**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**
**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**
**учреждение высшего образования**
**«Казанский государственный аграрный университет»**

**Институт агробиотехнологий и землепользования**

*Кафедра «Биотехнология, животноводство и химия»*

# СБОРНИК ТЕСТОВ
# ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

КАЗАНЬ – 2023 год

**УДК 546**
**ББК 24.12**

Составители: доцент, к. х. н. Халиуллина З.М., к.с.-х. н. Ахметзянова Р.Р.

Рецензенты:
Сысоева М.А. - д.х.н., заведующий кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
Гилязов М.Ю. - д.с.-х.н., профессор кафедры «Агрохимия и почвоведение» ФГБОУ ВО Казанский ГАУ.

Сборник тестов по дисциплине «Химия» утвержден и рекомендован к печати на заседании кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО Казанского ГАУ «29» мая 2023 года (протокол № 9).

Сборник тестов по дисциплине «Химия» и обсужден, одобрен и рекомендован к печати на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования ФГБОУ ВО Казанского ГАУ «15» июня 2023 года (протокол № 9).

Сборник тестов по дисциплине «Химия» предназначен для студентов Казанского аграрного университета очной и заочной форм обучения.

Халиуллина З.М. Сборник тестов по дисциплине «Химия» / З.М. Халиуллина, Р.Р. Ахметзянова. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023. – 36 с.

Содержит основные разделы дисциплины «Химия». В нем имеются справочные исходные данные для решения тестов открытого и закрытого типа.

**УДК 546**
**ББК 24.12**
©Казанский государственный аграрный университет, 2023 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Неорганическая химия ..... 4
2. Органическая химия ..... 14
3. Физическая и коллоидная химия ..... 23
4. Физико - химические методы анализа ..... 28
Список литературы ..... 36

# 1. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Каковы катодные и анодные процессы (инертный электрод) при электролизе водного раствора. Написать уравнение реакции электролиза данной соли. Расставить стехиометрические коэффициенты и найти сумму стехиометрических коэффициентов:

Бромида натрия
Сульфата цезия
Нитрата никеля
Хлорида железа
Бромида кальция
Хлорида олова
Нитрата кобальта
Сульфата цинка
Сульфата натрия
Хлорида железа(III)
Нитрата олова(II)

Хлорид магния
Сульфата магния
Фторида цинка
Хлорида кальция
Хлорида калия
Сульфата меди
Фторида кадмия (II).
Нитрата железа (II).
Хлорида никеля (II).
Сульфата марганца (II).
Хлорида марганца (II)

2. Когда растворы хлорида алюминия и карбоната натрия сливают вместе

1. образуется только осадок и не выделяется газ
2. образуется осадок и выделяется газ
3. газ выделяется, а раствор остается прозрачным
4. ничего не происходит

3. Не гидролизуется в водном растворе

1. сульфат натрия
2. сульфат алюминия
3. сульфит натрия
4. сульфат меди

4. В водных растворах не подвергается гидролизу хлорид

1. меди
2. бария
3. цинка
4. бериллия

5. При добавлении к воде щелочную среду создает:

1. сульфата меди (II)
2. карбонат калия
3. карбонат кальция

4. нитрат алюминия

6. При добавлении к воде кислотную среду создает:

1. ацетат натрия
2. сульфид свинца
3. нитрат железа (III)
4. фосфата калия

7. Кислотную реакцию среды имеют растворы:

1. сульфата магния и нитрата кальция
2. нитрата железа (III) и хлорида алюминия
3. бромида аммония и карбоната натрия
4. сульфида натрия и хлорида калия

8. Полному и необратимому гидролизу подвергается

1. сульфид алюминия
2. силикат натрия
3. сульфид калия
4. хлорид бария

9. Щелочную реакцию среды имеют растворы:

1. иодида кальция и сульфата аммония
2. нитрата железа(III) и нитрата алюминия
3. фосфата натрия и перманганата калия
4. карбоната калия сульфида натрия

10. Какое вещество полностью гидролизуется в водном растворе?

1. $CuSO_4$
2. $HNO_3$
3. KCl
4. $Al_2S_3$

11. И анион и катион гидролизуются в растворе соли

1. силикат натрия
2. сульфид аммония
3. ацетат калия
4. хлорид меди(II)

12. Только анион гидролизуется в растворе соли

1. ацетат аммония

2. иодид калия
3. бромид алюминия
4. фторид натрия

13. Соль, которая гидролизуется не по аниону – это:

1. $BaCl_2$
2. $CuCl_2$
3. NaCl
4. $K_2HPO_4$

14. При растворении в воде хлорида цинка среда становится

1. нейтральной
2. кислой
3. щелочной

15. Когда сернокислый калий растворяется в воде, среда становится:

1. нейтральной
2. кислой
3. щелочной

16. При растворении в воде алюмокалиевых квасцов среда становится

1. нейтральной
2. кислой
3. щелочной

17. Щелочную среду имеет раствор

1. сульфата калия
2. силиката натрия
3. хлорида цинка
4. нитрата аммония

18. Кислая среда в растворе:

1. сульфата калия
2. силиката натрия
3. хлорида цинка
4. нитрата аммония

19. Нейтральную среду имеет водный раствор:

1. сульфата калия
2. силиката натрия
3. хлорида цинка

4. нитрата аммония

20. Какие вещества не выделяются при взаимодействии разбавленной азотной кислоты с активными металлами?

21. Что такое окислительно-восстановительная реакция, в которой атомы одного и того же элемента становятся окислителем и восстановителем?

22. Какова (в %) концентрация раствора, если в 500 г раствора содержится 80 г соли?

23. Взаимодействуют с водой какие металлы:

24. Дополните уравнение: $Zn + H_2O = H_2 + ...$ .

25. Дополните уравнение: $SO_2 + H_2O = ...$ .

26. Гидроксид ртути – это:

27. Какова (в %) концентрация раствора, если в 150 г раствора содержится 20 г соли?

28. Взаимодействуют с водой:

1. Cu
2. CuO
3. $SO_2$
4. Pb
5. FeO
6. $SO_3$
7. Na
8. BaO
9. $SiO_2$

29. Дополните уравнение: $Fe + H_2O = H_2 + ...$ .

1. Fe
2. $Fe(OH)_2$
3. $Fe(OH)_3$
4. FeO

30. Вода более соленая в море:

1. белом
2. черном
3. балтийском
4. красном

31. Смешали 200 г 10%-го раствора и 400 г 40%-го раствора соли. Процентная концентрация соли в новом растворе стала:

32. Какова молярная концентрация раствора (в моль/л), если в 3 л содержится 6 моль вещества?

33. Масса растворенного вещества (в г), содержащегося в 750 г 20%-го раствора:

34. Амфотерные оксиды:

35. Смешали 200 г 50%-го раствора и 500 г 20%-го раствора соли. Процентная концентрация соли в новом растворе стала:

36. Какова молярная концентрация раствора (в моль/л), если в 6 л содержится 3 моль вещества?

37. Масса растворенного вещества (в г), содержащегося в 350 г 10%-го раствора:

38. Сколько граммов 20%-го раствора можно получить из 5 г вещества?

39. В растворе нитрата алюминия метилоранж имеет окраску

40. Лакмус станет синим в растворе

41. Фенолфталеин приобретёт малиновую окраску в растворе

42. Гидролиз какой соли описывается уравнением $S^{2-} + H_2O \rightleftarrows HS^- + OH^-$

43. В результате гидролиза хлорида аммония:

44. Электролиз раствора KCl проводили при силе тока 5 А в течение 3 час. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, вычислите объем хлора. Ответы вводить цифрами через пробел с точностью до 0,1

45. Электролиз раствора $K_2SO_4$ проводили при силе тока 10А в течение 2 час. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, вычислите объем выделяющихся на электродах веществ. (Два варианта ответа. Ответ вводить цифрами с точностью до 0,1 через пробел)

46. Какие ионы присутствуют в водных растворах фосфата натрия?

47. Щелочную среду имеет раствор соли

48. Кислую среду имеет раствор соли

49. Нейтральную среду имеет раствор соли

50. Фенолфталеин окрасится в малиновый цвет в растворе

51. Индикатор метиловый-оранжевый имеет желтую окраску в растворе

52. По катиону гидролизуется соль

53. По аниону гидролизуется соль

54. Гидролизу ***<u>не подвергается</u>*** соль, формула которой

55. Среда раствора фосфата калия

56. Среда раствора сульфата натрия

57. Необратимо гидролизуется в водном растворе

58. В водном растворе гидролизуются обе соли

59. Соответственно кислая и щелочная среда наблюдается в растворах солей

1. $Cu(NO_3)_2$ и $Na_2CO_3$
2. $NH_4Br$ и $KNO_3$
3. $LiCl$ и $K_2SiO_3$
4. $CH_3COONa$ и $KNO_2$

60. Соответственно, желтый и красный метиловый оранжевый входят в состав раствора

1. $Na_2SO_4$ и $NH_4Br$
2. $CH_3COOK$ и $Na_2SO_3$
3. $ZnSO_4$ и $AlCl_3$
4. $K_2CO_3$ и $Zn(NO_3)_2$

61. Как по катиону, так и по аниону гидролизуется соль

1. сульфат магния
2. ацетат аммония
3. нитрат алюминия
4. карбонат калия

62. Среда раствора силиката калия

1. кислая
2. слабокислая
3. нейтральная

4. щелочная

63. Среда раствора стеарата натрия

64. ***<u>Не подвергаются</u>*** гидролизу обе соли в ряду

1. бромид калия, сульфат натрия
2. хлорат натрия, карбонат калия
3. нитрат меди (II), сульфат железа (III)
4. хлорид кобальта (II), нитрат свинца (II)

65. Смесь двух кислот образуется при гидролизе

1. хлорида фосфора (V)
2. гидрида натрия
3. фосфида кальция
4. сульфида алюминия

66. Вещества в растворе, придающие фенолфталеину малиновый цвет - это соединения, обозначенные цифрами:

Щелочная среда наблюдается в растворах обеих солей

1. $Na_2SO_4$, $K_3PO_4$
2. $LiNO_2$, $K_2CO_3$
3. $NaHCO_3$, $MgCl_2$
4. $K_2S$, $CH_3COONH_4$

67. Наиболее щелочную среду имеет раствор

1. хлорида калия
2. дигидрофосфата натрия
3. ацетата аммония
4. стеарата калия

68. По катиону гидролизуются обе соли

1. хлорид аммония и сульфат цинка
2. нитрат железа (III) и нитрит натрия
3. бромид калия и сульфат меди (II)
4. нитрат олова (II) и бромид калия

69. При электролизе водного раствора хлорида железа (II) на аноде выделилось 2 л хлора (условия нормальные). Сколько железа выделилось на катоде? Ответ вводить цифрами с точностью до 0,1

70. При электролизе водного раствора хлорида железа (ll) масса катода увеличилась на 15,8 г (условия нормальные). Сколько литров хлора выделилось на аноде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

71. Найти объем кислорода при электролизе водного раствора сульфата меди (II). Электролиз проводили при силе тока 10А в течение 60 мин. (условия нормальные). (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

72. При электролизе водного раствора LiOH на катоде выделилось 10,6 л водорода (условия нормальные). Сколько литров кислорода выделилось на аноде? Ответ вводить цифрами с точностью до 0,1

73. Электролиз раствора $K_2SO_4$ проводили при силе тока 5 А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, вычислите объем выделяющихся на электродах веществ. (Два варианта ответа. Ответ вводить цифрами с точностью до 0,1 через пробел)

74. Сколько граммов воды разложилось при электролизе раствора $Na_2SO_4$ при силе тока 7 А в течение 5 ч.

1. 11,8 г
2. 11,6 г
3. 12,7 г
4. 11,7 г

75. Электролиз раствора сульфата некоторого металла проводили при силе тока 6 А в течение 45 мин, в результате чего из катода выделилось 5,49 г металла. Вычислите эквивалентную массу металла. (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

76. Электролиз раствора сульфата цинка проводили в течение 5 ч, в результате чего выделилось 6 л кислорода (н.у.). Вычислите силу тока в амперах. (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

77. При электролизе $AgNO_3$ масса серебряного анода уменьшилась на 1,2 г. Сколько кулонов электричества израсходовано на этот процесс? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

78. При электролизе водного раствора KOH на катоде выделилось 5,7 л водорода (условия нормальные). Сколько кислорода выделилось на аноде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

79. При электролизе водного раствора хлорида олова на аноде выделилось 8,96 л хлора (условия нормальные). Сколько олова выделилось на катоде?

1. 23,6 г
2. 24,0 г
3. 23,8 г
4. 23,7 г

80. Найти объем водорода при электролизе водного раствора серной кислоты. Электролиз проводили при силе тока 6А в течение 45 мин. (условия нормальные). (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

81. При электролизе водного раствора хлорида меди (II) на аноде выделилось 17,92 л хлора (условия нормальные). Сколько меди выделилось на катоде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

82. Найти объем кислорода при электролизе водного раствора сульфата натрия. Электролиз проводили при силе тока 10А в течение 2 часов (условия нормальные). (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

83. Найти объем водорода при электролизе водного раствора сульфата натрия. Электролиз проводили при силе тока 6А в течение 30 мин. (условия нормальные). (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

84. При электролизе водного раствора нитрата серебра на аноде выделилось 2,5 л кислорода (условия нормальные). Сколько серебра выделилось на катоде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

85. При электролизе водного раствора нитрата серебра на аноде выделилось 2 л кислорода (условия нормальные). Сколько серебра выделилось на катоде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

86. При электролизе водного раствора сульфата натрия на аноде выделилось 5,6 л кислорода. Сколько литров водорода выделилось на катоде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

87. При электролизе водного раствора соли платины на катоде выделилось 10,9 г платины. Электролиз проводили при силе тока 6А в течение 30 мин. (условия нормальные). Определить эквивалентную массу платины? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

88. При электролизе водного раствора хлорида меди (II) масса катода увеличилась на 6,4 г (условия нормальные). Сколько хлора выделилось на аноде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

89. При электролизе водного раствора нитрата серебра масса катода увеличилась на 10,6 г (условия нормальные). Сколько кислорода выделилось на аноде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

90. При электролизе водного раствора хлорида олова(II) масса катода увеличилась на 15,8 г (условия нормальные). Сколько хлора выделилось на аноде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

91. Электролиз раствора сульфата некоторого металла проводили при силе тока 6 А в течение 30 мин, в результате чего из катода выделилось 3,1 г металла. Вычислите эквивалентную массу металла. (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

92. Найти объем кислорода при электролизе водного раствора сульфата кобальта. Электролиз проводили при силе тока 10А в течение 2 часов (условия нормальные). (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

93. Электролиз раствора сульфата магния проводили в течение 5 ч, в результате чего выделилось 6 л кислорода (н.у.). Вычислите силу тока. (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

94. При электролизе водного раствора нитрата меди (II) на аноде выделилось 3 л кислорода (условия нормальные). Сколько меди выделилось на катоде? (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

95. Электролиз раствора сульфата цинка проводили при силе тока 10 А, в результате чего выделилось 6 л кислорода (н.у.). Вычислите время проведения электролиза в часах. (Ответ введите цифрами с точностью до 0,1)

## 2. **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

1. Щавелевую кислоту из неорганических соединений впервые (1824 г.) получил:

2. Жир впервые (1854 г.) синтезировал:

3. Свойство присущее большинству органических веществ:

4. Теорию химического строения органических веществ сформулировал:

5. Валентность углерода в пропане равна:

6. Явление существования нескольких веществ одинакового состава, с одной и той же молекулярной формулой, но с разным строением молекул - это:

7. Вещества бутан и изобутан являются:

8. Первый представитель ряда алканов называется:

9. Общая формула алканов, алкенов, алкинов:

10. Атомы углерода в алканах находятся в состоянии:

11. Валентный угол в алканах равен:

12. Молекула метана имеет строение:

13. Каждый последующий член гомологического ряда органических соединений отличается гомологическими отличиями, равными предыдущему:

14. Чтобы дать название радикалу, необходимо заменить –ан в названии алкана на:

15. Какие из приведенных веществ- изомеры?

1. $CH_3–(CH_2)_5–CH_3$
2. $CH_3–CH(CH_3)– C(CH_3)_2–CH_3$
3. $CH_3–C(CH_3)_2–CH_3$
4. $CH_3–CH(CH_3)– CH(CH_3)–CH_3$

16. Вещество $CH_3–CH(CH_3)– CH(CH_3)–CH_3$ называется:

17. Вещество 2,2-диметилпропан по-другому можно назвать:

18. Чтобы назвать разветвленный углеводород, сначала нужно:

19. Вещества $CH_3$-$CH_3$ и $CH_3$-$CH_2$-$CH_3$ являются:

20. Седьмой представитель ряда алканов называется:

21. Формула пентана:

22. Формула $C_2H_5$ соответствует:

23. Взаимодействие метана с хлором – это реакция:

24. Газообразные алканы – это:

25. Реакция $2CH_3I + 2Na = 2NaI + C_2H_6$ носит имя:

26. Формула тетрахлорметана:

27. Из приведенных ниже реакций выберете протекающую не по свободнорадикальному, а по ионному механизму:

1. $CH_4 \rightarrow C + 2H_2\uparrow$
2. $C_2H_5OH + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2O$
3. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2\uparrow + 2H_2O$
4. $CH_4 + H_2O \rightarrow CO\uparrow + 3H_2\uparrow$

28. Продукт монохлорирования метана:

29. Циклопарафины – это вещества с общей формулой:

30. Не являются изомерами:

1. $C_4H_8$ и $CH_3(CH_2)_3CH_3$;
2. $CH_3CH(CH_3)_2$ и $CH_3CH_2CH_2CH_3$
3. $CH_3C(CH_3)_2CH_3$ и $CH_3(CH_2)_3CH_3$
4. $CH_3CH(CH_3)\ CH(CH_3)CH_3$ и $CH_3(CH_2)_4CH_3$

31. Примером реакции гидрирования является:

32. Первый представитель ряда алкенов называется:

33. Молекулы алкенов содержат:

34. В этене атомы углерода находятся в гибридном состоянии:

35. Циклобутан и бутен-1 – это:

36. Молекула этилена имеет пространственное строение:

37. Связи между атомами углерода в этене:

38. Вид изомерии, характерный для бутена-2 и несвойственный бутену-1:

39. Реакция между пропеном и хлористым водородом протекает согласно правилу:

40. В лаборатории этилен получают:

41. Пример реакции замещения:

1. $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$…
2. $C_2H_4 + [O] + H_2O \rightarrow$…
3. $C_2H_4 + HCl \rightarrow$…
4. $C_2H_4 + H_2O \rightarrow$…

42. Реакция нехарактерная для алканов:

43. Чему равно общее число изомеров пентана?

44. Чему равно общее число изомеров гексана?

45. Чему равно общее число всех изомерных алкенов, имеющих формулу $C_5H_{10}$ ?

46. Чему равно общее число всех возможных изомерных гомологов бензола, имеющих формулу $C_9H_{12}$ ?

47.Чему равно общее число всех возможных изомерных гомологов бензола, имеющих формулу $C_7H_7CI$ ?

48.Чему равно общее число всех возможных структурных изомерных аминов, имеющих формулу $C_3H_9N$ ?

49. Чему равно общее число всех возможных структурных изомерных аминов, имеющих формулу $C_4H_{11}N$ ?

50. Чему равно общее число всех возможных изомерных вторичных аминов, имеющих формулу $C_5H_{13}N$ ?

51. Чему равно общее число атомов водорода в молекуле 1,3-диметилциклогексана?

52. Чему равно общее число атомов водорода в молекуле стирола?

53. Чему равно общее число атомов водорода в молекуле 2-метил-гексадиена-1,5?

54. Чему равно общее число атомов водорода в молекуле 3-изопропилгексина-1?

55. Укажите название полимера, имеющего следующую структурную формулу: $(– CF_2 – CF_2 –)_n$

56. Пример реакции замещения:

1. $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$…
2. $C_2H_4 + [O] + H_2O \rightarrow$…

3. $C_2H_4 + HCl \rightarrow$…
4. $C_2H_4 + H_2O \rightarrow$…

57. Название реакции, в результате которой получается фенолформальдегидная смола

58. Синтез глюкозы в природе осуществляется реакцией:

59. Оптическая изомерия моносахаридов связана с наличием в их молекулах

60. Аномеры и альдозы отличаются друг от друга конфигурацией

61. Стандартом для определения принадлежности моносахарида к стереохимическому ряду служит:

62. Для моносахаридов не характерна реакция:

63. При восстановлении моносахаридов образуются:

64. N-Глюкозиды-продукты взаимодействия гликозидного гидроксила с…

65. Продуктом взаимодействия глюкозы с бромной водой является…:

66. Молекулы полисахаридов образуются реакцией:

67. β (1→4)- Гликозидная связь характерна для молекулы

68. Целлюлоза взаимодействует:

69. Основная функция гликогена в организме:

70. Реакция нехарактерная для алканов:

1. горение
2. хлорирование
3. термическое разложение
4. гидратация

71. Метанол получают:

72. Исходными веществами для получения глицерина являются:

73. Какие соединения служат исходным сырьем для получения фенола?

74. Альдегиды представляют собой продукты:

75. Сколько всего альдегидов отвечает формуле $C_4H_80$?

76. Какие названия имеет формула $CH_3$-CO-$CH_3$?

77. Характерные реакции для альдегидов:

78. Получают метаналь:

79. При присоединении к ацетону водорода образуется:

80. Реакция $CH_3CHO \longrightarrow CH_3CH_2OH$ происходит под действием:

81. При полимеризации метаналя образуется полимер:

82. Действием $Cu(OH)_2$ можно обнаружить:

83. Глюкоза отличается от альдегида:

84. Укажите вещества, которые можно получить брожением глюкозы:

85. В промышленности сахарозу получают из:

86. Макромолекула: а) крахмала; б) целлюлозы состоит из молекул

87. Крахмал можно обнаружить реакцией:

88. Характерным свойством крахмала является способность к:

89. Общая формула углеводов:

90. Бифункциональное соединение глюкоза

91. В промышленности глюкозу получают:

92. Полисахариды получаются из моносахаридов реакцией:

93. Глюкоза и фруктоза являются:

94. Общая формула сложных эфиров:

95. Укажите изомеры диэтилового эфира:

96. Сколько изомеров, принадлежащих к сложным эфирам, имеет пропионовая кислота $C_2H_5COOH$?

97. Получают простые эфиры:

98. Взаимодействие диэтилового эфира с концентрированной серной кислотой приводит к образованию:

99. Бензойная кислота получается:

100. Уксусную кислоту можно отличить от этанола, используя реакцию с:

101. При взаимодействии муравьиной кислоты с аммиачным раствором оксида серебра образуется Ag и:

102. Выберите правильное название ароматической карбоновой кислоты $C_6H_5$-COOH:

103. Какая формула отвечает молочной кислоте?

104. Сколько карбоновых кислот отвечает формуле $C_4H_8O_2$?

105. Какие из приведенных веществ относятся к спиртам?

106. Чему равно число изомеров гексана?

107. Какую общую формулу имеет класс соединений, к которому принадлежит вещество $CH_3–CH_2–CH=CH–CH=CH_2$?

108. Какой углеводород отвечает общей формуле $C_nH_{2n–2}$?

109. Какова гибридизация атомов углерода в ацетилене?

110. Соединения, содержащие функциональную группу –C(O)–H, относятся к классу:

111. Какой класс соединений имеет общую формулу $Cn(H_2O)m$?

112. Дана цепочка превращений: C → $CH_4$ → $CH_3OH$ → H–C(O)–H → H–COOH → H–C(O)–O–$CH_3$. На какой стадии образуется сложный эфир?

113. Чему равна молярная масса 2,3,4-триметилгексена-2?

114. Укажите название вещества CH≡C – $CH(CH_3)$ – $CH(CH_3)$ – $CH_2(CH_3)$.

115. Что получают при окислении этилена перманганатом калия?

116. Какой углеводород является гомологом бензола?

117. Какие реакции наиболее характерны для алкенов?

118. Какова формула вещества – мономера натурального каучука?

119. С чем взаимодействует фенол?

120. С помощью какого вещества можно распознать глицерин, ацетальдегид, уксусную кислоту и глюкозу?

121. Какое вещество входит в состав жидкого мыла?

122. Какое соединение образуется при окислении глюкозы?

123. Укажите названия трех природных полимеров.

124. Какие из утверждений о феноле и его свойствах верны?
А) Для фенола наиболее характерны реакции замещения.
Б) Фенол, в отличие от этанола, реагирует с бромоводородом.

125. Какие соединения относятся к гомологическому ряду метана:

126. С какими реагентами могут взаимодействовать алканы:

127. Какой галогеналкан нужен для получения 2,5-диметилгексана по реакции Вюрца без побочных продуктов?

128. Укажите наиболее вероятный продукт монобромирования 2,2,3-триметилбутана.

129. Укажите ошибочное определение алканов:

130. Признаки, характеризующие строение алканов:

131. Невозбуждённый атом углерода имеет электронную конфигурацию:

132. Всем алканам присущи свойства

133. Выберете углеводород, плотность паров которого по водороду равна

134. При взаимодействие 22.4 л этана (н.у.) с 1 моль хлора образуется:

135. Массовая доля углерода в алкане составляет 80%. Этот углеводород называется:

136. Дана цепочка превращений $Al_4C_3 \rightarrow X \rightarrow HC$ (три связи) CH
Вещество X - это:

137. В результате реакции дегидрирования алкана образовался бутен-2 и водород. Исходным веществом был

138. Углеводород 2,4-диметилгексан является изомером:

139. Реакция $CH_2{=}CH{-}CH_3 + HCl \rightarrow CH_3{-}CH(Cl){-}CH_3$ протекает согласно правилу:

140. В лаборатории этилен получают:

141. Свойство присущее большинству органических веществ:

142. Явление, когда несколько веществ имеют одинаковый состав и одинаковую молекулярную формулу, но разные молекулярные структуры:

143. Вещества бутан и изобутан являются:

144. Атомы углерода в алканах находятся в состоянии:

145. Валентный угол в алканах равен:

146. Молекула метана имеет строение:

147. Каждый последующий представитель гомологического ряда органических соединений от предыдущего на гомологическую разность, равную:

148. Чтобы дать название радикалу, необходимо заменить –ан в названии алкана на:

149. Какие из приведенных веществ - изомеры?

| | |
|---|---|
| A. $CH_3{-}(CH_2)_5{-}CH_3$ | 1. A и B |
| B. $CH_3{-}CH(CH_3){-}C(CH_3)_2{-}CH_3$ | 2. A и D |
| C. $CH_3{-}C(CH_3)_2{-}CH_3$ | 3. B и D |
| D.$CH_3{-}CH(CH_3){-}CH(CH_3){-}CH_3$ | 4. C и D |

150. Вещество $CH_3{-}CH(CH_3){-}\ CH(CH_3){-}CH_3$ называется:

151. Вещество 2,2-диметилпропан по-другому можно назвать:

152. Вещества $CH_3$-$CH_3$ и $CH_3$-$CH_2$-$CH_3$ являются:

153. Седьмой представитель ряда алканов называется:

154. Взаимодействие метана с хлором – это реакция:

155. Газообразные алканы – это:

1. $CH_4$, $C_4H_{10}$, $C_{10}H_{22}$
2. $C_3H_8$, $C_2H_6$, $C_4H_{10}$
3. $C_6H_{14}$, $C_5H_{12}$, $C_5H_{10}$
4. $C_7H_{16}$, $C_6H_{14}$, $C_{10}H_{22}$

156. Реакция $2CH_3I + 2Na = 2NaI + C_2H_6$ носит имя:

157. Из приведенных ниже реакций выберете протекающую не по свободнорадикальному, а по ионному механизму:

1. $CH_4 \rightarrow C + 2H_2\uparrow$
2. $C_2H_5OH + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2O$
3. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2\uparrow + 2H_2O$
4. $CH_4 + H_2O \rightarrow CO\uparrow + 3H_2\uparrow$

158. Циклопарафины – это вещества с общей формулой:

1. $C_nH_{2n}$
2. $C_nH_{2n+2}$
3. $C_nH_{2n-2}$
4. $C_nH_{2n-4}$

159. Не являются изомерами:

1. $C_4H_8$ и $CH_3(CH_2)_3CH_3$;
2. $CH_3CH(CH_3)_2$ и $CH_3CH_2CH_2CH_3$
3. $CH_3C(CH_3)_2CH_3$ и $CH_3(CH_2)_3CH_3$
4. $CH_3CH(CH_3)$ $CH(CH_3)CH_3$ и $CH_3(CH_2)_4CH_3$

160. Примером реакции гидрирования является:

1. реакция горения метана
2. реакция хлорирования этана
3. реакция присоединения водорода к этилену

4. реакция термического разложения пентана

161. В этене атомы углерода находятся в гибридном состоянии:
1. sp
2. $sp^2$
3. $s^2p^2$
4. $sp^3$

162. Циклобутан и бутен-1 – это:

163. Молекула этилена имеет пространственное строение:

164. Связи между атомами углерода в этене:

165. Вид изомерии, характерный для бутена-2 и несвойственный бутену-1

166. Для моносахаридов не характерна реакция:

167. При восстановлении моносахаридов образуются:

168. Название реакции, в результате которой получается фенолформальдегидная смола:

369. Оптическая изомерия моносахаридов связана с наличием в их молекулах:

370. Аномеры и альдозы отличаются друг от друга конфигурацией:

## 3. ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

1. Рассчитать тепловой эффект следующей химической реакции: $CH_4$(г) + $2O_2$(г) = $CO_2$(г) +$2H_2O$(г)

2.Увеличение температуры вызывает смещение равновесия в сторону ___ реакции.

3. Для смещения равновесия в системе $CaCO_3(тв) \Leftrightarrow CaO(тв) + CO_2(г),\ \Delta_r H^0 > 0$ в сторону продуктов реакции необходимо …

4. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При повышении температуры с 300 °С до 340 °С скорость реакции увеличивается в ____ раз.

5. В растворах с кислой средой ...

6. После растворения вещества в растворителе при 20°С давление насыщенного пара растворителя на раствор составляет....

7. При уменьшении температуры в системе $C_2H_2$(г) + $H_2O$(г) $C_2H_5OH$(г), $\Delta H^0 < 0$, равновесие…

8. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Скорость реакции, при понижении температуры от 300°С до 280°С

….

9. Рассчитать температуру замерзания раствора, содержащего 124 г этиленгликоля в 200 г воды ($К_{кр.}$= 1.86°С)

10. pH раствора равен 5. Чему равна концентрация $[OH^-]$?

11. Необходимые условия осмоса:

12. В 25 ,0 г воды растворили 1,5 г вещества. Температура замерзания раствора -0,93°С. Вычислить молярную массу вещества ( $К_{H_2O}$ = 1,86).

13. $CO_{(г.)} + 2H_{2\,(г.)} \rightleftarrows 2\,CH_3OH_{(г.)} + Q$

Как сместится равновесие, если в системе увеличить давление

14. Эмульсиями называют дисперсные системы, в которых дисперсная среда - жидкая и дисперсная фаза

15. Какой заряд имеет гранула мицеллы золя, который может быть получен в результате реакции обмена?

$$AlCl_{3\,(изб.)} + KOH \rightarrow$$

16. Указать формулу ядра мицеллы золя, который может быть получен в результате реакции обмена?

$$NiCl_2 + K_2S_{(изб.)} \rightarrow$$

17. Потенциалопределяющими ионами мицеллы золя, который может быть получен в результате реакции обмена являются ионы....

.$AlCl_{3\,(изб.)} + KOH \rightarrow$

18. Если энтальпия образования $SO_2$ равна –297 кДж/моль, то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно ___ кДж.

19. В 200 г воды растворили 45 г формамида $HCONH_2$. Вычислить: температуру кипения раствора ($Э_{H_2O}$ = 0,52)

20. Гетерогенные системы, в которых диспергатором является газ, а дисперсной фазой - жидкость, являются ...

21. Суспензиями называют дисперсные системы, в которых дисперсная среда - жидкая и дисперсная фаза

22. В коллоидном растворе, полученном при взаимодействии силиката калия с избытком серной кислоты, потенциалопределяющим ионом является…

23. Количество теплоты (кДж), выделяемое в организме при окислении 24 г глюкозы ($\Delta H^0$ = 1273 кДж/моль) до углекислого газа ($\Delta H^0$ = 393 кДж/моль) и воды ($\Delta H^0$ = 286 кДж/моль) , равно …

24. Согласно теории строения коллоидных растворов, мицелла является _____ частицей.

25. Для золя иодида серебра, полученного по реакции $AgNO_3$(изб.) + KI → AgI + $KNO_3$, коагуляцию вызывают …

26. Ацетатная буферная смесь состоит из:

27. Истинный раствор отличается от коллоидного:

28. Осмотическое давление раствора глицерина с молярной концентрацией 0,05моль/л при 20°С равно ___ кПа.

29. Как заряжена коллоидная частица – мицелла?

30. Основным качественным признаком коллоидно-дисперсных систем является…

31. Коллоидная частица (гранула), образующаяся согласно уравнению реакции

$K_2SiO_3 + H_2SO_4$ (изб) = $H_2SiO_3 + K_2SO_4$, имеет ____ заряд:

32. Для золя сульфата бария, полученного по реакции

$BaCl_2$ (изб.) + $K_2SO_4$ → $BaSO_4$ + 2KCl наименьшим порогом коагуляции обладает …

33. При растворении в воде поверхностно-активного вещества величина поверхностного натяжения …

34. Зависимость скорости химической реакции $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ от концентрации выражается равенством:

35. Определить в какой реакции энтропия увеличивается:
1. $CO_2$(к) = $CO_2$ (г);
2. 2NO (г) + $O_2$ (г) = $2NO_2$ (г);
3. $2H_2S$(г) + $3O_2$(г) = $2SO_2$ (г) + $2H_2O$(г);
4. $2H_2$ (г) + $O_2$ (г) = $2H_2O$ (г).

36. pH раствора равен 12. Чему равна концентрация гидроксид ионов в растворе?

37. В 250 мл раствора содержится 0,1 г гидроксида натрия. Вычислите pH раствора, считая плотность его равной 1 г/мл.

38. Вычислите pH 0,015 М раствора лимонной кислоты.

39. В 2 л воды растворено 1,7 г бензойной кислоты и добавлено 0,17 г бензоата калия. Считая объем полученного раствора примерно равным 2 л, рассчитайте его pH.

40. Смешали равные объемы 0,25 М раствора муравьиной кислоты и 0,1 М раствора гидроксида калия. Вычислите концентрацию формиат-ионов в полученном растворе и его pH.

41. К 150 мл воды прибавили 12,00 мл 0,30 М раствора муравьиной кислоты и 15,00 мл 0,10 М раствора формиата калия. Определите pH полученного раствора.

42. Определите температуру кипения и температуру замерзания раствора фенола ($C_6H_5OH$) в воде с массовой долей фенола 20 %.

43. В каком соотношении (по массе) надо смешать воду и глицерин, чтобы получить смесь, замерзающую при температуре минус 20ºС

44. При какой температуре замерзнет водный раствор, в 100 г которого содержится 0,022 моль мальтозы? Криоскопическая постоянная воды равна 1,86К·кг/моль.

45. Золь йодида серебра получен при постепенном добавлении к 20см$^3$ 0,01н раствора KI 15см$^3$ 0,2% - ного раствора нитрата серебра. Написать формулу мицеллы образующегося золя и определить направление движения частиц его в электрическом поле. Плотность раствора нитрата серебра принять равной единице.

46. Какой объем 0,005н $AgNO_3$ надо прибавить к 20см$^3$ 0,015н KI, чтобы получить положительный золь иодида серебра? Написать формулу мицеллы.

47. Золь гидроксида железа (III) получен при добавлении к 85см$^3$ кипящей дистиллированной воды 15см$^3$ 2%-ного раствора хлорида железа (III). При этом соль частично подвергается гидролизу$FeCl_3+3H_2O \leftrightarrow Fe(OH)_3+3HCl$.

48. Написать возможные формулы мицелл золя $Fe(OH)_3$ учитывая, что при образовании частиц гидроксида железа (III) в растворе присутствовали следующие ионы: $Fe_3$+, FeO+; H+; Cl-.

49. Золь бромида серебра получен смешением 25см$^3$ 0,008н KBr и 18см$^3$ 0,0096н $AgNO_3$. Определить знак заряда частиц и составить формулу мицелл золя.

50. Свежеосажденный осадок гидроксида алюминия обработали небольшим количеством соляной кислоты, недостаточным для полного растворения осадка. Написать формулу мицеллы золя гидроксида алюминия, учитывая, что в электрическом поле частицы золя перемещаются к катоду.

51. Какие объемы 0,029%-ного раствора NaCl и 0,001н $AgNO_3$ надо смешать, чтобы получить незаряженные частицы золя AgCl. Плотность раствора NaCl принять равной единице.

52. Определите, во сколько раз поверхностная активность ацетилового спирта ($C_{16}H_{33}OH$) больше поверхностной активности гептанола ($C_7H_{15}OH$).

53. Определите величину адсорбции водного раствора капроновой кислоты ($C_5H_{11}COOH$) при 15°С, если ее концентрация составляет 0,25 моль/л, поверхностное натяжение раствора $35 \times 10^{-3}$ Н/м, а поверхностное натяжение воды равно $73,4 \times 10^{-3}$ Н/м.

54. Определите величину адсорбции водного раствора пеларгоновой кислоты ($C_8H_{17}COOH$) при 10°С, если ее концентрация составляет 0,05 моль/л. Поверхностное натяжение воды при указанной температуре равно $74,2 \times 10^{-3}$ Н/м, исследуемого раствора $57 \times 10^{-3}$ Н/м.

## 4. ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

1. Укажите значение pH 0.1M раствора HCl:

2. Назовите вид хроматографии, в которой в качестве подвижной фазы используется газ:

3. Назовите, какой из перечисленных электродов чаще всего используют в качестве электрода сравнения при потенциометрических определениях?

4. Назовите, какой индикаторный электрод чаще всего используют для определения pH?

5. Укажите зависимость, которая лежит в основе количественного определения веществ спектрофотометрическим или фотоколориметрическим методом:

6. Прямая вольтамперометрии применяется для установления

1. Состава раствора, содержащего легко восстанавливающийся или окисляющиеся вещества, по величине потенциала полуволны
2. концентрации раствора по величине предельного диффузионного тока (высоты волны) с использованием градуировочного графика
3. количества вещества в пробе и объёма титранта в точке эквивалентности (стехиометричности) по изменению значения диффузионного тока
4. констант электрохимической ячейки

Два правильных ответа.

7. Назовите, к какому электромагнитному излучению относится видимый свет?

8. Назовите, какой анализ является фотометрическим?

9. Назовите, как определить концентрацию вещества на фотоэлектроколлориметре?

10. Назовите, на чем основан метод рефрактометрического анализа?

11. Назовите физический метод количественного определения:

12. Потенциометрическое титрование используется для:

13. Стеклянный pH - чувствительный электрод используется для определения:

14. Потенциометрия основана на измерении:

15. Электрод сравнения - это:

16. Индикаторный электрод - это:

17. Прибор, с помощью которого можно получить спектр поглощения раствора вещества, подчиняющегося закону Бугера-Ламберта-Бера:

18. Оптимальные объекты спектрофотометрического определения:

19. Величина, прямо пропорциональную концентрации вещества в растворе при постоянной длине волны света и постоянной толщине слоя раствора:

20. Преимущества инструментальных методов анализа по сравнению с классическими химическими:

21. Устройство фотоэлектроколориметра, которое превращает световую энергию в электрическую:

22. Укажите постоянную величину из уравнения Бугера-Ламберта-Бера, при фотоколориметрических определениях:

23. Величина, измеряемую с помощью фотоэлектроколориметра:

24. На чем основано действие прибора фотоколориметра:

25. На чем основано действие прибора поляриметра:

26. Назовите факторы, влияющие на величину показателя преломления:

27. Назовите прибор, используемый для проведения рефрактометрического метода анализа:

28. Адсорбент - это...

29. Абсорбент - это...

30. Сорбат - это...

31. Сорбент - это...

32. Достоинства физико-химических методов анализа:

33. На чем основано действие прибора рефрактометра:

34. Укажите показатель преломления при установке нулевой точки по дистиллированной воде:

35. Назовите ион, который можно определить методом осадочной хроматографии:

36. Назовите, что можно использовать при определении катионов методом осадочной хроматографии?

37. Распределительная хроматография основана на:

38. Адсорбционная хроматография основана на:

39. Ионообменная хроматография основана на:

40. Что такое потенциал асимметрии стеклянного электрода?

1. Стандартный потенциал стеклянного электрода
2. Разность потенциалов индикаторного электрода и электрода сравнения
3. Разность потенциалов между внутренней и внешней стенками мембраны стеклянного электрода при условии одинакового состава растворов внутри и вне мембраны
4. Дефекты, искажающие сферическую форму электрода

41. Для расчета вещества в растворе при использовании метода кулонометрии необходимы следующие данные

1. сила тока, время электролиза
2. сила тока, потенциал
3. время электролиза, потенциал
4. 0объём титранта, сила тока

42. Для измерения количества электричества, пропущенного через раствор, в методе кулонометрии используют

1. амперметр
2. кулонометр

3. вольтметр
4. 0мметр

43. Для определения концентрации ионов методом прямой потенциометрии применяется

1. стандартный электродный потениал
2. кривая титрования в интегральной форме
3. градуировочный график
4. метод добавок
Два варианта правильных ответов

44. Достижение точки эквивалентности при потенциометрическом титровании характеризуется

1. завершением скачка титрования
2. началом скачка титрования
3. перегибом на интегральной кривой
4. максимумом или минимумом на кривые титрования

45. На величину скачка при потенциометрическом титровании влияет

1. сила электролита
2. концетрация реагентов
3. марка прибора
4. скорость титрования
Два варианта ответа

46. Преимущество потенциометрического метода состоит в возможности

1. определения нескольких веществ в смеси без предварительного разделения
2. применения двух разных электродов
3. титрования только одного вещества в смеси
4. применения различных потенциометров

47. Недостаток потенциометрического титрования состоит в

1. наличии двух максимумов на дифференциальной кривой титрования
2. необходимости большого числа отсчета при титровании
3. необходимости перемешивать раствор
4. применении двух электродов

48. При подготовке к работе стеклянный pH-электрод

1. выдерживают в воде
2. выдерживают в концентрированном растворе щелочи
3. вымачивают в растворе кислоты
4. прогревают при температуре 70 - 80°С

49. Для работы со стеклянным pH-электродом предварительно проводят градуировку иономера (pH-метра) по

1. буферным растворам
2. дистиллированной воде
3. раствору соляной кислоты
4. раствору гидроксида натрия

50. Кривые потенциометрического титрования строят для

1. измерения pH раствора
2. у становления величины электродного потенциала
3. нахождения объёма титранта в точке стехиометричности
4. у становления констант ионизации кислот и оснований

51. В чем отличие кулонометрического титрования от других типов титрования?

1. при титровании нет необходимости измерять объем титранта
2. нельзя применять прямое титрование
3. реагент образуется в результате электродной реакции
4. можно сразу прибавить весь объем титранта

52. Электролит для заполнения стеклянного электрода

1. хлорид натрия
2. хлорид калия
3. гидроксид натрия
4. хлороводородная кислота

53. Электролит для заполнения хлоридсеребряного электрода

1. хлорид натрия
2. хлорид калия
3. гидроксид натрия

4. хлороводородная кислота

54. Косвенная потенциометрия применяется для установления

1. физико-химических констант по величине потенциала индикаторного электрода
2. концентрации раствора по величине потенциала индикаторного электрода с использованием градуировочного графика
3. количества вещества в пробе и объёма титранта в точке эквивалентности (стехиометричности) по изменению потенциала индикаторного электрода
4. констант электролитической ячейки

55. Прямая потенциометрия применяется для установления

1. физико-химических констант по величине потенциала индикаторного электрода
2. концентрации вещества в растворе по величине потенциала индикаторного электрода с использованием градуировочного графика
3. количества вещества в пробе и объёма титранта в точке эквивалентности (стехиометричности) по изменению потенциала индикаторного электрода
4. констант электрохимической ячейки

56. Амперометрическое титрование применяется для установления

1. состава раствора, содержащего легко восстанавливающиеся или окисляющиеся вещества, по величине потенциала полуволны
2. концентрации раствора по величине предельного диффузионного тока (высоты волны) с использованием градуировочного графика
3 количества вещества в пробе и объёма титранта в точке эквивалентности (стехиометричности) по изменению значения диффузионного тока
4. констант электрохимической ячейки

57. Для определения содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции обычно используют метод

1. атомно-эмисионного анализа
2. прямой потенциометрии
3. косвенной потенциометрии
4. атомно-абсорбционного анализа

58. Для определения содержания фтора в воде обычно используют метод

1. атомно-эмисионного анализа
2. прямой потенциометрии
3. кондуктометрии
4. атомно-абсорбционного анализа

59. В рабочие и стандартные растворы при потенциометрических измерениях часто вводят избыток индифферентного электролита (или буферного раствора), чтобы

1. создать одинаковую ионную силу в растворах
2. повысить температуру кипения растворов
3. получить растворы с одинаковой электропроводностью
4. связать мешающие ионы

60. В каких случаях стеклянный электрод служит индикаторным электродом?

1. в реакциях окисления-восстановления
2. в реакциях комплексообразования
3. в реакциях нейтрализации
4. в реакциях осаждения

61. Для потенциометрической индикации точки эквивалентности необходимо, чтобы

1. в области КТТ потенциал индикаторного электрода изменялся плавно,
2. в области КТТ потенциал индикаторного электрода описывался законом эквивалентов,
3. в области КТТ потенциал индикаторного электрода изменялся скачкообразно,
4. до области КТТ потенциал индикаторного электрода изменялся скачкообразно, а затем плавно.

62. В методе потенциометрического осадительного титрования скачок титрования будет тем больше, чем

1. больше произведение растворимости образующегося осадка,
2. больше стандартный электродный потенциал индикаторного электрода,
3. меньше произведение растворимости образующегося осадка,
4. меньше стандартный электродный потенциал индикаторного

электрода.

63. Преимущество амперометрического титрования по сравнению с кондуктометрическим

1. экспрессность
2. титрование окрашенных растворов
3. точность
4. возможность титрования в присутствии солевого фона

64. Сколько электродов сравнения содержит ячейка для потенциометрических измерений?

1. ни одного,
2. один,
3. два.

65. Прямая кулонометрия при постоянном потенциале основана на ...

1. электрогенерации титранта, количественно взаимодействующего с определяемым веществом
2. измерении времени электролиза
3. измерении количества электричества, затраченного на электрохимическое окисление или восстановление определяемого вещества.

66. В полярографии в качестве индикаторного электрода применяют электрод

1. медный вращающийся
2. стеклянный
3. серебряный
4. ртутный капающий

67. Координаты кривой амперометрического титрования

1. напряжение - сила тока
2. 0объём титранта - напряжение
3. сила тока - объём титранта
4. сопротивление - объем титранта

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 144 с. (ЭБС «Лань», раздел «Химия») - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45926

2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5- 8114-4121-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115526

3. Богомолова, И. В. Органическая химия: учебное пособие / И. В. Богомолова, С. С. Макарихина. — 2-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2019. — 365 с. — ISBN 978-5-9765- 1705-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119306

4. Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121460

5. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ., - «Высшая школа», 1988. – 400 с.:

6. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ., - «Высшая школа», 1983. – 408с.:

7. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия. М. «Лань», 2015 - 288с ЭБС «Лань» раздел «физическая химия и химия твердого тела» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/576#book_name

8. Васильев В.П. и др. Аналитическая химия. В 2 кн.: кн.2: Физико-химические методы анализа:/ В.П. Васильев. - Учеб. для студентов вузов. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2004. – 384 с.; ил.

9. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии: в 2 кн.: Кн. 2. Методы химического анализа: учеб. для вузов/ Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2002. – 351 с.: ил.