

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. $\text{Zn} + \text{O}_2 =; \quad 2\text{Zn} + \text{O}_2 = 2\text{ZnO}$
19. Определите ряд, в котором есть только формулы кислотных оксидов:
В. $\text{P}_2\text{O}_5, \text{CO}_2, \text{SO}_2;$
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 ${}_1^1\text{H}$ (P); изотоп ${}_1^2\text{H}$ -дейтерием(D); изотоп ${}_1^3\text{H}$ – тритием (Т)
23. Назовите данное соединение:
Г. 2-метилпропановая кислота.
24. Молекула с наиболее прочной химической связью
А. $\text{F}_2;$
25. Ацетилен получают при взаимодействии:
В. Карбида кальция и воды;
26. Укажите молекулярную формулу гептана:
В. $\text{C}_7\text{H}_{16};$
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. $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2;$
31. Известковая вода может использоваться для идентификации:
Б. Углекислого газа и ионов $\text{CO}_3^{2-};$
32. Одновременно в растворе не могут находиться ионы:
Б. Ca^{2+} и $\text{CO}_3^{2-};$
33. Укажите единицу измерения молярного объема:
А. л/моль;
34. Укажите общую формулу хлорида, образованного элементом с протонным числом 12:
Б. $\text{RCl}_2;$ Это MgCl_2
35. Укажите класс органических соединений, к которому принадлежит метаналь:
В. Альдегиды;

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

36. Установите соответствие:

1. H_2 ;
2. NH_3 ;
3. N_2 ;
4. H_2S .

- 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 $M_{\text{воздуха}} = 29 \text{ г/моль}$. $M(H_2) = 2 \text{ г/моль}$, 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_2H_5COOH
2. $CH_3-CH(NH_2)COOH$
3. $H-COOH$
4. C_6H_5COOH

- 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. $KOH + HCl = KCl + H_2O$;
2. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 \uparrow$;
3. $S + O_2 = SO_2 \uparrow$;
4. $Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$.

- 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. Cr^{3+} ;
2. NH_4^+ ;
3. Mg^{2+} ;
4. Fe^{3+} .

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

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

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		X		
2			X	
3	X			
4				X

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

- А) N_2 степень окисления 0;
- Б) N_2O степень окисления +1
- В) NH_3 степень окисления -3
- Г) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ степень окисления +5

	А	Б	В	Г
1			X	
2	X			
3		X		
4				X

43. Установите генетическую цепь получения пропионовой кислоты

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

	А	Б	В	Г
1	X			
2			X	
3				X
4		X		

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		X		
2	X			
3			X	
4				X

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. BaSO₄;
Б. H₂SO₄;
В. SO₃;
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. Фильтрование;
В. Отстаивание;
Г. Выпаривание

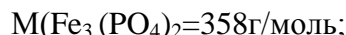
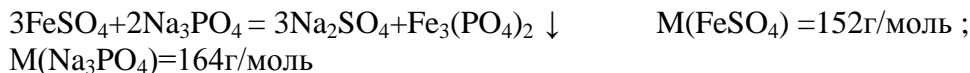
	А	Б	В	Г
1	X			
2			X	
3		X		
4				X

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.

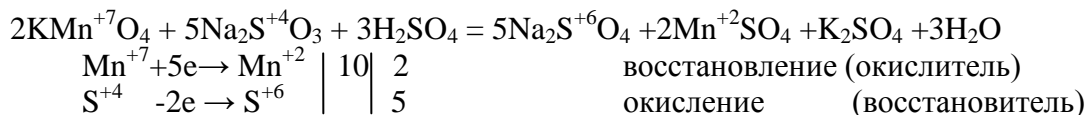
При взаимодействии 456 г FeSO_4 образуется 358 г $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$

При взаимодействии 6,84 г 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:

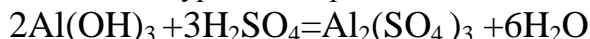


Сумма коэффициентов: $2+5+3+5+2+1+3 = 21$

Ответ: 21

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

Записываем уравнение реакции:



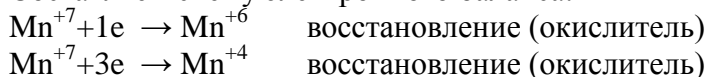
Сумма коэффициентов: $2+3+1+6 = 12$

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:

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

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

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

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

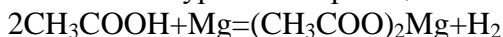
57. Дано:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 200\text{г}$$

$$V(\text{H}_2) = 2,24 \text{ л(н.у.)}$$

$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) - ?$$

Составляем уравнение реакции:



Находим количество вещества выделившегося водорода:

$$n = V/V_m = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

соотносим по уравнению реакции количество вещества водорода и

уксусной кислоты:

$$x/2 = 0,1/1,$$

$$x = 0,2 \text{ моль}$$

Находим молярную массу уксусной кислоты:

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

Находим массу уксусной кислоты:

$$m = M \cdot n = 60 \cdot 0,2 = 12\text{г}$$

Находим массовую долю уксусной кислоты в растворе:

$$\omega(=m_{\text{р.в}}/m_{\text{р-ра}} = 12/200 = 0,06 \text{ или } 6\%$$

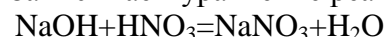
Ответ:6

58. Дано:

$$M(\text{NaOH}) = 9\text{г}$$

$$M(\text{соли}) - ?$$

Записываем уравнение реакции:



Находим молярную массу соли(нитрата натрия) и гидроксида

натрия:

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

$$M(\text{NaOH})=40\text{г/моль}$$

Находим количество вещества гидроксида натрия:

$$n=m/M=9/40=0.225 \text{ моль}$$

Соотносим по уравнению реакции с количеством вещества витрата натрия:

$$0.225/1=x/1$$

$$x=0.225 \text{ моль}$$

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:

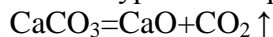
$$m_{\text{технич.}}(\text{CaCO}_3)=1\text{кг}$$

$$\omega_{\text{примесей}}=20\%$$

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

$$V(\text{газа})=?$$

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:

$$M(\text{CaCO}_3)=100\text{г/моль}$$

Находим количество вещества карбоната

кальция:

$$n=m/M=800/100=8 \text{ моль}$$

Соотносим по уравнению реакции с углекислым газом:

$$8/1=x/1$$

$$x=8 \text{ моль}$$

Находим объем углекислого газа(н.у.):

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

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:

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

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

Найдем молярные массы фосфора и ортофосфорной кислоты:

$$M(\text{P})=31 \text{ г/моль}$$

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

Найдем количество вещества фосфора:

$$n=m/M=31/31=1 \text{ моль}$$

Соотнесем по уравнению реакции с оксидом фосфора:

$$1/4=x/2$$

$$x=0,5\text{моль}$$

Соотнесем количество вещества оксида фосфора с ортофосфорной кислотой:

$$0,5/1=y/2$$

$$y=1 \text{ моль}$$

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