

**Объяснения к заданиям по химии пробного тестирования «ЗиГзаг»-2010**

1. Определите формулу простого вещества:  
Б.  $N_2$ ; (состоит из атомов одного вида)
2. Укажите названия щелочноземельных металлических элементов:  
Б. Кальций, Радий; (Элементы второй группы, главной подгруппы)
3. Укажите химический элемент, который является самым распространенным в космическом пространстве:  
В. Водород; (Самый распространенный химический элемент во вселенной)
4. Укажите определение сложного вещества:  
А. Вещество, которое состоит из атомов разных видов;
5. Определите название углевода, молекулярная формула которого  $C_{12}H_{22}O_{11}$ :  
Б. Сахароза;
6. Вычислите и укажите заряды иона Натрия и Сульфид – иона, которые существуют в растворе сульфида натрия:  
Б.  $1+$  и  $2-$ ; ( $Na_2 S$ )
7. Взаимодействие хлорида бария с сульфатом натрия принадлежит к реакциям:  
Г. Обмена.
8. Чистым веществом является:  
Б. Кислород;
9. Определите протонное число элемента, атом которого на внешнем электронном уровне содержит 4 электрона.  
А. 6; (углерод) Протоны – это частицы ядер атомов с зарядом  $+1$  и массой 1; количество протонов (протонное число) определяется порядковым номером химического элемента.
10. Гомологическому ряду спиртов соответствует общая формула:  
Б.  $C_nH_{2n+1}OH$ ;
11. Ковалентную неполярную связь, имеет вещество, формула которого:  
В.  $N_2$ ; (Ковалентная неполярная связь образуется между атомами с одинаковой электроотрицательностью за счет образования общих электронных пар)
12. Уравнению реакции  $Cu(OH)_2\downarrow + 2HCl = CuCl_2 + 2H_2O$  соответствует следующее краткое ионное уравнение:  
Г.  $Cu(OH)_2\downarrow + 2H^+ = Cu^{2+} + 2H_2O$ .
13. Одним из продуктов реакции метанола с натрием является:  
Б. Водород;  $2CH_3OH + 2Na = 2CH_3ONa + H_2\uparrow$
14. Определите название реакции, которая используется для качественного определения белка:  
Г. Биуретовая. Под действием щелочи и нескольких капель раствора медного купороса образуется характерное фиолетовое окрашивание.
15. Укажите химический процесс, вследствие которого можно получить этаналь:  
Г. Гидратация ацетилена в присутствии сульфата ртути (II).  
Реакция Кучерова:  $C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3COH$  (катализатор  $PbSO_4$ )
16. Жиры - это сложные эфиры:  
В. Глицерина и высших карбоновых кислот;
17. Аллотропной модификацией углерода является:  
А. Алмаз;

18. Оксид цинка образуется в результате реакции:  
 А.  $Zn + O_2 =;$   $2Zn + O_2 = 2ZnO$
19. Определите ряд, в котором есть только формулы кислотных оксидов:  
 В.  $P_2O_5, CO_2, SO_2;$
20. Этиленгликоль это-...  
 А. Двухатомный спирт;
21. Характерные свойства большинства металлов:  
 Б. Способность отдавать электроны и образовывать катионы;
22. Число известных в настоящее время изотопов водорода:  
 Г. 3; Лёгкий изотоп водорода называется протием  ${}_1^1H$  (P); изотоп  ${}_1^2H$ -дейтерием(D);  
 изотоп  ${}_1^3H$  – тритием (Т)
23. Назовите данное соединение:  
 Г. 2-метилпропановая кислота.
24. Молекула с наиболее прочной химической связью  
 А.  $F_2;$
25. Ацетилен получают при взаимодействии:  
 В. Карбида кальция и воды;
26. Укажите молекулярную формулу гептана:  
 В.  $C_7H_{16};$
27. Укажите формулу, которую используют для вычисления количества вещества:  
 Г.  $n = m/M.$
28. Относительная молекулярная масса этанола:  
 Б. 46;
29. Определите форму орбиталей валентных электронов атома натрия:  
 В. Сфера;
30. Определите уравнение химической реакции получения ацетилена в лаборатории:  
 А.  $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2;$
31. Известковая вода может использоваться для идентификации:  
 Б. Углекислого газа и ионов  $CO_3^{2-};$
32. Одновременно в растворе не могут находиться ионы:  
 Б.  $Ca^{2+}$  и  $CO_3^{2-};$
33. Укажите единицу измерения молярного объема:  
 А. л/моль;
34. Укажите общую формулу хлорида, образованного элементом с протонным числом 12:  
 Б.  $RCl_2;$  Это  $MgCl_2$
35. Укажите класс органических соединений, к которому принадлежит метаналь:  
 В. Альдегиды;

В заданиях 36-40 к каждому из заданий, обозначенных *цифрами*, подберите один **правильный, по вашему мнению, вариант ответа, обозначенный буквой**. Поставьте ответ на пересечении соответствующих рядов (цифр) и колонок (букв).

36. Установите соответствие:

1. H<sub>2</sub>;
2. NH<sub>3</sub>;
3. N<sub>2</sub>;
4. H<sub>2</sub>S.

- А) легче воздуха в 0,07 раз
- Б) тяжелее воздуха в 1,2 раз
- В) легче воздуха в 0,6 раз
- Г) относительная плотность по кислороду равна 1
- Д) легче воздуха в 0,96 раз

	А	Б	В	Г	Д
1	X				
2			X		
3					X
4		X			

Сравниваем молярные массы газов с молярной массой воздуха  $M_{\text{воздуха}} = 29\text{г/моль}$ .  $M(\text{H}_2) = 2\text{г/моль}$ , таким образом  $2:29 = 0,07$ . Водород легче воздуха в 0,07 раз. Аналогично другие газы.

37. Определите порядок связи в следующих веществах:

1. Метан
2. Ацетилен
3. Этилен
4. Бензол

- А). Одинарный;
- Б). Двойной;
- В). Тройной;
- Г). Ароматическая.
- Д) Металлическая

	А	Б	В	Г	Д
1	X				
2			X		
3		X			
4				X	

38. Укажите соответствие названия органической кислоты и формулы

1. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH
2. CH<sub>3</sub>-CH-NH<sub>2</sub>COOH
3. H-COOH
4. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH

- А) Муравьиная;
- Б) Масляная;
- В) Аланин;
- Г) Бензойная.
- Д) Пропионовая

	А	Б	В	Г	Д
1					X
2			X		
3	X				
4				X	

39. Установите соответствие между уравнениями химических реакций и их типами:

1. KOH + HCl = KCl + H<sub>2</sub>O;
2. CaCO<sub>3</sub> → CaO + CO<sub>2</sub>↑;
3. S + O<sub>2</sub> = SO<sub>2</sub>↑;
4. Fe + CuSO<sub>4</sub> = Cu + FeSO<sub>4</sub>.

- А) Разложения
- Б) Обмена
- В) Соединения
- Г) Замещения

	А	Б	В	Г	Д
1		X			
2	X				
3			X		
4				X	

Д) Полимеризации

40. Установите соответствие между действием гидроксид – аниона на предложенные катионы и признаками этих качественных реакций:

1.  $\text{Cr}^{3+}$ ;
2.  $\text{NH}_4^+$ ;
3.  $\text{Mg}^{2+}$ ;
4.  $\text{Fe}^{3+}$ .

	А	Б	В	Г	Д
1		Х			
2					Х
3	Х				
4				Х	

- А) Белый аморфный осадок
- Б) Сине – серый осадок
- В) Бурый газ
- Г) Бурый осадок
- Д) Газ с резким запахом

**В заданиях 41-50 разместите некоторые действия (понятия, формулы, характеристики) в правильной последовательности. И перенесите их в бланк ответов.**

41. Расположите элементы по увеличению числа электронов на внешнем электронном слое

- А). алюминий
- Б). натрий
- В). кальций
- Г). кремний

	А	Б	В	Г
1		Х		
2			Х	
3	Х			
4				Х

42. Установите последовательность возрастания степени окисления атома азота в соединениях:

- А)  $\text{N}_2$                     степень окисления    0;
- Б)  $\text{N}_2\text{O}$                     степень окисления    +1
- В)  $\text{NH}_3$                     степень окисления    -3
- Г)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$             степень окисления    +5

	А	Б	В	Г
1			Х	
2	Х			
3		Х		
4				Х

43. Установите генетическую цепь получения пропионовой кислоты

- А) пропан
- Б) пропаналь
- В) хлорпропан
- Г) пропанол

	А	Б	В	Г
1	Х			
2			Х	
3				Х
4		Х		

Пропан → хлорпропан → пропанол → пропаналь

44. Установите последовательность реагентов, требующихся при получении сульфата цинка из металлического цинка:

- А. Кислород;
- Б. Цинк;
- В. Вода;
- Г. Сульфат натрия.

	А	Б	В	Г
1		Х		
2	Х			
3			Х	
4				Х

45. Установите последовательность превращений при получении Калий этилата:

- А. Этановая кислота;
- Б. Этанол;
- В. Этин;
- Г. Этаналь.

	А	Б	В	Г
1			X	
2				X
3	X			
4		X		

46. Установите последовательность увеличения неметаллических свойств элементов:

- А. Cl;
- Б. S;
- В. O;
- Г. P.

	А	Б	В	Г
1				X
2		X		
3	X			
4			X	

47. Установите последовательность увеличения силы оснований:

- А. Калий гидроксид;
- Б. Барий гидроксид;
- В. Литий гидроксид;
- Г. Феррум гидроксид.

	А	Б	В	Г
1				X
2		X		
3			X	
4	X			

48. Установите последовательность, образования соединений, во время синтеза 2,4,6-трибромфенола:

- А. Бензол;
- Б. Фенол;
- В. Хлорбензол;
- Г. Ацетилен.

	А	Б	В	Г
1				X
2	X			
3			X	
4		X		

49. Составьте генетический ряд, по следующей схеме превращений: кислотный оксид → кислота → соль → основной оксид:

- А. BaSO<sub>4</sub>;
- Б. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- В. SO<sub>3</sub>;
- Г. BaO;

	А	Б	В	Г
1			X	
2		X		
3	X			
4				X

50. Установите последовательность действий при разделении смеси состоящей из песка и поваренной соли.

- А. Растворение;
- Б. Фильтрация;
- В. Отстаивание;
- Г. Выпаривание

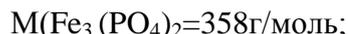
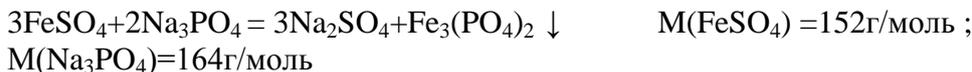
	А	Б	В	Г
1	X			
2			X	
3		X		
4				X

**В заданиях 51-60 после слова ответ напишите числа, которые вы получите после некоторых вычислений. Перенесите свой ответ в бланк ответов.**

51. Раствор ферум (II) сульфата массой 57 г с массовой долей соли 12% смешали с раствором натрий фосфата массой 32,8 г с массовой долей соли 20%. Вычислите массу осадка ( в граммах), который при этом образуется.

Решение:

Составляем уравнение реакции:



Находим количество каждого из веществ, содержащихся в растворах:

$$m(\text{FeSO}_4) = 57 \text{ г} \cdot 0,12 = 6,84 \text{ г}; \quad n = 6,84 \text{ г} : 152 \text{ г/моль} = 0,045 \text{ моль}.$$

$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 32,8 \text{ г} \cdot 0,2 = 6,56 \text{ г}; \quad n = 6,56 \text{ г} : 164 \text{ г/моль} = 0,04 \text{ моль}$$

По исходному уравнению видно, что 3 моль ферум(II) сульфата реагирует с 2 моль натрий фосфата. Значит с 0,045 моль ферум(II) сульфата должно прореагировать 0,03 моль натрий фосфата. А его дано на 0,01 моль больше. Поэтому расчет ведут по веществу, которое дано в недостатке и полностью израсходуется.

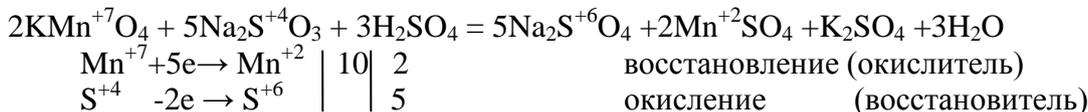
При взаимодействии 456 г  $\text{FeSO}_4$  образуется 358 г  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$

При взаимодействии 6,84 г  $\text{FeSO}_4$  образуется  $x$  г  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$

$$456 : 6,84 = 358 : x \quad x = 6,84 \cdot 358 : 456; \quad x = 5,37 \text{ г } \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$$

**Ответ: 5,37 г  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$**

52. Составьте электронный баланс и укажите общую сумму коэффициентов, схема которой:

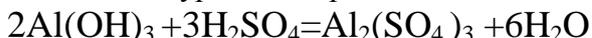


Сумма коэффициентов:  $2+5+3+5+2+1+3=21$

**Ответ: 21**

53. Укажите сумму всех коэффициентов в уравнении реакции алюминий гидроксида с серной кислотой с образованием средней соли.

Записываем уравнение реакции:



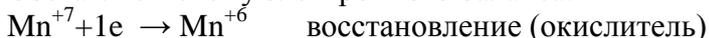
Сумма коэффициентов:  $2+3+1+6=12$

**Ответ: 12**

54. Записываем уравнение реакции:



Составляем схему электронного баланса:



**Ответ : 4**

55. Массовые доли ферума и кислорода в соединении равны 77,8 % и 22,2 %. Определите формулу соединения и укажите его относительную молекулярную массу.

Дано:

$\omega(\text{Fe}) = 77,8\%$   
 $\omega(\text{O}) = 22,2\%$   
 $\text{Fe}_x\text{O}_y$ ?

Соотносим массовые доли к относительным атомным массам:  
 $77,8/56 : 22,2/16 = 1,39:1,39$   
 Приводим к целым числам:  
 $1,39:1,39 = 1:1$

Формула: FeO

$M_r(\text{FeO}) = A_r(\text{Fe}) + A_r(\text{O}) = 56 + 16 = 72$       **Ответ : 72**

56. Относительная молекулярная масса оксида элемента первой группы, главной подгруппы равна 62. Определите элемент и укажите его нейтронное число.

Дано:

$M_r(\text{R}_2\text{O}) = 62$   
 $\text{R} - ?$

Расписываем выражение для относительной молекулярной массы:

$M_r(\text{R}_2\text{O}) = 2A_r(\text{R}) + A_r(\text{O})$

Для того чтобы узнать что это за элемент, нам нужно узнать его относительную атомную массу:

$2A_r(\text{R}) = M_r(\text{R}_2\text{O}) - A_r(\text{O})$

Подставляем значения:

$2A_r(\text{R}) = 62 - 16$

$2A_r(\text{R}) = 46$

$A_r(\text{R}) = 23$ , этот элемент Na

Различные виды атомов имеют общее название – НУКЛИДЫ. Они характеризуются параметрами: A - массовое число ( нуклонное), Z – заряд ядра, равный числу протонов( протонное число), N – число нейтронов в ядре ( нейтронное число) :  $A = Z + N$   
 Число нейтронов (нейтронное число) определяется по разности относительной атомной массы и количества протонов (порядкового номера элемента)  $N = A_r - Z$

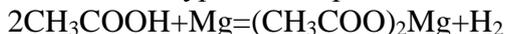
$23 - 11 = 12$

**Ответ:12**

57. Дано:

$m_{\text{р-ра}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 200\text{г}$   
 $V(\text{H}_2) = 2,24 \text{ л(н.у.)}$   
 $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) - ?$

Составляем уравнение реакции:



Находим количество вещества выделившегося водорода:

$n = V \setminus V_m = 2.24 \setminus 22.4 = 0.1 \text{ моль}$

соотносим по уравнению реакции количество вещества водорода и

уксусной кислоты:

$x \setminus 2 = 0.1 \setminus 1$ ,

$x = 0.2 \text{ моль}$

Находим молярную массу уксусной кислоты:

$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60\text{г} \setminus \text{моль}$

Находим массу уксусной кислоты:

$m = M * n = 60 * 0.2 = 12\text{г}$

Находим массовую долю уксусной кислоты в растворе:

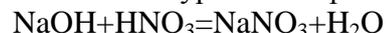
$\omega( = m_{\text{р.в}} \setminus m_{\text{р-ра}} = 12 \setminus 200 = 0.06 \text{ или } 6 \%$

**Ответ:6**

58. Дано:

$M(\text{NaOH}) = 9\text{г}$   
 $M(\text{соли}) - ?$

Записываем уравнение реакции:



Находим молярную массу соли(нитрата натрия) и гидроксида

натрия:

$M(\text{NaNO}_3) = 85\text{г} \setminus \text{моль}$

$$M(\text{NaOH})=40\text{г}\backslash\text{моль}$$

Находим количество вещества гидроксида натрия:

$$n=m\backslash M=9\backslash 40=0.225\text{ моль}$$

Соотносим по уравнению реакции с количеством вещества витрата натрия:

$$0.225\backslash 1=x\backslash 1$$

$$x=0.225\text{ моль}$$

Находим массу соли:

$$m=M*n=85*0.225=19.1\text{г}$$

**Ответ:19,1**

59. Определите объем газа в л (н.у.), который выделяется при прожаривании 1 кг технического карбоната кальция с массовой долей примесей 20%.

Дано:

$$m_{\text{технич.}}(\text{CaCO}_3)=1\text{кг}$$

$$\omega_{\text{примесей}}=20\%$$

$$\omega(\text{CaCO}_3)_{\text{чистого}}=80\%$$

V(газа)-?

Записываем уравнение реакции:



Находим массу чистого карбоната кальция:

$$m(\text{CaCO}_3)=\omega*(m_{\text{технич.}}(\text{CaCO}_3))$$

$$m(\text{CaCO}_3)=0,8*1000=800\text{г}$$

Находим молярную массу карбоната кальция:

$$M(\text{CaCO}_3)=100\text{г}\backslash\text{моль}$$

Находим количество вещества карбоната

кальция:

$$n=m\backslash M=800\backslash 100=8\text{ моль}$$

Соотносим по уравнению реакции с углекислым газом:

$$8\backslash 1=x\backslash 1$$

$$x=8\text{ моль}$$

Находим объем углекислого газа(н.у.):

$$V=V_m*n=22.4\text{л}\backslash\text{моль}*8\text{моль}=179,2\text{ л}$$

**Ответ:179,2**

60. При горении фосфора массой 31 г получили вещество, которое растворили в горячей воде, вследствие чего образовалась ортофосфорная кислота массой 90 г. Определите выход продукта реакции от теоретически возможного.

Дано:

$$m(\text{P})=31\text{г}$$

Составим уравнения реакций:

$$m_{\text{пр}}(\text{H}_3\text{PO}_4)=90\text{г} \quad 1) \quad 4\text{P}+5\text{O}_2=2\text{P}_2\text{O}_5$$

$$\eta(\text{H}_3\text{PO}_4)\text{-?} \quad 2) \quad \text{P}_2\text{O}_5+3\text{H}_2\text{O}=2\text{H}_3\text{PO}_4$$

Найдем молярные массы фосфора и ортофосфорной кислоты:

$$M(\text{P})=31\text{ г}\backslash\text{моль}$$

$$M(\text{H}_3\text{PO}_4)=98\text{ г}\backslash\text{моль}$$

Найдем количество вещества фосфора:

$$n=m\backslash M=31\backslash 31=1\text{ моль}$$

Соотнесем по уравнению реакции с оксидом фосфора:

$$1\backslash 4=x\backslash 2$$

$$x=0,5\text{моль}$$

Соотнесем количество вещества оксида фосфора с ортофосфорной кислотой:

$$0,5\backslash 1=y\backslash 2$$

$$y=1\text{ моль}$$

Найдем массу теоретическую ортофосфорной кислоты:

$$m_{\text{теор}} = M \cdot n = 98 \cdot 1 = 98 \text{ г}$$

Найдем выход продукта:

$$\eta = m_{\text{пр}} / m_{\text{теор}} = 90 / 98 = 0,92 \text{ или } 92\%$$

**Ответ:92**