

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Почвоведение и агрохимия

к.б.н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Хутакова С.В.

подпись

06.05.2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Агрономический факультет

к.с-х.н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Манханов А.Д.

подпись

06.05.2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
дисциплины (модуля)

Б1.О.06 Химия
Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Направленность (профиль) Агроэкология

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов:

1. На какие два типа делятся все оксиды?
2. Что такое несолеобразующие оксиды? Приведите примеры.
3. Что такое солеобразующие оксиды? Приведите примеры.
4. Что такое гидраты оксидов (гидроксиды)? Приведите примеры.
5. На какие типы делятся солеобразующие оксиды?
6. Что такое основные оксиды? Приведите примеры.
7. Что такое кислотные оксиды? Приведите примеры.
8. Что такое амфотерные оксиды? Приведите примеры.
9. Какие оксиды образуют неметаллы?
10. Какие элементы — металлы или неметаллы — образуют основные и амфотерные оксиды?
11. Классифицируйте следующие солеобразующие оксиды: SO₂; K₂O; N₂O₅; Al₂O₃; FeO; BaO; MnO₂; Mn₂O₇; P₂O₅; Ag₂O.
12. Назовите следующие оксиды: а) N₂O₃; б) ZnO; в) SiO₂; г) PbO₂; д) Mn₂O₃; е) MgO; ж) P₂O₅; з) C₁₂O₇; и) SiO₂; к) SO₃; л) K₂O; м) Fe₂O₃.
13. Напишите молекулярные и графические формулы следующих оксидов: а) оксид ртути (II); б) оксид хлора (VII); в) оксид марганца (VI); г) оксид серы (IV); д) оксид калия; е) оксид железа (II); ж) оксид серебра (I); з) оксид свинца (IV); и) оксид олова (II); к) оксид никеля (II); л) оксид йода (VII).
14. Напишите формулы оксидов, которым соответствуют следующие основания: Mg(OH)₂; LiOH; Fe(OH)₃; Bi(OH)₃; Cu(OH)₂.
15. Напишите формулы оснований, которые соответствуют следующим оксидам: NiO; K₂O; Co₂O₃; CuO; Cs₂O.
16. Какие процессы называются окислительно-восстановительными?
17. Что такое окисление и восстановление?
18. Как изменяется степень окисления в процессе окисления, в процессе восстановления?
19. Какие вещества называются окислителями и восстановителями?
20. В каких группах (подгруппах) периодической системы элементов Д.И.Менделеева расположены элементы с ярко выраженными восстановительными свойствами?
21. В каких группах (подгруппах) периодической системы элементов Д.И.Менделеева расположены элементы с ярко выраженными окислительными свойствами?
22. Перечислите основные типы реакций окисления-восстановления.
23. Как определяют эквиваленты окислителя, восстановителя?
24. Расставить коэффициенты и определить, какая из приведенных ниже реакций является окислительно-восстановительной:
1) FeCl₃ + NaOH = Fe(OH)₃ + NaCl;
2) Fe(OH)₃ = Fe₂O₃ + H₂O;
3) Fe₂O₃ + H₂ = Fe + H₂O.
25. Дать понятие об окислительно-восстановительных потенциалах. Как, используя их величины, можно определить направление окислительно-восстановительных процессов?
26. Где находят применение окислительно-восстановительные процессы?
27. Привести примеры соединений азота, хлора, марганца, которые могут проявлять только окислительные свойства.
28. Привести примеры соединений серы, железа, йода, которые могут проявлять только восстановительные свойства.
29. Привести примеры соединений серы, азота, марганца, которые могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.
30. Какой элемент периодической системы Д. И. Менделеева является самым сильным восстановителем?
В задачах 31-45 указать, какое вещество является окислителем и какое восстановителем. Вычислить значение эквивалента окислителя и восстановителя.
31. H₂AsO₄ + H₂S → As₂S₃ + H₂O + SO₂
32. SO₂ + I₂ + H₂O → H₂SO₄ + HI
33. HNO₂ + HI → NO + I₂ + H₂O
34. Zn + HNO₃ → Zn(NO₃)₂ + NH₄NO₃ + H₂O
35. NaCrO₂ + Cl₂ + NaOH → Na₂CrO₄ + NaCl + H₂O
36. NH₃ + O₂ → NO + H₂O
37. MnO₂ + KOH → K₂MnO₄ + H₂O
38. HIO₃ + H₂S → S + HI + H₂O
39. FeSO₄ + NaClO + NaOH + H₂O → Fe(OH)₃ + Na₂SO₄ + NaCl
40. KMnO₄ + K₂SO₃ + H₂O → K₂SO₄ + MnO₂ + KOH
41. CrCl₃ + NaClO + NaOH → Na₂CrO₄ + NaCl + H₂O
42. K₂MnO₄ + KNO₂ + H₂SO₄ → MnSO₄ + KNO₃ + H₂O + K₂SO₄
43. P + H₂O → H₃PO₄ + PH₃
44. (NH₄)₂Cr₂O₇ → N₂ + Cr₂O₃ + H₂O
45. Br₂ + HClO + H₂O → HBrO₃ + HCl
- В задачах 46-60 указать тип окислительно-восстановительной реакции и на основе электронного баланса подобрать коэффициенты:
46. H₂SO₃ → K₂SO₄ + K₂S
47. NO₂ + H₂O → HNO₂ + HNO₃
48. NH₄NO₃ → N₂O + H₂O
49. HI + Cl₂ + H₂O → HIO₃ + HCl
50. C + HNO₃ → CO₂ + NO₂ + H₂O
51. K₂Cr₂O₇ + K₂S + H₂SO₄ → S + Cr₂(SO₄)₃ + K₂SO₄ + H₂O
52. ClO₂ + Ba(OH)₂ → Ba(ClO₂)₂ + Ba(ClO₃)₂ + H₂O
53. P + H₂O → H₃PO₃ + PH₃
54. I₂ + H₂O₂ → HIO₃ + H₂O
55. KMnO₄ + H₃PO₃ + H₂SO₄ → H₃PO₄ + MnSO₄ + H₂O + K₂SO₄
56. KMnO₄ → K₂MnO₄ + MnO₂ + O₂
57. H₂SO₃ + HClO₃ → H₂SO₄ + HCl
58. Zn + H₂SO₄ → SO₂ + ZnSO₄ + H₂O
59. KClO₃ → KClO₄ + KCl
60. Cr₂(SO₄)₃ + KMnO₄ + H₂O → K₂Cr₂O₇ + H₂MnO₃ + H₂SO₄
- Закончить уравнение реакций. На основе электронного баланса расставить коэффициенты:
61. FeSO₄ + O₂ + H₂O →
62. P + KMnO₄ + H₂O → KH₂PO₄ + K₂HPO₄ +
63. Mn(NO₂) + NaBiO₃ + HNO₃ → HMnO₄ +
64. NO₂ + KMnO₄ + H₂O → KNO₃ +
65. (NH₄)₂Cr₂O₇ → N₂ +
66. BiCl₃ + SnCl₂ + KOH → Bi +
67. NaClO₃ + H₂S → H₂SO₄ +
68. KCrO₂ + Br₂ + KOH →
69. Te + KOH → K₂TeO₃ +
70. Cu₂S + HNO₃(конц) → H₂SO₄ +
71. FeSO₄ + KMnO₄ + H₂SO₄ → Fe₂(SO₄)₃ +
72. K₂S + KMnO₄ + H₂O → S +
73. KI + K₂Cr₂O₇ + H₂SO₄ → I₂ +

74. $\text{Ni(OH)}_2 + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ni(OH)}_3 +$
75. $\text{Zn} + \text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{AsH}_3 +$

Комплект заданий для контрольной работы:
Тема «Атомно-молекулярное учение»

ВАРИАНТ 1

1. Одинаково ли число молекул, содержащихся в 1,0 г водорода и в 1,0 г кислорода? Если разное, то во сколько раз?
2. Сколько моль количества вещества составляют $1,505 \cdot 10^{23}$ молекул?
3. Чему равен эквивалент соли KH_2PO_4 ?
4. При давлении 98,7 кПа и температуре 910°C некоторое количество газа занимает объем 680 мл. Найти объем газа при нормальных условиях.
5. Вычислить молярную массу ацетона, если масса 500 мл его паров при 870°C и давлении 96 кПа равна 0,93 г.
6. Вещество содержит 31,7 % калия, 42,3 % хрома и 26,0 % кислорода. Вывести простейшую формулу этого вещества.

ВАРИАНТ 2

1. Сколько молекул содержат 60 г углерода?
2. Сколько молекул содержат 5 моль вещества?
3. Чему равна эквивалентная масса хлора в его оксиде Cl_2O_3 ?
4. Какой объем займет 1 кг воздуха при 17°C и давлении 101,33 кПа?
5. Плотность газа по воздуху равна 1,517. Чему равна молярная масса газа?
6. При взаимодействии цинка с соляной кислотой выделилось 672 мл водорода (н.у.). Вычислить массу прореагировавшего цинка.

ВАРИАНТ 3

1. Какое значение имеет число Авогадро? Сколько молекул H_2O содержат 9,0 г воды?
2. Сколько моль вещества содержится в 4,5 г воды?
3. Чему равна эквивалентная масса соли $\text{Ca(NO}_3)_2$?
4. При 19°C и давлении 98,3 кПа масса 1 л газа равна 1,81 г. Чему равна молярная масса этого газа?
5. В каком объеме содержится 1 кг воздуха ($M_m = 29$ г/моль) при н.у.
6. В составе вещества 32,4 % натрия, 22,5 % серы и 45,1 % кислорода. Выведите формулу этого вещества. Как оно называется?

ВАРИАНТ 4

1. Чему равна масса (г) $2 \cdot 10^3$ молекул диоксида серы?
2. Сколько моль составляют 200 г гидроксида натрия? ■
3. Одинаков ли эквивалент хрома в соединениях CrCl_2 и $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$?
а) да; б) нет.
4. При нормальных условиях (н.у.) 1 г воздуха занимает объем 773 мл. Какой объем займет та же масса воздуха при 0°C и давлении 93,3 кПа?
5. Определить объем, занимаемый 0,07 кг N_2 при 21°C и давлении 142 кПа.
6. В составе вещества 2,04 % водорода 32,65 % серы и 65,31 % кислорода. Какова простейшая формула вещества?

ВАРИАНТ 5

1. Какой вес имеют $20 \cdot 10^3$ молекул NaOH ?
2. Укажите приблизительное число моль сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, содержащихся в 1 кг сахара.
3. Чему равен эквивалент серной кислоты H_2SO_4 , если при взаимодействии с KOH образовалась соль KHSO_4 ?
4. Газ занимает объем 680 мл при $t = 91^\circ\text{C}$ и $P = 98,7$ кПа. Найти объем газа при нормальных условиях.
5. Плотность этилена по кислороду равна 0,875. Определить молекулярную массу этилена.
6. В составе вещества 17,18 % калия, 0,88 % водорода, 53,74 % сурьмы и 28,2 % кислорода. Вывести простейшую формулу этого вещества.

Тема «Строение вещества»

ВАРИАНТ 1

1. Какие валентности может проявлять Se, какие O. Почему?
2. Написать электронную формулу и дать графическое изображение элемента с порядковым номером 77.
3. Каково пространственное расположение и тип гибридизации в H_2S ?
4. Как изменяется характер связи в HCl , HBr , HI . Какая из этих кислот самая сильная?
5. Металлическая связь. Почему металлы пластичны, ковкие?

ВАРИАНТ 2

1. Написать значения всех квантовых чисел для электронов атома Na.
2. Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 52 и показать распределение графически.
3. Донорно-акцепторный механизм образования $[\text{SiF}_6]^{2-}$.
4. Что такое энергия ионизации и как она изменяется в 1 группе главной подгруппы.
5. Указать тип гибридизации в молекуле SiH_4 .

ВАРИАНТ 3

1. Сколько электронов может располагаться на подуровне s, p, d, f? Ответить, исходя из квантовых чисел.
2. Написать электронную формулу и дать графическое изображение элемента с порядковым номером 51.
3. Установить пространственную структуру молекулы NF_3 и тип гибридизации.
4. Какая связь более полярна $\text{N}-\text{H}$, $\text{P}-\text{H}$, $\text{As}-\text{H}$.
5. Почему металлы проводят ток, тепло?

ВАРИАНТ 4

1. Написать значения квантовых чисел для всех электронов элемента с порядковым номером 13.
2. Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 76.
3. Определить тип гибридизации орбиталей атома углерода в молекуле CO_2 , если $\mu_{\text{молекулы}} = 0$.
4. Какой тип связи в молекуле KBr , показать с помощью схемы образование связи.
5. Указать, почему вода с молекулярной массой 18 является жидкостью, а H_2Se с $M = 81$ – газ.

ВАРИАНТ 5

1. Корпускулярно-волновая двойственность электрона.
2. Написать электронную формулу и дать электронно-графическое распределение электронов элемента с порядковым номером 41.
3. Описать электронное строение иона BF_4^- .
4. Указать тип гибридизации АО кремния в молекуле SiF_4 .
5. На каком основании Cr и S расположены в одной группе периодической системы, но в разных подгруппах.

Тема «Растворы»

ВАРИАНТ 1

1. Сколько воды необходимо прибавить к 100 мл 20 % раствора (плотность = 1,10 г/мл), чтобы получить 5 % раствор.
2. В каком объеме 0,1 м раствора содержится 7,1 г Na_2SO_4 .
3. Вычислить молярность и нормальность 56 % раствора H_3PO_4 , плотность которого 1,35 г/мл.
4. Для нейтрализации 20 мл 0,1 н раствора кислоты потребовалось 8 мл раствора щелочи NaOH . Сколько граммов NaOH содержится в 1 л раствора.
5. К 950 мл воды прибавили 50 мл 48 % - ного раствора H_2SO_4 плотностью 1,38 г/мл. Вычислить массовую долю полученного раствора.
6. В 800 мл воды растворили 5,3 г Na_2CO_3 . Какова молярная концентрация эквивалента Na_2CO_3 в этом растворе.

ВАРИАНТ 2

1. Сколько граммов $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ потребуется для приготовления 80 г раствора с массовой долей BaCl_2 равной 15 %.
2. Вычислить молярность раствора, если в 500 мл содержится 7,4 г гидроксида кальция.

- Вычислить массовую долю растворенного вещества в 10 н растворе H_2SO_4 плотностью 1,29 г/мл.
 - Какой объем 3 н H_2SO_4 требуется для нейтрализации 8,415 г КОН.
 - Сколько воды нужно прилить к 1 л 38 % соляной кислоты (плотность = 1,189 г/мл), чтобы приготовить 18 % раствор (плотность = 1,089 г/мл).
 - Вычислить молярность 18 % раствора HCl (плотность = 1,09 г/мл)
- В А Р И А Н Т 3**
- Сколько грамм сульфата аммония содержится в 250 мл 0,02 н раствора.
 - Чему равна массовая доля растворенного вещества в растворе, полученном растворением 90 г вещества в 180 г воды.
 - Определить молярность 5 % раствора азотной кислоты, плотностью 1,10 г/мл.
 - До какого объема нужно разбавить 50 мл 38 % раствора серной кислоты (плотность = 1,29 г/мл), чтобы приготовить 0,5 н раствор.
 - Сколько мл 0,5 н раствора кислоты потребуется для нейтрализации 10 мл 0,1 н раствора щелочи.
 - Вычислить молярную и нормальную концентрацию эквивалента раствора гидроксида натрия, содержащего в 250 мл 20 г NaOH.
- В А Р И А Н Т 4**
- Какова молярность раствора, если в 600 мл содержится 11,76 г ортофосфорной кислоты.
 - Сколько граммов $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ нужно для приготовления 2 л 4 м раствора $CuSO_4$.
 - Вычислить массовую долю гидроксида аммония в 15 н растворе плотностью 0,898 г/мл.
 - Сколько воды нужно прилить к 1 л 38 % соляной кислоты (плотность = 1,189 г/мл), чтобы приготовить 18 % раствор (плотность = 1,089 г/мл)
 - Для нейтрализации 20 мл 0,1 н раствора потребовалось 8 мл раствора гидроксида натрия. Сколько граммов NaOH содержит 1 л этого раствора.
 - Чему равна молярная концентрация эквивалента 18 % раствора HCl (плотность = 1,09 г/мл).
- В А Р И А Н Т 5**
- Сколько грамм HCl содержится в 250 мл 7,15 % раствора HCl (плотность = 1,035 г/мл).
 - Сколько мл 8 н NaOH можно приготовить из 1 л 42 %-ного раствора NaOH (плотность = 1,45 г/мл).
 - Какое количество карбоната калия нужно для приготовления 200 0,3 м раствора.
 - Сколько грамм растворенного вещества содержится в 500 мл 0,2 н раствора MgO_4 .
 - Сколько мл воды нужно прилить к 100 мл 24 % раствора (плотность = 0,91 г/мл) гидроксида аммония, чтобы приготовить 5 % раствор (плотность = 0,97 г/мл).
 - Какова молярная концентрация раствора, если в 5 мл содержится 0,02 г $CuSO_4$.

Комплект тестовых заданий:

В А Р И А Н Т 1

- Относительная атомная масса натрия.
а) 23; б) 11; в) 9; г) 5.
- Укажите формулу вещества, относительная молекулярная масса которого равна 16.
а) H_2S ; б) H_2O ; в) C_2H_6 ; г) CH_4 .
- Сколько молей азота содержится в объеме 4,48 л (н.у.).
а) 0,1 моль; б) 0,2 моль; в) 0,3 моль; г) 0,4 моль.
- Реакция $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ относится к реакциям.
а) замещения; б) обмена; в) соединения; г) разложения.
- К амфотерным оксидам относят.
а) SO_3 ; б) BaO ; в) P_2O_5 ; г) Al_2O_3 .
- К солям не относится вещество, формула которого.
а) $CuSO_4$; б) H_3PO_4 ; в) K_2HPO_4 ; г) $CuOHCl$.
- Силикаты – это соли.
а) угольной кислоты; б) кремниевой кислоты; в) соляной кислоты; г) серной кислоты.
- Укажите формулу, соответствующую гидроксиду железа (III).
а) Fe_2O_3 ; б) $Fe(OH)_2$; в) $Fe(OH)_3$; г) FeO .
- Химическому элементу соответствует летучее водородное соединение состава RH_3 . Электронная конфигурация внешнего уровня этого элемента.
а) $ns2np1$; б) $ns2np3$; в) $ns2np5$; г) $ns1np2$.
- 16 электронов содержит частица.
а) Cl^- ; б) S^{2-} ; в) O ; г) S .
- Укажите соединение, в котором ковалентные связи неполярные.
а) SiH_4 ; б) Fe_2O_3 ; в) I_2 ; г) NH_3 .
- Валентные электроны атома бериллия в молекуле гидрида бериллия (BeH_2) имеют.
а) sp – гибридизацию; б) sp^2 – гибридизацию; в) sp^3 – гибридизацию; г) d^2sp^3 – гибридизацию.
- Как можно определить число электронных уровней в атоме любого химического элемента.
а) по номеру группы; б) по номеру периода; в) по номеру ряда; г) по порядковому номеру.
- У какого элемента наиболее ярко выражены металлические свойства.
а) кремний; б) алюминий; в) натрий; г) магний.
- Вещества, которые повышают скорость химической реакции, оставаясь к концу ее неизменными называются.
а) активаторами; б) катализаторами; в) ингибиторами; г) ферментами.
- Что нужно изменить, чтобы сместить равновесие реакции вправо:
 $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$.
а) повысить концентрацию NH_3 ; б) понизить давление;
в) повысить температуру; г) понизить температуру.
- Химические реакции, которые протекают одновременно в двух противоположных направлениях, называются.
а) гомогенными; б) гетерогенными; в) обратимыми; г) необратимыми.
- Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 80°C, если температурный коэффициент скорости равен 2?
а) в 4 раза; б) в 8 раз; в) в 16 раз; г) в 2,5 раза.
- В 760 г воды растворили 40 г фосфорной кислоты. Массовая доля кислоты в растворе равна:
а) 2 %; б) 5 %; в) 8 %; г) 10 %.
- При растворении $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ массой 219 г в 1000 г воды образуется раствор с массовой долей $CaCl_2$.
а) 9,1 %; б) 11,1 %; в) 17,9 %; г) 21,9 %.
- 1 мл 25 % раствора содержит 0,458 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?
а) 1,25; б) 0,458; в) 1,83; г) 1.
- Чему равна молярная концентрация раствора, полученного разбавлением 250 мл 3 М раствора до 1 л.
а) 7,5 моль/л; б) 0,75 моль/л; в) 12 моль/л; г) 1 моль/л.
- Гидроксид – анионы образуются при диссоциации:
а) соляной кислоты; б) гидроксида натрия; в) гидрокарбоната натрия; г) хлорида натрия.
- Какое вещество является слабым электролитом в растворе:
а) H_2SO_4 ; б) H_2S ; в) КОН; г) K_2S .
- Сокращенное ионное уравнение: $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow$ соответствует взаимодействию:
а) хлорида алюминия с водой; б) алюминия с водой;
в) алюминия с щелочью; г) хлорида алюминия с щелочью.
- При сливании растворов гидроксида калия и сульфата меди (II) реагируют ионы:
а) OH^- и K^+ ; б) OH^- и Cu^{2+} ; в) SO_4^{2-} и K^+ ; г) SO_4^{2-} и Cu^{2+} .
- Щелочной раствор получают при растворении в воде:

- а) Na_2SO_4 ; б) Na_2SO_3 ; в) ZnSO_4 ; г) BaSO_4 .
28. Гидролиз солей относится к типу реакций:
а) замещения; б) соединения; в) разложения; г) обмена.
29. Как изменится степень окисления азота в результате данной реакции?
 $8\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
 а) с 0 до +5; б) с +5 до +2; в) с +2 до 0; г) не изменится.
30. В реакции $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ коэффициент перед формулой восстановителя равен:
 а) 1; б) 3; в) 2; г) 5.

ВАРИАНТ 2

1. Молярный объем – это:
 а) объем одной молекулы;
 б) отношение молярной массы вещества к его плотности;
 в) объем одной структурной единицы вещества;
 г) объем одного моля любого газа при нормальных условиях.
2. Сколько молей составляют 28 г оксида кальция:
 а) 1 моль; б) 0,1 моль; в) 0,5 моль; г) 2 моль.
3. Массовая доля фосфора в фосфорной кислоте равна:
 а) 0,65; б) 0,16; в) 0,03; г) 0,32.
4. Масса натрия, вступившего в химическую реакцию с водой, при которой выделилось 280 мл (н.у.) водорода, равна:
 а) 2,3 г; б) 1,15 г; в) 0,575 г; г) 0,46 г.
5. Только основные оксиды находятся в ряду:
 а) CuO ; ZnO ; MgO ; Cr_2O_3 ; б) CaO ; Na_2O ; Al_2O_3 ; MgO ;
 в) CrO ; Cr_2O_3 ; CrO_2 ; CrO_3 ; г) Li_2O ; Na_2O ; CaO ; MgO .
6. Нитраты – это соли:
 а) азотной кислоты; б) азотистой кислоты; в) сернистой кислоты; г) сероводородной кислоты.
7. Среди формул веществ солью является:
 а) K_2CO_3 ; б) KOH ; в) H_2CO_3 ; г) C_2H_6 .
8. Растворы щелочей образуются при взаимодействии с водой оксидов:
 а) Ba ; б) Zn ; в) Fe ; г) Cu .
9. Максимальное число электронов на первом энергетическом уровне атома:
 а) один; б) два; в) четыре; г) восемь.
10. Атом элемента имеет электронную конфигурацию внешнего уровня $3s^2 3p^5$. Для него свойственно:
 а) проявлять восстановительные свойства;
 б) проявлять окислительные и восстановительные свойства;
 в) проявлять окислительные свойства;
 г) химическая инертность.
11. Вид химической связи в аммиаке NH_3 :
 а) ионная; б) металлическая; в) ковалентная; г) водородная.
12. Ионная химическая связь образуется между элементами в паре:
 а) кислород и фтор; б) фосфор и водород; в) натрий и кислород; г) сера и кислород.
13. Как изменяются свойства элементов в главных подгруппах Периодической системы с увеличением заряда ядра:
 а) металлические свойства ослабевают;
 б) металлические свойства не изменяются;
 в) неметаллические свойства ослабевают;
 г) неметаллические свойства не изменяются.
14. В периоде с увеличением порядкового номера элемента происходит:
 а) увеличение атомного радиуса;
 б) усиление металлических свойств;
 в) усиление неметаллических свойств;
 г) уменьшение неметаллических свойств.
15. При понижении температуры на 10°C скорость реакции:
 а) увеличится в 2 – 4 раза; б) увеличится в 3 – 6 раз; в) уменьшится в 2 – 4 раза; г) не изменится.
16. Скорость реакции $m\text{A} + n\text{B} = p\text{C} + q\text{D}$ определяют по формуле:
 а) $v = K \cdot C_{\text{Am}} \cdot C_{\text{Bn}}$; б) $v = K \cdot C_{\text{An}} \cdot C_{\text{Bm}}$; в) $v = K / C_{\text{Am}} \cdot C_{\text{Bn}}$; г) $v = K \cdot C_{\text{Am}} / C_{\text{Bn}}$.
17. Для смещения химического равновесия реакции $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{Q}$ влево необходимо:
 а) уменьшить концентрацию азота; б) повысить температуру;
 в) повысить давление; г) понизить давление.
18. Химическое равновесие не изменится, если:
 а) изменить температуру; б) внести катализатор; в) изменить давление; г) изменить концентрации.
19. Массовая доля соли в растворе приготовленном из 25 г соли и 175 г воды равна:
 а) 20 %; б) 12,5 %; в) 25 %; г) 33 %.
20. После упаривания 500 мл 10 % раствора KOH плотностью 1,1 г/мл масса раствора уменьшилась на 300 г. Массовая доля KOH после упаривания:
 а) 6,5; б) 18,3; в) 29,5; г) 22.
21. При растворении в 36 г воды медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ массой 5 г получается раствор с массовой долей CuSO_4 (в %):
 а) 8,7 %; б) 9,8 %; в) 7,8 %; г) 6,8 %.
22. В 250 мл 0,2 М раствора содержится молей KOH :
 а) 50 моль; б) 5 моль; в) 0,5 моль; г) 0,05 моль.
23. Сульфат алюминия образует при диссоциации:
 а) H^+ и SO_4^{2-} ; б) Al^{3+} и SO_4^{2-} ; в) NH_4^+ и SO_3^{2-} ; г) Al^{3+} и SO_3^{2-} .
24. Все общие свойства оснований обусловлены наличием:
 а) катионов водорода; б) катионов металлов; в) анионов кислотного остатка; г) гидроксид – ионов.
25. Реакция нейтрализации относится:
 а) к реакциям отщепления; б) к реакциям присоединения; в) к реакциям обмена; г) к реакциям замещения.
26. Сокращенное ионное уравнение: $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ соответствует реакции между:
 а) карбонатом кальция и соляной кислотой;
 б) карбонатом натрия и гидроксидом кальция;
 в) соляной кислотой и карбонатом кальция;
 г) карбонатом натрия и серной кислотой.
27. Лакмус окрасится в синий цвет в растворе соли:
 а) KNO_3 ; б) CaSO_4 ; в) Na_2SO_3 ; г) AlCl_3 .
28. Укажите вещество, которое подвергается гидролизу:
 а) Na_2SO_4 ; б) NaNO_3 ; в) NaCl ; г) Na_2CO_3 .
29. В химической реакции: $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$ окислителем является:
 а) Ca^{2+} ; б) O^{2-} ; в) CaO ; г) H^+ .

30. Уравнению реакции $2KJ + Cl_2 = 2KCl + J_2$ соответствует схема превращений:

- а) $J-1 \rightarrow J+5$; б) $J-1 \rightarrow J0$; в) $J0 \rightarrow J+7$; г) $J0 \rightarrow J-1$.

ВАРИАНТ 3

1. Масса 0,2 моля гидроксида кальция равна:

- а) 14,8 г; б) 11,4 г; в) 28 г; г) 7,4 г.

2. В 1,5 моль сернистого газа содержится молекул:

- а) $12 \cdot 10^{23}$ молекул; б) $9 \cdot 10^{23}$ молекул; в) $6 \cdot 10^{23}$ молекул; г) $3 \cdot 10^{23}$ молекул.

3. В 112 г оксида кальция содержится кальция в г:

- а) 40 г; б) 100 г; в) 80 г; г) 60 г.

4. При разложении воды 3,6 г образуется кислород (в моль):

- а) 0,25 моль; б) 1 моль; в) 0,5 моль; г) 0,1 моль.

5. К амфотерным оксидам относят:

- а) SO_3 ; б) BaO ; в) ZnO ; г) CO_2 .

6. Гидроксид натрия не взаимодействует с:

- а) хлороводородом; б) хлоридом меди (II); в) оксидом S (IV); г) оксидом кальция.

7. С соляной кислотой взаимодействует каждое из группы веществ:

- а) Cu ; SO_2 ; KOH ; б) Zn ; CuO ; $Ca(OH)_2$; в) S ; SO_2 ; $AgNO_3$; г) $AgNO_3$; Ca ; SO_3 .

8. Силикаты – это соли:

- а) угольной кислоты; б) кремниевой кислоты; в) соляной кислоты; г) серной кислоты.

9. Химическому элементу соответствует летучее водородное соединение состава RH_2 . Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома этого вещества:

- а) $ns2np1$; б) $ns2np2$; в) $ns2np3$; г) $ns2np4$.

10. Максимальное количество электронов на втором энергетическом уровне в атоме:

- а) один; б) два; в) шесть; г) восемь.

11. Формула вещества с ионной связью:

- а) $LiCl$; б) CCl_4 ; в) Cl_2 ; г) CH_4 .

12. Какую связь образуют между собой атомы в образце калия:

- а) ковалентную; б) водородную; в) металлическую; г) ионную.

13. У какого элемента наиболее ярко выражены неметаллические свойства:

- а) сера; б) кислород; в) селен; г) теллур.

14. Номер группы в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева соответствует:

- а) числу электронов в атоме;
б) значению высшей валентности;
в) числу электронных слоев;
г) числу недостающих электронов до завершения электронного слоя.

15. Скорость реакции $A + B = C$ при увеличении концентрации А в 2 раза и уменьшении концентрации В в 2 раза:

- а) уменьшится в 2 раза; б) увеличится в 4 раза; в) не изменится; г) увеличится в 2 раза.

16. При увеличении температуры на 30о скорость химической реакции с температурным коэффициентом равным 2:

- а) увеличилась в 4 раза; б) увеличилась в 6 раз; в) увеличилась в 8 раз; г) не изменилась.

17. Равновесие в системе $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ сместится вправо (в сторону образования аммиака) при:

- а) понижении давления; б) повышении температуры;
в) понижении концентрации азота; г) понижении концентрации аммиака.

18. В реакции $CO_2 + C \leftrightarrow 2CO - Q$ на равновесие не влияет:

- а) концентрация CO_2 ; б) концентрация CO ; в) температура; г) масса С.

19. Масса воды и гидроксида натрия, которые нужно взять, чтобы приготовить 180 г 15 %-ного раствора, соответственно равны:

- а) 153 и 27; б) 140 и 40; в) 160 и 20; г) 126 и 54.

20. Сколько граммов HCl содержится в 250 мл 7 %-ного раствора HCl

($\rho = 1,035$ г/мл):

- а) 2,9 г; б) 18,1 г; в) 2,7; г) 7 г.

21. Масса $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$, требуемая для приготовления 470 г 20 %-ного раствора нитрата меди (II), равна:

- а) 73 г; б) 121 г; в) 182,5 г; г) 605 г.

22. Масса $NaOH$, содержащегося в 500 мл 0,6 М раствора, равна:

- а) 300 г; б) 120 г; в) 12 г; г) 0,3 г.

23. Анион HS^- образуется при диссоциации:

- а) FeS ; б) K_2S ; в) H_2S ; г) H_2SO_3 .

24. На каждую не распавшуюся молекулу HX приходится три иона H^+ и три иона X^- . Степень диссоциации HX будет равна:

- а) 100 %; б) 75 %; в) 33 %; г) 25 %.

25. При взаимодействии кислоты с основанием образуются:

- а) соль и вода; б) соль и водород; в) соль и углекислый газ; г) новая кислота и новая соль.

26. Сокращенное ионное уравнение $Zn^{2+} + S^{2-} = ZnS \downarrow$ соответствует реакции между:

- а) карбонатом цинка и серной кислотой;
б) хлоридом цинка и раствором сульфида натрия;
в) гидроксидом цинка и сероводородной кислотой;
г) хлоридом цинка и сероводородной кислотой.

27. Гидролиз по аниону характеризует соли, образованные:

- а) сильной кислотой и сильным основанием;
б) сильной кислотой и слабым основанием;
в) слабой кислотой и сильным основанием;
г) слабой кислотой и слабым основанием.

28. Реакцию среды характеризует:

- а) константа диссоциации; б) водородный показатель; в) молярная концентрация; г) степень диссоциации.

29. Какая схема соответствует процессу окисления:

- а) $S^0 \rightarrow S^{-2}$; б) $S^{+6} \rightarrow S^0$; в) $S^{-2} \rightarrow S^{+6}$; г) $S^{+4} \rightarrow S^0$.

30. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции:

$K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2O \rightarrow KOH + Cr(OH)_3 + S$ равна:

- а) 6; б) 8; в) 10; г) 12.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Растворы. Физическая и химическая теория растворов.
2. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
3. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная доля, молярная, нормальная, моляльная концентрации, титр.
4. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
5. Свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля.

6. Свойства растворов электролитов. Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля.
7. Сильные и слабые электролиты.
8. Степень и константа диссоциации.
9. Изотонический коэффициент. Кажущаяся степень диссоциации.
10. Кислоты, соли, основания с точки зрения электролитической диссоциации.
11. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения.
12. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды.
13. Концентрация водородных ионов.
14. Изменение индикаторов в нейтральной, кислой и основной среде. Водородный показатель – рН.
15. Гидролиз солей. Случаи гидролиза.
16. Степень и константа гидролиза.
17. Окислительно-восстановительные реакции.
18. Важнейшие окислители и восстановители.
19. Метод электронного баланса.
20. Типы окислительно-восстановительных реакций.