

**Вариант № 989656****1. Задание 1 № 353**

Химическому элементу 3-го периода VA-группы соответствует схема распределения электронов по слоям:

- 1) 2, 8, 5
- 2) 2, 8, 3
- 3) 2, 5
- 4) 2, 3

**Пояснение.**

Этот элемент должен иметь суммарно 15 электронов и 5 валентных электронов, поэтому верна схема №1.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**2. Задание 2 № 68**

Неметаллические свойства фосфора выражены сильнее, чем неметаллические свойства

- 1) азота
- 2) кислорода
- 3) серы
- 4) кремния

**Пояснение.**

Неметаллические свойства простых веществ в периодической системе усиливаются в группах — снизу вверх, а в периодах — слева направо.

Поэтому неметаллические свойства фосфора выражены сильнее, чем неметаллические свойства кремния, и слабее остальных представленных элементов.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

**3. Задание 3 № 157**

Веществами с ионной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) хлорид натрия и хлор
- 2) водород и хлор
- 3) хлорид меди(II) и хлороводород
- 4) вода и магний

**Пояснение.**

Ковалентная неполярная связь образуется в молекулах между атомами одного элемента-металла.

Металлическая связь присуща металлам.

Ковалентная полярная связь присутствует в молекулах между атомами разных неметаллов.

Ионная — между атомами металлов и неметаллов.

А водородная присутствует между молекулами соединений, содержащих атом водорода, связанный с атомом с высокой электроотрицательностью (F, O, N).

Поэтому веществами с ионной и ковалентной неполярной связью являются соответственно хлорид натрия и хлор.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**4. Задание 4 № 290**

Минимальную степень окисления азот проявляет в соединении

- 1)  $N_2O_3$
- 2)  $NO$
- 3)  $NH_4Cl$
- 4)  $NaNO_2$

**Пояснение.**

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 минимальную степень окисления азот проявляет в хлориде аммония.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**5. Задание 5 № 203**

Вещества, формулы которых —  $ZnO$  и  $Na_2SO_4$ , являются соответственно

- 1) амфотерным оксидом и солью
- 2) основным оксидом и кислотой
- 3) основным оксидом и основанием
- 4) амфотерным гидроксидом и солью

**Пояснение.**

Оксиды делятся на 2 класса: солеобразующие и несолеобразующие. Последние представляют собой 4 оксида, которые стоит запомнить - это  $CO$ ,  $NO$ ,  $SiO$ ,  $N_2O$ . Класс солеобразующих оксидов делится на 3 подкласса: кислотные, амфотерные, основные. Кислотными оксидами являются оксиды всех неметаллов и металлов в степени окисления от  $+5$  до  $+8$ . Амфотерными - оксиды металлов в степенях окисления  $+3$ ;  $+4$  (Исключения:  $BeO$ ,  $ZnO$ ,  $SnO$ ,  $PbO$ ). Основными оксидами являются оксиды металлов в степенях окисления  $+1$ ;  $+2$ .

Кислоты — это электролиты при диссоциации которых образуются ионы водорода и ионы кислотного остатка

Соли — это вещества, при диссоциации которых в водном растворе образуется ион металла или аммония и ион кислотного остатка.

Основания при диссоциации образуют гидроксид-ионы.

Поэтому данные вещества это амфотерный оксид и соль.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**6. Задание 6 № 3120**

Уравнением химической реакции является запись

- 1)  $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$
- 2)  $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$
- 3)  $P + Cl_2 \rightarrow PCl_5$
- 4)  $Fe_2O_3 + HCl \rightarrow FeCl_3 + H_2O$

**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 № 1364**

Хорошо растворимым в воде сильным электролитом является каждое из двух веществ:

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{CuBr}_2$
- 2)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{CuSO}_4$
- 3)  $\text{CuS}$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{CuO}$  и  $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$

**Пояснение.**

По таблице растворимости определяем, что к хорошо растворимым в воде сильным электролитам относятся:

- 1)  $\text{CuBr}_2$
- 2)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{CuSO}_4$
- 3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 4)

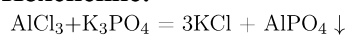
Ответ: 2

### 8. Задание 8 № [1011](#)

В водном растворе  $\text{AlCl}_3$  будет реагировать с

- 1)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- 4)  $\text{CuBr}_2$

**Пояснение.**



Ответ: 3

### 9. Задание 9 № [924](#)

В щелочах растворяется

- 1) магний
- 2) железо
- 3) алюминий
- 4) медь

**Пояснение.**

С щелочами реагируют амфотерные металлы, например, алюминий.

Ответ: 3

### 10. Задание 10 № [3601](#)

Оксид меди(II) не взаимодействует с

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{CO}$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{HNO}_3$

**Пояснение.**

Оксид меди (II) — основной оксид.

1.  $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
2.  $\text{CuO} + \text{CO} = \text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$  (при нагревании) — широко используется в металлургии.
3. реакция не идёт (оксид меди (II) практически нерастворим в воде).
4.  $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

### 11. Задание 11 № [636](#)

Разбавленная соляная кислота растворяет

- 1) медь
- 2) углерод
- 3) цинк
- 4) оксид кремния

**Пояснение.**

Из приведенных веществ разбавленная соляная кислота реагирует только со стоящим левее водорода в ряду напряжений металлов цинком.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

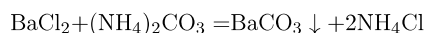
**12. Задание 12 № 805**

Превратить  $\text{BaCl}_2$  в  $\text{BaCO}_3$  можно с помощью

- 1) углекислого газа
- 2) угарного газа
- 3) карбоната аммония
- 4) карбоната кальция

**Пояснение.**

Имеем:



Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**13. Задание 13 № 2146**

Верны ли суждения о чистых веществах и смесях?

- А. Смесь порошков серы и железа является неоднородной смесью.  
 Б. Пищевая сода является чистым веществом.

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

**Пояснение.**

Неоднородная смесь — смесь, при исследовании которой можно заметить частицы других веществ невооружённым глазом или при помощи микроскопа. Согласно данному определению, смесь порошков серы и железа является неоднородной.

Пищевая сода — тривиальное название гидрокарбоната натрия. Гидрокарбонат натрия является чистым веществом.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**14. Задание 14 № 2364**

Элемент кремний является окислителем в реакции

- 1)  $\text{Si} + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$
- 3)  $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{SiCl}_4 + 2\text{Zn} = \text{Si} + 2\text{ZnCl}_2$

**Пояснение.**

Окислитель в ходе реакции понижает свою степень окисления.

Изменения степени окисления кремния в реакциях:

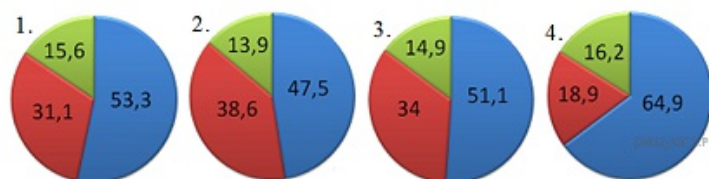
1.  $0 \rightarrow +4$
2.  $+4 \rightarrow +4$
3.  $+4 \rightarrow +4$
4.  $+4 \rightarrow 0$

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

**15. Задание 15 № 103**

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу карбоната лития?

**Пояснение.**

Формула карбоната лития:  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ . Его молярная масса:  $M = 7 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 74$ , поэтому

$$\omega(\text{Li}) = 7 \cdot 2 \cdot 100 / 74 = 18,9\%$$

$$\omega(\text{C}) = 12 \cdot 100 / 74 = 16,2\%$$

$$\omega(\text{O}) = 100 - \omega(\text{Li}) - \omega(\text{C}) = 64,9\%$$

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

**16. Задание 16 № 3294**

Ослабление кислотных свойств высших оксидов происходит в рядах:

- 1)  $\text{SnO}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- 2)  $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_7$
- 3)  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{SiO}_2$
- 4)  $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_5$
- 5)  $\text{MgO} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{SiO}_2$

**Пояснение.**

Ослабление кислотных свойств высших оксидов соответствующих элементов происходит при движении справа налево в периоде и сверху вниз в главной группе периодической системы Д. И. Менделеева.

Ответ: 34.

Ответ: 34

**17. Задание 17 № 686**

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

Для этанола верны следующие утверждения:

- 1) в состав молекулы входит один атом углерода
- 2) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
- 3) является жидкостью (н. у.), хорошо растворимой в воде
- 4) вступает в реакцию со щелочными металлами

5) сгорает с образованием угарного газа и водорода

**Пояснение.**

Этанол — это жидкость, хорошо растворимая в воде; как и другие спирты и кислоты, реагирует со щелочными металлами.

Ответ: 34.

Ответ: 34

**18. Задание 18 № 1137**

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{AlCl}_3$ (р-р) и $\text{BaCl}_2$ (р-р)	1) $\text{AgNO}_3$ (р-р)
Б) $\text{CuCl}_2$ (р-р) и $\text{CuSO}_4$ (р-р)	2) фенолфталеин
В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	3) $\text{KCl}$
	4) $\text{NaOH}$ (р-р)

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

А	Б	В

**Пояснение.**

А)  $\text{AlCl}_3$  (р-р) и  $\text{BaCl}_2$  (р-р) хлорид алюминия будет реагировать с гидроксидом натрия, а хлорид бария — нет.

Б)  $\text{CuCl}_2$  (р-р) и  $\text{CuSO}_4$  (р-р) при реакции с нитратом серебра образуется белый осадок хлорида серебра.

В)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  в избытке гидроксида натрия гидроксид алюминия будет растворяться, а фосфат кальция — нет.

Ответ: 414

**19. Задание 19 № 1376**

Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) кальций	1) $\text{HNO}_3, \text{Ca}(\text{OH})_2$
Б) оксид углерода(IV)	2) $\text{KOH}, \text{C}$
В) гидроксид алюминия	3) $\text{Ba}(\text{OH})_2, \text{O}_2$
	4) $\text{H}_2\text{O}, \text{HCl}$

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

А	Б	В

**Пояснение.**

А) кальций реагирует с:

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)
- 3)  $\text{O}_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$

Поэтому верен вариант ответа №4.

Б) оксид углерода(IV) реагирует с:

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{KOH}$ ,  $\text{C}$
- 3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$

Поэтому верен вариант ответа №2.

В) гидроксид алюминия реагирует с:

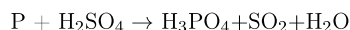
- 1)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{KOH}$
- 3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{HCl}$

Поэтому верен вариант ответа №1.

Ответ: 421

**20. Задание 20 № 1153**

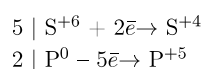
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

**Пояснение.**

1) Составим электронный баланс:



2) Укажем, что  $\text{S}^{+6}$  — окислитель, а  $\text{P}^0$  — восстановитель

3) Расставим коэффициенты в уравнении реакции:

**Критерии проверки:**

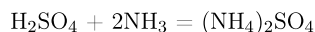
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**21. Задание 21 № 2357**

Через 350 г раствора серной кислоты с массовой долей 7% пропустили аммиак до образования сульфата аммония. Вычислите объём (н. у.) вступившего в реакцию газа.

**Пояснение.**

1. Составим уравнение реакции:



2. Рассчитаем массу и количество вещества прореагировавшей серной кислоты:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 350 \text{ г} \cdot 0,07 = 24,5 \text{ г};$$

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 24,5 \text{ г} : 98 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль}.$$

3. Определим количество вещества и объём прореагировавшего аммиака:

$$\nu(\text{NH}_3) = 2\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 \text{ моль};$$

$$V(\text{NH}_3) = 0,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 11,2 \text{ л}.$$

Ответ: 11,2 л.

**Критерии проверки:**

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

Ответ: 11,2

**22. Задание 22 № 88**

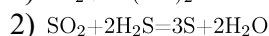
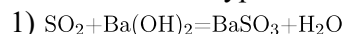
Для определения качественного состава неизвестного бесцветного газа с неприятным запахом часть его поглотили раствором гидроксида бария. При этом выпал белый осадок, растворимый в кислотах. Другую часть нагрели с сероводородом. В этом случае наблюдали образование вещества жёлтого цвета, нерастворимого в воде.

Запишите химическую формулу и название выданного вещества. Составьте два уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования его свойств.

**Пояснение.**

Определён состав вещества:  $\text{SO}_2$  — оксид серы(IV).

Составлены два уравнения реакции:

**Критерии проверки:**

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



**Ключ**

№ п/п	№ задания	Ответ
1	353	1
2	68	4
3	157	1
4	290	3
5	203	1
6	3120	1
7	1364	2
8	1011	3
9	924	3
10	3601	3
11	636	3
12	805	3
13	2146	3
14	2364	4
15	103	4
16	3294	34
17	686	34
18	1137	414
19	1376	421
20	2357	11,2