

**Вариант № 989650****1. Задание 1 № 916**

Элементы кислород и фтор имеют одинаковое

- 1) общее число электронов
- 2) число завершённых энергетических уровней
- 3) число электронов на внешнем уровне
- 4) число протонов в ядре

**Пояснение.**

Это элементы одного периода, поэтому у них одинаковое число завершённых энергетических уровней.

Ответ: 2

**2. Задание 2 № 354**

Порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева соответствует:

- 1) числу электронов в атоме
- 2) значению высшей валентности элемента по кислороду
- 3) числу электронов, недостающих до завершения внешнего электронного слоя
- 4) числу электронных слоев в атоме

**Пояснение.**

По определению, порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева соответствует числу электронов в атоме.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**3. Задание 3 № 1200**

В какой молекуле есть двойная связь между атомами?

- 1)  $\text{CH}_4$
- 2)  $\text{CO}_2$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$

**Пояснение.**

Из приведенных примеров двойная связь есть только между атомами кислорода и углерода в молекуле углекислого газа.

Ответ: 2

**4. Задание 4 № 512**

Валентность каждого элемента равна III в веществе

- 1)  $\text{PH}_3$
- 2)  $\text{AlP}$
- 3)  $\text{SiC}$
- 4)  $\text{AlCl}_3$

**Пояснение.**

Валентность водорода и галогенов в галогенидах равна 1, поэтому варианты  $\text{PH}_3$  и  $\text{AlCl}_3$  не подходят. Углерод и кремний находятся в IV группе, поэтому в большинстве случаев проявляют валентность равную 4. Остается единственный вариант ответа.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

**5. Задание 5 № 2134**

Фосфорной кислоте соответствует формула

- 1)  $\text{PH}_3$
- 2)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$

**Пояснение.**

1.  $\text{PH}_3$  — фосфин (фосфид водорода, по номенклатуре ИЮПАК — фосфан).
2.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  — (орто)фосфат натрия.
3.  $\text{H}_3\text{PO}_4$  — (орто)фосфорная кислота.
4.  $\text{P}_2\text{O}_5$  — оксид фосфора (V).

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**6. Задание 6 № 3120**

Уравнением химической реакции является запись

- 1)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5$
- 2)  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{P} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**Пояснение.**

Для составления уравнений химических реакций, кроме знания формул реагентов и продуктов реакции, необходимо верно подобрать коэффициенты. Коэффициенты расставлены верно в реакции № 1.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**7. Задание 7 № 844**

При диссоциации 1 моль вещества образовалось 4 моль ионов. Формула вещества:

- 1)  $\text{AlCl}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{KClO}_3$
- 4)  $\text{HBr}$

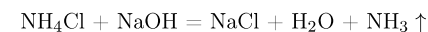
**Пояснение.**

Ответ: 1

**8. Задание 8 № 1298**

Газ выделяется при взаимодействии

- 1)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$
- 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NaOH}$
- 4)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{KOH}$

**Пояснение.**

Ответ: 3

**9. Задание 9 № 361**

Алюминий образует сульфат алюминия при взаимодействии с

- 1) серой
- 2) серной кислотой
- 3) сернистой кислотой
- 4) сероводородом

**Пояснение.**

Сульфат — соль серной кислоты.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

**10. Задание 10 № 362**

Оксид железа(II) взаимодействует с раствором

- 1) аммиака
- 2) бромоводорода
- 3) карбоната калия
- 4) хлорида натрия

**Пояснение.**

Основной оксид железа(II) взаимодействует с растворами кислот, например, бромоводородной.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

**11. Задание 11 № 2857**

Соль и вода образуются в результате взаимодействия гидроксида меди(II) с

- 1) серой
- 2) водородом
- 3) соляной кислотой
- 4) сульфидом натрия

**Пояснение.**

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

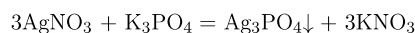
**12. Задание 12 № 298**

С раствором нитрата серебра реагирует

- 1)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- 2)  $\text{FeO}$
- 3)  $\text{SiO}_2$
- 4)  $\text{CuS}$

**Пояснение.**

Запишем уравнение реакции:



Правильный ответ указан под номером: 1.

Ответ: 1

**13. Задание 13 № 3293**

Верны ли суждения о чистых веществах и смесях?

А. Прозрачный яблочный сок является чистым веществом.

Б. Молоко является однородной смесью.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**Пояснение.**

Яблочный сок — смесь веществ, так как это раствор, состоящий из воды и экстракта веществ, содержащихся в яблоках.

Молоко — коллоидный раствор (жира и белков в воде) — неоднородная смесь.

Правильный вариант ответа № 4 — оба суждения неверны.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

#### 14. Задание 14 № 665

Установите соответствие между схемой химической реакции и степенью окисления элемента-восстановителя в этой реакции.

СХЕМА РЕАКЦИИ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $C + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$	1) -2
Б) $HI + Cl_2 \rightarrow I_2 + HCl$	2) -1
В) $H_2S + SO_2 \rightarrow S + H_2O$	3) 0
	4) +4
	5) +6

**Пояснение.**

Окислитель — атом, принимающий электроны (уменьшающий свою степень окисления), восстановитель — атом, отдающий электроны (повышающий свою степень окисления).

Степень окисления кислорода в подавляющем большинстве соединений равна -2, галогенов -1, водорода и щелочных металлов +1 (но водород в гидридах имеет степень окисления -1), щелочноземельных металлов +2.

Молекула электронейтральна, поэтому количество «+» равно количеству «-». Подставив известные степени окисления находим, что степени окисления восстановителя следующие:

А: 0 (углерод)

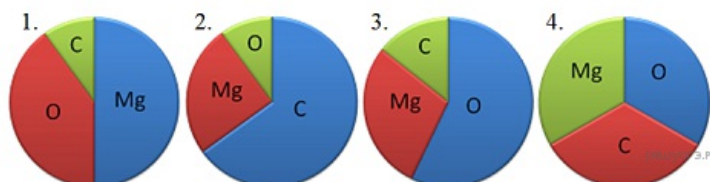
Б: -1 (иод)

В: -2 (сера)

Ответ: 321

#### 15. Задание 15 № 571

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует  $MgCO_3$ ?



**Пояснение.**

Молярная масса  $MgCO_3$ :  $M = 24 + 12 + 16 \cdot 3 = 84$ , поэтому  
 $\omega(Mg) = 24 \cdot 100/84 = 28,6\%$ ,  
 $\omega(C) = 12 \cdot 100/84 = 14,3\%$ ,  
 $\omega(O) = 100 - \omega(Mg) - \omega(C) = 57,1\%$ .

Кислорода больше 50%, подходит только вариант № 3.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**16. Задание 16 № 524**

При выполнении задания из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите цифры, под которыми они указаны.

В ряду химических элементов  $Na - K - Rb$

- 1) возрастает высшая степень окисления
- 2) увеличивается атомный радиус
- 3) увеличивается значение электроотрицательности
- 4) увеличиваются основные свойства образуемых гидроксидов
- 5) уменьшается число электронов на внешнем уровне

**Пояснение.**

По периоду слева направо число электронных слоев в атомах остается постоянным, а число электронов на внешнем энергетическом уровне увеличивается. Радиус атомов уменьшается. Увеличиваются неметаллические свойства элементов (усиливается электроотрицательность), степени их окисления в высших оксидах. Кислотный характер высших оксидов и гидроксидов усиливается. Также важно помнить что номер группы соответствует максимально возможной степени окисления атомов данного элемента.

По группе сверху вниз число электронных слоев в атомах увеличивается, а число электронов на внешнем энергетическом уровне остается постоянным. Радиус атомов увеличивается. Увеличиваются металлические свойства элементов (уменьшается электроотрицательность), степени их окисления в высших оксидах остаются постоянными. Основной характер высших оксидов и гидроксидов усиливается.

Это элементы одной группы, перечисленные в последовательности сверху вниз, поэтому для них увеличивается атомный радиус, увеличиваются основные свойства образуемых гидроксидов.

Ответ: 24

**17. Задание 17 № 303**

При выполнении задания из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите цифры, под которыми они указаны.

Для метана верны следующие утверждения:

- 1) молекула содержит 4 атома водорода
- 2) является непредельным углеводородом
- 3) атом углерода в молекуле соединён с атомами водорода двойной связью
- 4) вступает в реакции присоединения с бромоводородом
- 5) вступает в реакцию замещения с хлором

**Пояснение.**

Метан  $CH_4$  является предельным углеводородом, его молекула содержит 4 атома водорода, как алкан он вступает в реакцию замещения с хлором.

Ответ: 15

**18. Задание 18 № 1308**

Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $K_2SO_3$  и  $H_2SO_4$   
 Б)  $HNO_3$  и  $Zn(OH)_2$   
 В)  $K_3PO_4$  и  $AgNO_3$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа  
 2) образование осадка  
 3) растворение осадка  
 4) видимые признаки реакции  
 отсутствуют

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

## Пояснение.

- А)  $K_2SO_3$  и  $H_2SO_4$  1) выделение газа (диоксида серы)  
 Б)  $HNO_3$  и  $Zn(OH)_2$  3) растворение осадка (гидроксида цинка)  
 В)  $K_3PO_4$  и  $AgNO_3$  2) образование осадка (фосфата серебра)

Ответ: 132

## 19. Задание 19 № 1265

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $CuCl_2$   
 Б)  $Al(OH)_3$   
 В)  $H_2O$

## РЕАГЕНТЫ

- 1)  $Fe$ ,  $KOH(p-p)$   
 2)  $H_2SiO_3$ ,  $ZnO$   
 3)  $Cl_2$ ,  $SO_3$   
 4)  $HBr(p-p)$ ,  $NaOH(p-p)$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

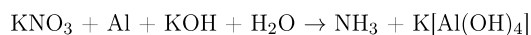
## Пояснение.

- А)  $CuCl_2$  1)  $Fe$ ,  $KOH(p-p)$   
 Б)  $Al(OH)_3$  4)  $HBr(p-p)$ ,  $NaOH(p-p)$   
 В)  $H_2O$  3)  $Cl_2$ ,  $SO_3$

Ответ: 143

## 20. Задание 20 № 935

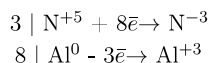
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



Определите окислитель и восстановитель

**Пояснение.**

1) Составим электронный баланс:



2) Определим коэффициенты, и составим уравнение реакции:



3) Укажем окислитель и восстановитель:

окислитель —  $\text{KNO}_3$  ( $\text{N}^{+5}$ ), восстановитель —  $\text{Al}$  ( $\text{Al}^0$ ).**Критерии проверки:**

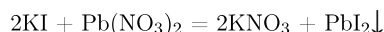
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**21. Задание 21 № 329**

При взаимодействии 150 г раствора нитрата свинца с небольшим избытком раствора иодида калия выпало 10,45 г осадка. Рассчитайте массовую долю нитрата свинца в исходном растворе.

**Пояснение.**

1) Составим уравнение реакции:



$$2) n(\text{PbI}_2) = \frac{m(\text{PbI}_2)}{M(\text{PbI}_2)}$$

$$3) n(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{PbI}_2) = \frac{m(\text{PbI}_2)}{M(\text{PbI}_2)}$$

$$4) m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = n \cdot M = \frac{m(\text{PbI}_2) \cdot M(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2)}{M(\text{PbI}_2)} = \frac{10,45 \cdot 331}{461} = 7,50 \text{ г}$$

$$5) \omega(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m(\text{соли}) \cdot 100\%}{M(\text{раствора})} = \frac{7,50 \cdot 100}{150} = 5\%.$$

Ответ: 5 %.

**Критерии проверки:**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**22. Задание 22 № 416**

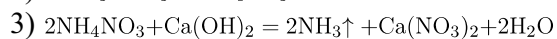
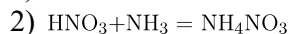
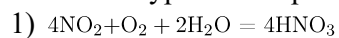
Дана схема превращений:



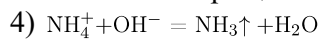
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

**Пояснение.**

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



Составлено сокращённое ионное уравнение



**Критерии проверки:**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4



**Ключ**

№ п/п	№ задания	Ответ
1	916	2
2	354	1
3	1200	2
4	512	2
5	2134	3
6	3120	1
7	844	1
8	1298	3
9	361	2
10	362	2
11	2857	3
12	298	1
13	3293	4
14	665	321
15	571	3
16	524	24
17	303	15
18	1308	132
19	1265	143