO_4)_2)}$;
2. $F = \frac{M_r(Ca_3(PO_4)_2)}{M_r(P_2O_5)}$;
3. $F = \frac{A_r(P)}{M_r(Ca_3(PO_4)_2)}$;
4. $F = \frac{M_r(Ca_3(PO_4)_2)}{A_r(P)}$;
5. $F = \frac{M_r(Ca_3(PO_4)_2)}{M_r(CaO)}$;

13. Чему равен гравиметрический фактор при определении P_2O_5 , если гравиметрической формой является $Mg_2P_2O_7$:

1. $F = \frac{M_r(P_2O_5)}{M_r(Mg_2P_2O_7)}$;
2. $F = \frac{M_r(Mg_2P_2O_7)}{A_r(P)}$;
3. $F = \frac{M_r(Mg_2P_2O_7)}{M_r(P_2O_5)}$;
4. $F = \frac{A_r(P) \cdot 2}{M_r(P_2O_5)}$;
5. $F = \frac{M_r(Mg_2P_2O_7)}{A_r(Mg)}$;

14. Чему равен гравиметрический фактор при определении P_2O_5 , если гравиметрической формой является $Zn_2P_2O_7$:

$$1. F = \frac{M_r(P_2O_5)}{M_r(Zn_2P_2O_7)};$$

$$2. F = \frac{A_r(P)}{M_r(Zn_2P_2O_7)};$$

$$3. F = \frac{M_r(Zn_2P_2O_5)}{M_r(P_2O_5)};$$

$$4. F = \frac{M_r(Zn_2P_2O_5)}{A_r(P)};$$

$$5. F = \frac{M_r(Zn_2P_2O_5)}{A_r(Zn)}; .$$

15. Чему равен гравиметрический фактор при определении Ag , если гравиметрической формой является Ag_2CrO_4 :

$$1. F = \frac{A_r(Ag) \cdot 2}{M_r(Ag_2CrO_4)};$$

$$2. F = \frac{A_r(Ag)}{M_r(Ag_2CrO_4)};$$

$$3. F = \frac{A_r(Ag)}{M_r(Ag_2CrO_4)};$$

$$4. F = \frac{M_r(Ag_2CrO_4)}{A_r(Ag) \cdot 2};$$

$$5. F = \frac{M_r(Ag_2CrO_4)}{A_r(Ag)}; .$$

16. Чему равен гравиметрический фактор при определении Al, если гравиметрической формой является Al_2O_3

$$1. F = \frac{A_r(Al) \cdot 2}{M_r(Al_2O_3)};$$

$$2. F = \frac{A_r(O) \cdot 3}{M_r(Al_2O_3)};$$

$$3. F = \frac{A_r(Al)}{M_r(Al_2O_3)};$$

$$4. F = \frac{M_r(Al_2O_3)}{2A_r(Al)};$$

$$5. F = \frac{M_r(Al_2O_3)}{A_r(Al)};$$

17. Указать наиболее пригодное соединение для количественного определения ионов бария из сопоставления ПР веществ:

$$1. BaCO_3 \quad ПР = 5 \cdot 10^{-9}$$

$$2. BaC_2O_4 \quad ПР = 5 \cdot 10^{-7}$$

$$3. BaCrO_4 \quad ПР = 5 \cdot 10^{-10}$$

$$4. Ba(OH)_2 \quad ПР = 5 \cdot 10^{-3}$$

$$5. BaCl_2 \quad ПР = 1 \cdot 10^{-1}$$

18. Укажите наиболее пригодное соединение для количественного определения ионов серебра из сопоставления ПР веществ:

$$1. AgIO_3 \quad ПР = 3,0 \cdot 10^{-8}$$

$$2. AgCl \quad ПР = 1,78 \cdot 10^{-10}$$

$$3. AgMnO_4 \quad ПР = 1,6 \cdot 10^{-3}$$

$$4. AgCNS \quad ПР = 1,1 \cdot 10^{-12}$$

$$5. Ag_2SO_4 \quad ПР = 1,2 \cdot 10^{-6}$$

19. Укажите наиболее пригодное соединение для количественного определения ионов кальция из сопоставления ПР веществ:

1. CaF_2 ПР = $4,0 \cdot 10^{-11}$
2. CaCO_3 ПР = $3,8 \cdot 10^{-9}$
3. CaC_2O_4 ПР = $2,3 \cdot 10^{-9}$
4. CaSO_4 ПР = $2,5 \cdot 10^{-5}$
5. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ПР = $4,0 \cdot 10^{-6}$

20. Наиболее активным методом очистки осадка от адсорбированных загрязнений является:

1. Однократная декантация.
2. Двукратная декантация.
3. Многократное промывание малыми порциями промывной жидкости.
4. Однократное промывание большим объемом промывной жидкости.
5. Промывание осадка водно-спиртовым раствором.

21. Какой из ионов будет адсорбироваться на поверхности осадка BaSO_4 , если осаждение происходит по реакции: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$ в среде 0,1M HCl

1. NO_3^-
2. Cl^-
3. H^+
4. Na^+
5. SO_4^{2-}

22. Схема гравиметрического определения ионов кальция следующая: $\text{Ca} \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$. Указать правильный расчет массы кальция.

$$1. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot M_r(\text{Ca})}{A_r(\text{Ca})}$$

$$2. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaO})}$$

$$3. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaCO}_3)}$$

$$4. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaCO}_3) \cdot A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaO})}$$

$$5. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot M_r(\text{CaO})}{M_r(\text{CaCO}_3)}$$

23. Схема гравиметрического определения ионов железа следующая: $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$. Указать правильный расчет массы железа.

$$1. m(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot A_r(\text{Fe})}{M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3)}$$

$$2. m(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe}(\text{OH})_3) \cdot A_r(\text{Fe})}{M_r(\text{Fe}(\text{OH})_3)}$$

$$3. m(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot A_r(\text{Fe})}{M_r(\text{Fe}(\text{OH})_3)}$$

$$4. m(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot 2A_r(\text{Fe})}{M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3)}$$

$$5. m(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot M_r(\text{Fe}(\text{OH})_3)}{A_r(\text{Fe}) \cdot 2}$$

24. Схема гравиметрического определения ионов алюминия следующая: $\text{Al}^{3+} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$. Указать правильный расчет массы алюминия.

$$1. m(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot 2A_r(\text{Al})}{M_r(\text{Al}_2\text{O}_3)}$$

$$2. m(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot 2A_r(\text{Al})}{M_r(\text{Al}(\text{OH})_3)}$$

$$3. m(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot M_r(\text{Al}_2\text{O}_3)}{2A_r(\text{Al})}$$

$$4. m(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot A_r(\text{Al})}{M_r(\text{Al}_2\text{O}_3)}$$

$$5. m(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot M_r(\text{Al}(\text{OH})_3)}{M_r(\text{Al}_2\text{O}_3)}$$

25. Схема гравиметрического определения кальция в CaCO_3 следующая: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{CO} \uparrow$. Указать правильный расчет массы кальция.

$$1. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaC}_2\text{O}_4) \cdot A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaO})}$$

$$2. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaO})}$$

$$3. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaC}_2\text{O}_4)}$$

$$4. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot A_r(\text{Ca})}{M_r(\text{CaCO}_3)}$$

$$5. m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot M_r(\text{CaC}_2\text{O}_4)}{M_r(\text{CaCO}_3)}$$

26. Крупнокристаллические осадки можно получить, если осаждение вести из:

1. Холодных насыщенных растворов.
2. Холодных разбавленных растворов.
3. Горячих разбавленных растворов.
4. Горячих насыщенных растворов.
5. Горячих кислых растворов.

27. При получении аморфных осадков осаждение следует вести из:

1. Разбавленных растворов.
2. Горячих концентрированных растворов.
3. Горячих разбавленных растворов.
4. Холодных разбавленных растворов.
5. Холодных кислых растворов.

28. При получении кристаллических осадков:

1. Нельзя перемешивать раствор.
2. Необходимо встряхивать раствор.
3. Перемешивание мешает осаждению.
4. Необходимо непрерывное перемешивание раствора.
5. Необходимо нагревать раствор.

29. При получении кристаллических осадков:

1. Осадитель добавляют медленно по каплям.
2. Осадитель приливают быстро большими порциями.
3. Весь осадитель добавляют в раствор осаждаемого компонента.
4. Не весь осадитель добавляют в раствор осаждаемого компонента.
5. Осадитель добавляют из бюретки.

30. При получении аморфных осадков:

1. Осаждение проводят медленным прибавлением осадителя, чтобы получить осадки с максимальной поверхностью.
2. Осаждение проводят быстрым прибавлением осадителя, чтобы получить осадки с минимальной поверхностью.
3. Осаждение проводят медленным прибавлением осадителя, чтобы получить осадки с минимальной поверхностью.
4. Осаждение проводят быстрым прибавлением осадителя, чтобы получить осадки с максимальной поверхностью.
5. Осаждение проводят из горячего раствора.

31. Для получения гравиметрической формы осадок должен быть:

1. Отделен от раствора.
2. Высушен при комнатной температуре.
3. Высушен или прокален до постоянной массы.
4. Выпарен до определенного объема.
5. Прокален до постоянного объема.

32. При осаждении из разбавленных растворов:

1. Осадок не выпадает.
2. Выпадают аморфные осадки.
3. Выпадают мелкокристаллические осадки.
4. Выпадают крупнокристаллические осадки.
5. Выпадают коллоидные осадки.

33. При нагревании растворимость осадков, как правило:

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.
4. Претерпевает некоторые изменения.
5. Увеличивается ПР.

34. Какова форма осадка, если отношение $(Q-S)/S$ при осаждении велико?

1. Аморфный.
2. Кристаллический.
3. Коллоидный.
4. Смешаннокристаллический.
5. Смешанноколлоидный.

35. Какой образуется осадок, если отношение $(Q-S)/S$ мало?

1. Кристаллический.
2. Аморфный.
3. Смешаннокристаллический.
4. Коллоидный.
5. Смешанноаморфный.

36. Скорость какого процесса должна преобладать при осаждении, чтобы получился кристаллический осадок?

1. Осаждение частиц.
2. Образование центров кристаллизации.
3. Рост центров кристаллизации.
4. Образование смешанных кристаллов.
5. Образование центров осаждения.

37. Какое свойство осадка, главным образом, определяет его пригодность в качестве осаждаемой формы?

1. Легкая фильтруемость.
2. Растворимость.
3. Постоянство состава.
4. Устойчивость на воздухе.
5. Устойчивость к растворению.

38. Какой прием приводит к наиболее активной коагуляции коллоидных систем?

1. Быстрое добавление осадителя.
2. Добавление электролита.
3. Осаждение из горячих растворов.
4. Настаивание над маточным раствором.
5. Добавление органических растворителей.

39. Что такое соосаждение?

1. Загрязнение осадка малорастворимыми примесями.
2. Любое загрязнение осадка в процессе осаждения.
3. Загрязнение осадка веществами, которые в условиях осаждения не образуют твердой фазы.
4. Загрязнение осадка растворителем.
5. Загрязнение осадка осадителем.

40. Какой прием наиболее эффективен для очистки осадка от примесей.

1. Перемешивание при осаждении.
2. Медленное осаждение.
3. Переосаждение.
4. Прокаливание.
5. Настаивание.

41. Какой вид ионов (при равенстве концентраций) будет адсорбироваться в первую очередь?

1. Ионы с наименьшим зарядом.
2. Ионы с наибольшим зарядом.
3. Молекулы растворителя.
4. Молекулы осаждаемого вещества.
5. Молекулы осадителя.

42. Какие ионы будут в первую очередь адсорбироваться на поверхности кристаллического осадка (концентрации примесей равны)?

1. Многозарядные ионы.
2. Ионы, общие с осадком.
3. Ионы щелочных металлов.
4. Ионы водорода.
5. Катионы щелочных металлов.

43. Какой вид ионов (при равенстве зарядов) будет адсорбироваться в первую очередь?

1. Ионы, концентрация которых больше.
2. Ионы, концентрация которых меньше.
3. Ионы водорода.
4. Ионы, общие с осадком.
5. Ионы осадителя.

44. Какой вид ионов (при равенстве зарядов и концентраций) будет адсорбироваться в первую очередь?

1. Ионы, которые образуют с осадком менее растворимое соединение.
2. Ионы, которые образуют с осадком более растворимое соединение.
3. Ионы, которые образуют с осадком комплексное соединение.
4. Ионы, которые способны менять степень окисления.
5. Ионы осадителя.

45. Какой вид загрязнения осадка сульфата бария при определении бария имеет место в присутствии соизмеримых количеств свинца?

1. Совместное осаждение.
2. Послеосаждение.
3. Адсорбция.
4. Окклюзия
5. Абсорбция.

46. Как зависит растворимость осадка от размеров частиц?

1. Не зависит.
2. Увеличивается с уменьшением размера частиц
3. Уменьшается с уменьшением размера частиц.
4. Кривые зависимости от размера частиц проходят через максимум.
5. Остается неизменной.

47. По какой формуле рассчитывают растворимость малорастворимого соединения PbI_2 ?

$$1. S_{PbI_2} = EK_{PbI_2}$$

$$2. S_{PbI_2} = \sqrt[3]{\frac{EK_{PbI_2}}{4}}$$

$$3. S_{PbI_2} = \sqrt[3]{EK_{PbI_2}}$$

$$4. S_{PbI_2} = \frac{EK_{PbI_2}}{2}$$

$$5. S_{PbI_2} = \sqrt{\frac{EK_{PbI_2}}{2}}$$

48. Гравиметрический фактор или фактор пересчета это:

1. Отношение относительных атомных масс определяемого компонента и гравиметрической формы.
2. Отношение относительных молекулярных масс определяемого компонента и гравиметрической формы.
3. Отношение относительных молекулярных масс гравиметрической формы и определяемого компонента.
4. Отношение относительных атомных масс гравиметрической формы и определяемого компонента.
5. Отношение относительной атомной массы определяемого компонента к относительной молекулярной массе гравиметрической формы.

49. Соосаждение это:

1. Захват осадком (макрокомпонент) из раствора посторонних растворимых веществ – (микрокомпонент)
2. Одновременное осаждение микро- и макрокомпонента.
3. Последовательное осаждение микро- и макрокомпонента.
4. Захват осадком из раствора нерастворимых примесей.
5. Захват осадком из раствора растворимых и нерастворимых примесей.

50. Совместное осаждение это:

1. Одновременное осаждение основного вещества (макрокомпонент) и посторонних примесей (микрокомпонент).
2. Последовательное осаждение основного вещества (макрокомпонент) и посторонних примесей (микрокомпонент).
3. Обмен одноименных ионов между осадком и раствором.
4. Внедрение ионов раствора в кристаллическую решетку осадка.
5. Адсорбция ионов осадком.

51. Последующее осаждение связано с:

1. Различием в величине ПР основного и примесного соединения.
2. Различием в радиусах ионов основного и примесного компонентов.
3. Различием в растворимости основного и примесного соединения.
4. Величиной рН раствора.
5. С концентрацией осадителя.

52. Адсорбция это:

1. Захват примесей (микрокомпонент) из раствора адсорбентом (макрокомпонент).
2. Переход ионов или молекул с поверхности адсорбента в раствор.
3. Обмен одноименных ионов между осадком и раствором.
4. Внедрение ионов раствора в кристаллическую решетку осадка.
5. Совместное осаждение катионов

53. Оклюзия это:

1. Осаждение примесей (микрокомпонент) внутри частиц осадка (макрокомпонент).
2. Осаждение примесей на поверхности осадка.
3. Внедрение ионов раствора в кристаллическую решетку осадка.
4. Обмен одноименных ионов между осадком и раствором.
5. Обмен катионов между осадком и раствором.

54. Изоморфизм это:

1. Свойство атомов, ионов или молекул замещать друг друга в кристаллах с образованием смешанных кристаллов.
2. Внедрение ионов раствора в осадок.
3. Свойство атомов или молекул образовывать кристаллические осадки.
4. Свойство атомов, ионов или молекул образовывать осадки
5. Свойство ионов замещать в комплексах лиганд.

55. Указать правильное математическое выражение для относительного пересыщения раствора:

$$1. \quad \Delta p = \frac{Q-S}{S}$$

$$2. \quad \Delta p = \frac{S}{Q-S}$$

$$3. \quad \Delta p = \frac{Q}{S}$$

$$4. \quad \Delta p = \frac{Q-S}{Q}$$

$$5. \quad \Delta p = \frac{S}{Q}$$

56. Схема гравиметрического определения оксида кальция следующая $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaO}$. Указать правильный расчет массы фосфата кальция.

$$1. \quad m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot M_r(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)}{M_r(\text{CaO})}$$

$$2. \quad m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{m(\text{PO}_4) \cdot M_r(\text{CaO})}{M_r(\text{PO}_4) \cdot 2}$$

$$3. \quad m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{m(\text{CaO}) \cdot M_r(\text{Ca}) \cdot 3}{M_r(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)}$$

$$4. \quad m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{m(\text{Ca}) \cdot M_r(\text{CaO})}{M_r(\text{PO}_4) \cdot 2}$$

$$5. \quad m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{m(\text{Ca}) \cdot M_r(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)}{M_r(\text{Ca})}$$

57. Схема гравиметрического определения фосфора следующая: $\text{Ca}_3(\text{PO})_2 \rightarrow \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Указать правильный расчет массы фосфора.

$$1. m(\text{P}) = \frac{m(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7) \cdot M_r(\text{P}) \cdot 2}{M_r(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7)}$$

$$2. m(\text{P}) = \frac{m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot M_r(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7)}{M_r(\text{P})}$$

$$3. m(\text{P}) = \frac{m(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7) \cdot M_r(\text{Mg}) \cdot 2}{M_r(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)}$$

$$4. m(\text{P}) = \frac{m(\text{PO}_4) \cdot 2 \cdot M_r(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)}{M_r(\text{P}) \cdot 2}$$

$$5. m(\text{P}) = \frac{m(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7) \cdot M_r(\text{Mg})}{M_r(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)}$$

58. Схема гравиметрического определения: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCrO}_4$. Указать правильный расчет массы свинца.

$$1. m(\text{Pb}) = m(\text{PbCrO}_4) \cdot \frac{A_r(\text{Pb})}{M_r(\text{PbCrO}_4)}$$

$$2. m(\text{Pb}) = m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) \cdot \frac{M_r(\text{PbCrO}_4)}{M_r(\text{Pb})}$$

$$3. m(\text{Pb}) = m(\text{PbCrO}_4) \cdot \frac{M_r(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2)}{M_r(\text{Pb})}$$

$$4. m(\text{Pb}) = m(\text{PbCrO}_4) \cdot \frac{M_r(\text{Pb})}{M_r(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2)}$$

$$5. m(\text{Pb}) = m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) \cdot \frac{M_r(\text{Pb})}{M_r(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2)}$$

59. Схема гравиметрического определения серебра:
 $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$. Указать правильный расчет массы серебра.

1. $m(\text{Ag}) = m(\text{AgCl}) \cdot \frac{M_r(\text{Ag})}{M_r(\text{AgCl})}$
2. $m(\text{Ag}) = m(\text{AgNO}_3) \cdot \frac{M_r(\text{AgCl})}{M_r(\text{Ag})}$
3. $m(\text{Ag}) = m(\text{AgCl}) \cdot \frac{M_r(\text{AgNO}_3)}{M_r(\text{Ag})}$
4. $m(\text{Ag}) = m(\text{AgCl}) \cdot \frac{M_r(\text{AgNO}_3)}{M_r(\text{AgCl})}$
5. $m(\text{Ag}) = m(\text{AgCl}) \cdot \frac{M_r(\text{AgCl})}{M_r(\text{AgNO}_3)}$

60. По какой формуле рассчитать растворимость Ag_3PO_4 ?

1. $S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \text{EK}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}$
2. $S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt{\text{EK}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}$
3. $S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt[3]{\text{EK}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}$
4. $S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt[4]{\frac{\text{EK}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}{27}}$
5. $S_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = \sqrt{\frac{\text{EK}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4}}{9}}$

61. По какой формуле рассчитать растворимость Ag_2CrO_4 ?

1. $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \text{EK}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$
2. $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt{\text{EK}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}$
3. $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt[3]{\text{EK}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}$
4. $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt[4]{\frac{\text{EK}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}{4}}$
5. $S_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt{\frac{\text{EK}_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}{2}}$

62. По какой формуле рассчитать растворимость $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$?

1. $S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \text{EK}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}$
2. $S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt{\text{EK}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}$
3. $S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt[5]{\frac{\text{EK}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}{108}}$
4. $S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt{\frac{\text{EK}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}{9}}$
5. $S_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \sqrt{\frac{\text{EK}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}}{4}}$

63. Из раствора сульфата железа (II) сульфат-ионы осадил в виде BaSO_4 . Осадок отфильтровали, прокалили и взвесили. Масса осадка составила 0,2836 г. Какова масса сульфат-иона?

1. 4,2500 г
2. 0,1167 г
3. 0,2100 г
4. 0,500 г
5. 0,3500 г

64. Из раствора сульфата железа (II) сульфат-ионы осадил в виде BaSO_4 . Осадок отфильтровали, прокалили и взвесили. Масса осадка составила 0,2836 г. Какова масса сульфата железа (II)?

1. 0,1845 г
2. 0,2550 г
3. 1,0500 г
4. 2,4500 г
5. 0,5345 г

65. Из раствора сульфата железа (II) сульфат-ионы осадили в виде BaSO_4 . Осадок отфильтровали, прокалили и взвесили. Масса осадка составила 0,2836 г. Какова масса железа в анализируемом растворе?

1. 0,1235 г
2. 0,0678 г
3. 0,2348 г
4. 0,5432 г
5. 1,2682 г

66. Из 25 мл AgNO_3 выделили 0,1248 г AgCl . Какова массовая концентрация AgNO_3 в растворе?

1. 1,8 г/л
2. 3,5 г/л
3. 2,8 г/л
4. 3,75 г/л
5. 5,9 г/л

67. Масса сухого осадка PbMoO_4 равна 0,3624. Какова масса свинца в осадке?

1. 0,3245 г
2. 0,5278 г
3. 0,2045 г
4. 0,8315 г
5. 0,7528 г

68. Из 0,6422 г доломита получили 0,4623 г CaMoO_4 . Какова массовая доля кальция в доломите?

1. 14,44 %
2. 20,45 %
3. 18,70 %
4. 10,05 %
5. 31,25 %

69. Из навески 0,4267 г сплава получено 0,2304 г SnO_2 .
Какова массовая доля олова в сплаве?

1. 51,80 %
2. 42,53 %
3. 82,35 %
4. 39,81 %
5. 25,67 %

70. Из навески 0,4267 г сплава получено 0,0204 г PbO_2 .
Какова массовая доля свинца в сплаве?

1. 50,12 %
2. 65,21 %
3. 56,09 %
4. 38,62 %
5. 45,28 %

VII. ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1. Титриметрический анализ основан:

1. На измерении объема титранта, расходуемого на реакцию с определяемым веществом.
2. На измерении массы титранта, расходуемого на реакцию с определяемым веществом.
3. На измерении количества титранта, расходуемого на реакцию с определяемым веществом.
4. На измерении объема всех реагентов, участвующих в реакции.
5. На измерении объема анализируемого вещества.

2. Конечную точку титрования определяют:

1. По изменению окраски титранта.
2. По изменению окраски индикатора.
3. По образованию осадка.
4. По образованию окрашенного продукта реакции.
5. По изменению окраски реактантов.

3. Точка эквивалентности это:

1. Конечная точка титрования.
2. Теоретическая точка конца титрования, связанная со стехиометрией реакции.
3. Точка, соответствующая изменению окраски реакции.
4. Точка, соответствующая образованию окрашенных продуктов реакции.
5. Точка изменения рН раствора.

4. Эквивалент в кислотно-основной реакции это:

1. Условная частица данного вещества, эквивалентная всем ионам водорода в данной реакции.
2. Условная частица данного вещества, эквивалентная одному гидроксид-иону в данной реакции.
3. Условная частица данного вещества, эквивалентная одному иону водорода в данной реакции.
4. Условная частица данного вещества, эквивалентная всем гидроксид-ионам в данной реакции.
5. Условная частица, эквивалентная всем ионам в данной реакции.

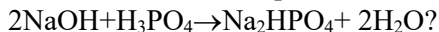
5. Эквивалент в окислительно-восстановительной реакции это:

1. Условная частица данного вещества эквивалентная одному электрону в данной реакции.
2. Условная частица данного вещества, эквивалентная общему числу электронов в данной реакции.
3. Условная частица данного вещества, эквивалентная одному иону водорода в данной реакции.
4. Условная частица данного вещества, эквивалентная одной молекуле воды в данной реакции.
5. Условная частица, эквивалентная одному гидроксид-иону в данной реакции.

6. Чему равен эквивалент H_3PO_4 в реакции $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$?

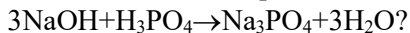
1. $1/2 \text{H}_3\text{PO}_4$
2. $1 \text{H}_3\text{PO}_4$
3. $1/3 \text{H}_3\text{PO}_4$
4. $1/4 \text{H}_3\text{PO}_4$
5. $1/5 \text{H}_3\text{PO}_4$

7. Чему равен эквивалент H_3PO_4 в реакции:



1. $1 \text{H}_3\text{PO}_4$
2. $1/3 \text{H}_3\text{PO}_4$
3. $1/2 \text{H}_3\text{PO}_4$
4. $2 \text{H}_3\text{PO}_4$
5. $3 \text{H}_3\text{PO}_4$

8. Чему равен эквивалент H_3PO_4 в реакции:



1. $1/2 \text{H}_3\text{PO}_4$
2. $1\text{H}_3\text{PO}_4$
3. $1/3 \text{H}_3\text{PO}_4$
4. $2 \text{H}_3\text{PO}_4$
5. $3 \text{H}_3\text{PO}_4$

9. Фактором эквивалентности (f_{экв.}) называется:

1. Число, показывающее какая доля частицы (молекулы, атома, иона) эквивалентна в данной реакции одному иону водорода или электрону.
2. Число, показывающее какая доля частицы эквивалентна в данной реакции общему числу ионов водорода.
3. Число, показывающее какая доля частицы эквивалентна в данной реакции общему числу электронов.
4. Число, показывающее какая доля частицы эквивалентна в данной реакции одной молекуле воды.
5. Число, показывающее какая доля частицы эквивалентна всем ионам в данной реакции одной молекуле воды.

10. Чему равен фактор эквивалентности (фэkv.) H_3PO_4 в реакции $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$?

1. 2
2. 3
3. 1
4. 1/2
5. 1/3

11. Чему равен фактор эквивалентности (фэkv.) H_3PO_4 в реакции $2\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$?

1. 2
2. 1/2
3. 1/3
4. 3
5. 1/4

12. Чему равен фактор эквивалентности (фэkv.) H_3PO_4 в реакции $3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$?

1. 1
2. 1/3
3. 1/2
4. 3
5. 1/4

13. Чему равен фактор эквивалентности (фэkv.) H_2SO_4 в реакции $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$?

1. 2
2. 1/2
3. 1
4. 1/3
5. 1/4

14. Чему равен фактор эквивалентности (фэquiv.) KMnO_4 в реакции:



1. 1/2
2. 1
3. 1/5
4. 1/3
5. 1/4

15. Чему равен фактор эквивалентности (фэquiv.) FeSO_4 в реакции:



1. 2
2. 1/2
3. 1
4. 1/5
5. 1/3

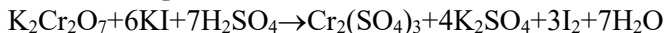
16. Чему равен фактор эквивалентности (фэquiv.) йода в реакции $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$

1. 1/2
2. 1/3
3. 2
4. 3
5. 1/4

17. Чему равен фактор эквивалентности (фэquiv.) тиосульфата $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в реакции: $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$

1. 1/3
2. 2
3. 1/2
4. 1/4
5. 1

18. Чему равен фактор эквивалентности (f_{экв.}) бихромата калия $K_2Cr_2O_7$ в реакции:



1. 6
2. 1/6
3. 1/2
4. 7
5. 1

19. Чему равен фактор эквивалентности (f_{экв.}) $Mn(VII)$ в реакции: $MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \rightarrow 6MnO_2 + 4OH^-$ (нейтральная среда)?

1. 2
2. 1/4
3. 1/3
4. 1
5. 1/2

20. Чему равен фактор эквивалентности (f_{экв.}) оксалата натрия $Na_2C_2O_4$ в реакции: $2KMnO_4 + 5Na_2C_2O_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 10CO_2 + K_2SO_4 + 5Na_2SO_4 + 8H_2O$

1. 2
2. 1/2
3. 1/3
4. 1/5
5. 1

21. Временная (карбонатная) жесткость воды обусловлена:

1. Наличием карбонатов кальция и магния.
2. Наличием гидрокарбонатов кальция и магния.
3. Наличием сульфатов кальция и магния.
4. Наличием хлоридов кальция и магния.
5. Наличием хлоридов всех присутствующих в воде катионов.

22. Временная жесткость воды рассчитывается по формуле:

$$1. m(\text{CaO}) = \frac{N_{\text{CaO}} \cdot V_{\text{CaO}} \cdot M(1/2\text{CaO})}{1000}$$

$$2. m(\text{CaO}) = \frac{N_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot M(1/2\text{CaO})}{1000}$$

$$3. m(\text{CaO}) = \frac{N_{\text{CaO}} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot M(\text{HCl})}{1000}$$

$$4. m(\text{CaO}) = \frac{N_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{CaO}} \cdot M(\text{CaO})}{1000}$$

$$5. m(\text{CaO}) = \frac{N_{\text{CaO}} \cdot V_{\text{CaO}}}{1000}$$

23. Постоянная жесткость воды обусловлена:

1. Наличием гидрокарбонатов кальция и магния.
2. Наличием сульфатов кальция и магния.
3. Наличием хлоридов кальция и магния.
4. Наличием сульфатов и хлоридов кальция и магния.
5. Наличием всех присутствующих в воде катионов.

24. Общая жесткость воды обусловлена:

1. Наличием гидрокарбонатов кальция и магния.
2. Наличием сульфатов кальция и магния.
3. Наличием сульфатов, хлоридов и гидрокарбонатов кальция и магния.
4. Наличием хлоридов кальция и магния.
5. Наличием всех присутствующих в воде катионов.

25. Общая жесткость воды рассчитывается по формуле (комплексометрический метод):

$$1. \quad \text{Ж}_{\text{общ}} = \frac{V_{\text{воды}} + N_{\text{ЭДТА}}}{V_{\text{ЭДТА}}} \cdot 1000$$

$$2. \quad \text{Ж}_{\text{общ}} = \frac{N_{\text{ЭДТА}} \cdot V_{\text{ЭДТА}}}{V_{\text{воды}}} \cdot 1000$$

$$3. \quad \text{Ж}_{\text{общ}} = \frac{V_{\text{воды}} \cdot N_{\text{ЭДТА}}}{V_{\text{ЭДТА}}} \cdot 1000$$

$$4. \quad \text{Ж}_{\text{общ}} = \frac{V_{\text{ЭДТА}} \cdot N_{\text{воды}}}{V_{\text{ЭДТА}}} \cdot 1000$$

$$5. \quad \text{Ж}_{\text{общ}} = \frac{N_{\text{ЭДТА}} \cdot V_{\text{ЭДТА}}}{V_{\text{воды}}}$$

26. Содержание Fe(II) рассчитывается по формуле (перманганатометрический метод):

$$1. \quad m(\text{Fe}) = \frac{N_{\text{FeSO}_4} \cdot V_{\text{FeSO}_4} \cdot M(\text{Fe}) \cdot V_{\text{мерн. колб}}}{1000 \cdot V_{\text{пинетк.}}}$$

$$2. \quad m(\text{Fe}) = \frac{N_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{FeSO}_4} \cdot M(\text{KMnO}_4) \cdot V_{\text{мерн. колб}}}{1000 \cdot V_{\text{пинетк.}}}$$

$$3. \quad m(\text{Fe}) = \frac{N_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \cdot M(\text{Fe}) \cdot V_{\text{мерн. колб}}}{1000 \cdot V_{\text{пинетк.}}}$$

$$4. \quad m(\text{Fe}) = \frac{N_{\text{FeSO}_4} \cdot V_{\text{FeSO}_4} \cdot M(\text{SO}_4^{2-}) \cdot V_{\text{мерн. колб}}}{1000 \cdot V_{\text{пинетк.}}}$$

$$5. \quad m(\text{Fe}) = \frac{N_{\text{FeSO}_4} \cdot V_{\text{FeSO}_4} \cdot M(\text{KMnO}_4) \cdot V_{\text{мерн. колб}}}{1000 \cdot V_{\text{пинетк.}}}$$

27. Состав смеси Рейнгарда-Циммермана (используется при определении железа (II) перманганатометрическим методом):

1. $\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4$
2. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4$
3. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4$
4. $\text{MnSO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
5. $\text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$

28. Какова роль H_2SO_4 в смеси Рейнгарда-Циммермана при перманганатометрическом определении Fe(II) ?

1. Создает кислую среду.
2. Связывает в комплексы Mn(III) .
3. Катализатор.
4. Окислитель.
5. Связывает в комплексы Fe(II) .

29. Какова роль H_3PO_4 в смеси Рейнгарда-Циммермана при перманганатометрическом определении Fe(II) ?

1. Связывает в комплексы посторонние ионы.
2. Связывает в комплексы Fe(III) и Mn(III) .
3. Ингибирует окисление хлорид-иона.
4. Катализирует реакцию окисления.
5. Связывает в комплексы все катионы раствора.

30. Какова роль MnSO_4 в смеси Рейнгарда-Циммермана при перманганатометрическом определении железа?

1. Комплексообразователь.
2. Катализатор.
3. Окислитель.
4. Ингибитор.
5. Восстановитель

31. Чему равна молярная масса эквивалента $K_2Cr_2O_7$ при восстановлении в кислой среде: $K_2Cr_2O_7 + 6KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 4K_2SO_4 + 3I_2 + 7H_2O$?

$$1. M(f) = \frac{M(K_2Cr_2O_7)}{2}$$

$$2. M(f) = \frac{M(K_2Cr_2O_7)}{3}$$

$$3. M(f) = \frac{M(K_2Cr_2O_7)}{6}$$

$$4. M(f) = \frac{M(K_2Cr_2O_7)}{7}$$

$$5. M(f) = \frac{M(K_2Cr_2O_7)}{4}$$

32. Чему равна молярная масса эквивалента тиосульфата натрия в реакции с йодом: $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$?

$$1. M(f) = \frac{M(Na_2S_2O_3)}{2}$$

$$2. M(f) = \frac{M(Na_2S_2O_3)}{3}$$

$$3. M(f) = \frac{M(Na_2S_2O_3)}{4}$$

$$4. M(f) = \frac{M(Na_2S_2O_3)}{5}$$

$$5. M(f) = \frac{M(Na_2S_2O_3)}{6}$$

33. Чему равна молярная масса эквивалента CaO при титровании раствором ЭДТА?

$$1. M(f) = \frac{M(\text{CaO})}{2}$$

$$2. M(f) = \frac{M(\text{CaO})}{4}$$

$$3. M(f) = \frac{M(\text{CaO})}{6}$$

$$4. M(f) = M(\text{CaO})$$

$$5. M(f) = \frac{M(\text{CaO})}{3}$$

34. Указать правильное выражение массовой доли растворенного вещества $\omega(x)$:

$$1. \omega(x) = \frac{m(x)}{m(\text{H}_2\text{O})} \cdot 100\%$$

$$2. \omega(x) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{m(x)} \cdot 100\%$$

$$3. \omega(x) = \frac{m(x)}{m(x) + m(\text{H}_2\text{O})} \cdot 100\%$$

$$4. \omega(x) = \frac{m(x)}{m(x) - m(\text{H}_2\text{O})} \cdot 100\%$$

$$5. \omega(x) = \frac{m(x)}{m(\text{H}_2\text{O})} \cdot 100\%$$

35. Массовая доля растворенного вещества $\omega(x)$ показывает:

1. Сколько граммов вещества растворено в 100 мл раствора.
2. Сколько граммов вещества растворено в 100 г вещества.
3. Сколько граммов вещества растворено в 1 л раствора.
4. Сколько граммов вещества растворено в 1 мл раствора.
5. Сколько граммов вещества растворено в 100 л раствора.

36. Указать правильное выражение массовой концентрации вещества $T(x)$:

1. $T(x) = \frac{m(x)}{V}$
2. $T(x) = \frac{V}{m(x)}$
3. $T(x) = \frac{C(x)}{V}$
4. $T(x) = \frac{v}{V}$
5. $T(x) = \frac{V}{m(x)}$

37. Титр раствора $T(x)$ показывает:

1. Сколько граммов вещества растворено в 100 мл раствора.
2. Сколько граммов вещества растворено в 1 л раствора.
3. Сколько граммов вещества растворено в 1 мл раствора.
4. Сколько граммов вещества растворено в 100 г раствора.
5. Сколько граммов вещества растворено в 1 кг раствора.

38. Указать правильное выражение молярной концентрации вещества $C(x)$:

$$1. C(x) = \frac{m(x)}{V}$$

$$2. C(x) = \frac{V}{m(x)}$$

$$3. C(x) = \frac{C(x)}{V}$$

$$4. C(x) = \frac{v}{V}$$

$$5. C(x) = \frac{V}{m(x)}$$

39. Молярная концентрация $C(x)$ показывает:

1. Количество вещества, которое растворено в 1 мл раствора.
2. Количество вещества, которое растворено в 1 л раствора.
3. Количество вещества, которое растворено в 100 мл раствора.
4. Количество вещества, которое растворено в 100 г раствора.
5. Количество вещества, которое растворено в 1 кг раствора.

40. Укажите правильное выражение нормальной концентрации вещества $N(x)$

$$1. N(x) = \frac{m(x)}{V}$$

$$2. N(x) = \frac{v \cdot f(x)}{V}$$

$$3. N(x) = \frac{V \cdot f(x)}{v}$$

$$4. N(x) = \frac{m(x) \cdot f(x)}{V}$$

$$5. N(x) = \frac{V}{m(x)}$$

41. Указать правильное выражение количества вещества:

$$1. \nu = \frac{M}{m}$$

$$2. \nu = \frac{m}{M}$$

$$3. \nu = \frac{m}{V}$$

$$4. \nu = \frac{V}{m}$$

$$5. \nu = \frac{m \cdot M}{V}$$

42. Указать правильное выражение основной формулы расчета в титриметрии:

$$1. N_1 \cdot V_2 = N_2 \cdot V_1$$

$$2. N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$3. \frac{N_1}{V_1} = \frac{N_2}{V_2}$$

$$4. \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$5. V_1 \cdot V_2 = N_1 \cdot N_2$$

43. Нормальными растворами называют:

1. Растворы с молярной концентрацией.
2. Растворы с молярной концентрацией эквивалента.
3. Растворы, содержащие в 1 мл раствора x г вещества.
4. Растворы, содержащие в 1 л раствора x г вещества.
5. Растворы, содержащие в 1 л раствора 1 г вещества.

44. Молярная доля эквивалента это:

1. Масса одного моля вещества.
2. Масса одного атома вещества.
3. Масса одного моля эквивалента.
4. Масса одной молекулы вещества.
5. Масса одного иона вещества.

45. Нормальная концентрация вещества N показывает:

1. Сколько молей вещества растворено в 1 л раствора.
2. Сколько г вещества растворено в 100 мл раствора.
3. Сколько моль эквивалентов вещества растворено в 1 л раствора.
4. Сколько молекул вещества растворено в 1 мл раствора.
5. Сколько молекул вещества растворено в 1 л раствора.

46. Перманганатометрический метод анализа основан на использовании в качестве титранта:

1. HMnO_4
2. MnSO_4
3. KMnO_4
4. H_2MnO_4
5. MnCl_2

47. Бихроматометрический метод анализа основан на использовании в качестве титранта:

1. $\text{Cr}(\text{SO}_4)_3$
2. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
3. K_2CrO_4
4. H_2CrO_4
5. CrCl_3

48. Иодометрический метод анализа основан на использовании в качестве титранта:

1. I_2
2. NaI
3. KI
4. HI
5. HIO_3

49. В комплексонометрическом титровании в качестве титранта используется:

1. Комплексон III
2. Комплексон II
3. Комплексонат цинка.
4. Комплексонат магния.
5. Комплексонат меди.

50. Конечная точка титрования это:

1. Теоретическая точка конца титрования, связанная со стехиометрией реакции.
2. Точка, соответствующая изменению окраски индикатора.
3. Точка, соответствующая образованию осадка.
4. Точка, соответствующая растворению осадка.
5. Точка, соответствующая изменению pH раствора.

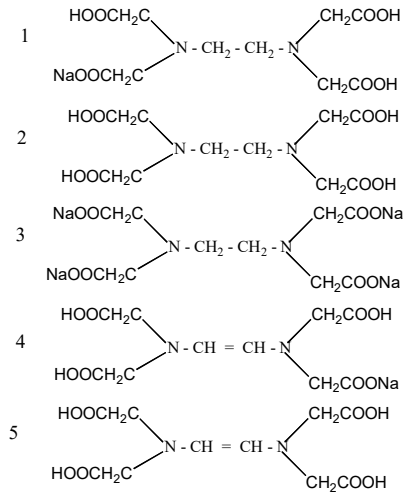
51. Чему равен фактор эквивалентности ($f_{\text{ЭКВ}}$) карбоната натрия в следующей реакции: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaCl}$

1. 1.
2. 1/3
3. 1/2
4. 1/4.
5. 2

52. Чему равен фактор эквивалентности ($f_{\text{ЭКВ}}$) соляной кислоты в следующей реакции: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaCl}$

1. 1.
2. 1/3
3. 1/2
4. 1/4.
5. 2

53. Указать правильную формулу комплексона III:



54. 2,5 г карбоната натрия растворено в колбе емкостью 500 мл. Каков титр раствора карбоната натрия?

1. 1Г/мл
2. 2мг/мл
3. 0,5мг/мл
4. 0,005Г/мл
5. 0,01мг/мл

55. Указать правильное выражение количества вещества.

1. $v = \frac{m}{M}$
2. $v = \frac{M}{m}$
3. $v = \frac{C}{V}$
4. $v = \frac{V}{C}$
5. $v = \frac{N}{V}$

56. На титрование серной кислоты израсходовано 23,5 мл раствора гидроксида натрия, титр которого 0,005 г/мл. Чему равна масса гидроксида натрия?

1. 0,01г
2. 0,12г
3. 0,20г
4. 0,5г
5. 1г

57. 4 г гидроксида натрия растворено в колбе емкостью 200 мл. Каков титр раствора гидроксида натрия?

1. 1г/мл
2. 0,02г/мл
3. 0,1 г/мл
4. 0,01г/мл
5. 0,5г/мл

58. По какой формуле рассчитать нормальность раствора карбоната натрия?

1. $N(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{V}$
2. $N(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{v \cdot f(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{V}$
3. $N(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{v(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m}$
4. $N(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{v(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}$
5. $N(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}$

59. По какой формуле рассчитать молярную концентрацию раствора карбоната натрия?

$$1. C(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{v(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{V}$$

$$2. C(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{v(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m}$$

$$3. C(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{v}$$

$$4. C(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}$$

$$5. C(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{V}$$

60. По какой формуле рассчитать титр раствора карбоната натрия?

$$1. T(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{V}$$

$$2. T(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{V}{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}$$

$$3. T(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}$$

$$4. T(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{V}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}$$

$$5. T(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{N(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{v(\text{Na}_2\text{CO}_3)}$$

61. В комплексометрическом титровании для индикации конечной точки титрования используются:

1. Металлоиндикаторы
2. Кислотно-основные индикаторы
3. Органические азокрасители
4. Ализарин
5. Дитизон

62. Метод кислотно-основного титрования основан на реакции:

1. Нейтрализации
2. Комплексообразования
3. Окисления-восстановления
4. Реакции осаждения
5. Реакции разложения

63. Метод окислительно-восстановительного титрования основан на реакции:

1. Нейтрализации
2. Комплексообразования
3. Окисления-восстановления
4. Реакции осаждения
5. Реакции разложения

64. Метод комплексонометрического титрования основан на реакции:

1. Нейтрализации
2. Комплексообразования
3. Окисления-восстановления
4. Реакции осаждения
5. Реакции разложения

65. Какова молярная концентрация серной кислоты $C(H_2SO_4)$, если титр $T(H_2SO_4) = 0,005$ г/мл?

1. 0,1 моль/л
2. 0,01 моль/л
3. 0,05 моль/л
4. 0,02 моль/л
5. 1 моль/л

66. Какова нормальная концентрация серной кислоты $N(H_2SO_4)$, если титр $T(H_2SO_4) = 0,005$ г/мл?

1. 0,01 моль/л
2. 1 моль/л
3. 0,2 моль/л
4. 0,5 моль/л
5. 0,1 моль/л

67. Каков титр соляной кислоты по гидроксиду натрия $T(HCl/NaOH)$, если молярная концентрация $C(HCl) = 0,5$ моль/л?

1. 0,2 мг/мл
2. 0,03 мг/мл
3. 0,1 мг/мл
4. 0,02 г/мл
5. 0,01 г/мл

68. В мерной колбе емкостью 500 мл приготовлен раствор из навески 2,5 г Na_2CO_3 . Какова нормальная концентрация раствора карбоната натрия?

1. 0,1 моль/л
2. 0,09 моль/л
3. 1 моль/л
4. 0,01 моль/л
5. 0,2 моль/л

69. В мерной колбе емкостью 500 мл приготовлен раствор из навески 2,5 г Na_2CO_3 . Какова молярная концентрация раствора карбоната натрия?

1. 0,2 моль/л
2. 1 моль/л
3. 0,05 моль/л
4. 0,1 моль/л
5. 0,01 моль/л

70. В мерной колбе емкостью 500 мл приготовлен раствор из навески 2,5 г Na_2CO_3 . Каков титр раствора карбоната натрия?

1. 0,02 г/мл
2. 1 г/мл
3. 0,01 г/мл
4. 0,1 г/мл
5. 0,005 г/мл

Литература

1. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа. М., 1973
2. Алексеев В.Н. Количественный анализ. М., 1972
3. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Т.1, м., 1971
4. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Т.2, м., 1971
5. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. Т. 1,2, М., Высшая школа, 1982
6. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Высшая школа, 1994.
7. Дорохова Н.Н., Николаева Е.Р., Шеховцова Т.Н. Аналитическая химия. Методические указания.-Изд. МГУ.- 1988 г.
8. Ушакова Н.Н., Николаева Е.Р., Моросанова С.А. Пособие по аналитической химии. Количественный анализ. Изд-во МГУ, 1978.
9. Толстоусов В.Н., Эфрос С.М. Задачник по количественному анализу. Л., Химия, 1986
10. Мусакин А.Н., Храповский А.И., Шайкинд С.П. Эфрос С.М. Задачник по количественному анализу. М., Химия, 1972.
11. Захаров В.А., Мусабеева А.А., Нуртаева А.К. Методические разработки по аналитической химии (для студентов биологического факультета), ч.1, Качественный анализ. Алма-Ата, 1991.
12. Захаров В.А., Нуртаева А.К. Методические разработки по аналитической химии (для студентов биологического факультета), ч.2, Количественный анализ. Алма-Ата, 1990.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Качественный анализ.....	3
2	Гомогенное равновесие.....	24
3	Гетерогенное равновесие.....	43
4	Окислительно-восстановительные реакции.....	63
5	Комплексные соединения.....	85
6	Гравиметрический анализ.....	113
7	Титриметрический анализ.....	138
8	Ответы к тестам.....	160
9	Литература.....	162