

## Решения

### Задание 1 № 9003 тип 1

Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне семь электронов.

- 1) I
- 2) Rb
- 3) F
- 4) Ca
- 5) Sr

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

#### Пояснение.

На внешнем уровне семь электронов имеют атомы VII группы: йод и фтор.

Ответ: 13.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 13

### Задание 2 № 9267 тип 2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их неметаллических свойств.

- 1) Cl
- 2) Sn
- 3) Sb
- 4) I
- 5) Ba

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

#### Пояснение.

В одном периоде находятся Sn, Sb, I. Неметаллические свойства усиливаются по периоду слева направо.

Ответ: 234.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 234

### Задание 3 № 9366 тип 3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления, равную +5.

- 1) Bi
- 2) Li
- 3) Sb
- 4) Na
- 5) F

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

#### Пояснение.

Высшую степень окисления, равную +5, проявляют элементы V группы: висмут и сурьма.

Ответ: 13.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 13

**Задание 4 № 7809 тип 4**

Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

- 1) Cl<sub>2</sub>
- 2) SO<sub>3</sub>
- 3) CO
- 4) N<sub>2</sub>
- 5) SiO<sub>2</sub>

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

**Пояснение.**

Ковалентная неполярная связь образуется в простых веществах между атомами неметаллов, такими веществами являются хлор и азот.

Ответ: 14.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 14

**Задание 5 № 8189 тип 5**

Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) Ca(OH) <sub>2</sub>	1) амфотерный оксид
Б) ZnO	2) кислота
В) H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	3) основание
	4) кислотный оксид

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

А	Б	В

**Пояснение.**

Установим соответствие:

- А) Ca(OH)<sub>2</sub> — гидроксид кальция, основание;
- Б) ZnO — оксид цинка, амфотерный оксид;
- В) H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> — хромовая кислота, кислота.

Ответ: 312.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 312

**Задание 6 № 8773 тип 6**

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует сера.

- 1) кислород
- 2) вода
- 3) фтор
- 4) золото
- 5) оксид углерода (IV)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

**Пояснение.**

Сера горит при контакте с кислородом, образуя сернистый газ. При комнатной температуре сера взаимодействует с фтором.

Ответ: 13.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 13

### Задание 7 № 9428 тип 7

В пробирку с раствором соли X добавили раствор Y. В результате реакции наблюдали выделение газа с резким запахом.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

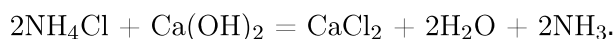
- 1) BaO
- 2) Ca(OH)<sub>2</sub>
- 3) NiSO<sub>4</sub>
- 4) NH<sub>4</sub>Cl
- 5) BaBr<sub>2</sub>

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

X	Y

#### Пояснение.

Указанные вещества вступают в реакцию



Здесь X — NH<sub>4</sub>Cl, а Y — Ca(OH)<sub>2</sub>.

Ответ: 42.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 42

### Задание 8 № 693 тип 8

Установите соответствие между названиями оксидов и перечнем веществ, с которыми они могут взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### НАЗВАНИЕ ОКСИДА

- А) оксид углерода (IV)
- Б) оксид меди (II)
- В) оксид кальция
- Г) оксид углерода (II)

#### ВЕЩЕСТВА

- 1) C, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>
- 2) Cu, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O
- 3) Mg, Ca(OH)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O
- 4) NaOH, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- 5) FeO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O
- 6) H<sub>2</sub>O, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

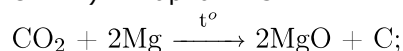
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

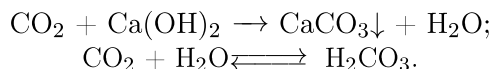
А	Б	В	Г

#### Пояснение.

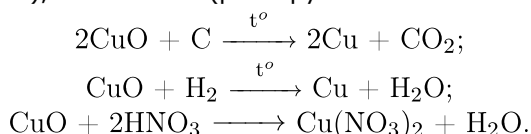
Установим соответствие.

А) Оксид углерода (IV) — кислотный оксид (реагирует с водой, щелочами), «плохой» окислитель (реагирует с активными восстановителями) — вариант: 3.

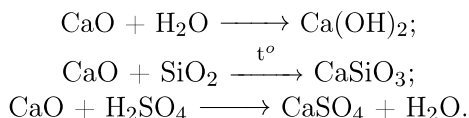




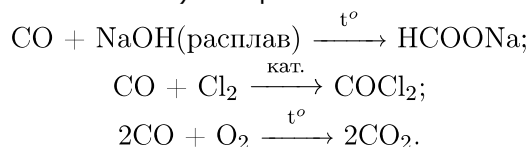
Б) Оксид меди (II) — основной оксид, оксид неактивного металла (реагирует с сильными кислотами, НЕ реагирует с водой), окислитель (реагирует с восстановителями) — вариант: 1.



В) Оксид кальция — основной оксид, оксид активного металла (реагирует с кислотами, кислотными оксидами, водой) — вариант: 6.



Г) Оксид углерода (II) — несолеобразующий оксид (не вступает в реакции с растворами кислот и щелочей), восстановитель (реагирует с окислителями), реагирует с расплавами щелочей с образованием формиатов (солей муравьиной кислоты) — вариант: 4.



Ответ: 3164.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3164

### Задание 9 № 6619 тип 9

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{H}_2\text{S}$
- Б)  $\text{NH}_3$
- В)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- Г)  $\text{FeCl}_3$

#### РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{AgNO}_3$
- 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CuO}$
- 3)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{SO}_2$
- 4)  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 5)  $\text{H}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$

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

А	Б	В	Г

#### Пояснение.

Установим соответствие.

А)  $\text{H}_2\text{S}$  реагирует со щелочами, нитратом серебра, кислородом, оксидом меди (II), нитратом свинца, хлором, диоксидом серы, карбонатом натрия. Поэтому верен вариант ответа № 3.

Б)  $\text{NH}_3$  реагирует с нитратом серебра, кислородом, соляной и азотной кислотами, оксидом меди (II), хлором. Поэтому верен вариант ответа № 2.

В)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  реагирует со щелочами, соляной и азотной кислотами, карбонатом натрия. Поэтому верен вариант ответа № 4.

Г)  $\text{FeCl}_3$  реагирует со щелочами, йодидом калия, нитратом серебра, нитратом свинца, карбонатом натрия. Поэтому верен вариант ответа № 1.

Ответ: 3241.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3241

**Задание 10 № 9836 тип 10**

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H<sub>2</sub>O
- 2) O<sub>2</sub>
- 3) CO<sub>2</sub>
- 4) C
- 5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

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

X	Y

**Пояснение.**

Получить оксид железа (III) из сульфида железа (II) представляется возможным только в ходе реакции с кислородом. Восстановление же до металлического железа возможно под действием хорошего восстановителя в виде углерода.

Ответ: 24.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 24

**Задание 11 № 7322 тип 11**

Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ

- А) пентанон-3
- Б) пентанол-3
- В) толуол

- 1) углеводороды
- 2) одноатомные спирты
- 3) многоатомные спирты
- 4) кетоны

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

А	Б	В

**Пояснение.**

Установим соответствие.

- А) Пентанон-3 (диэтилкетон) — кетон.
- Б) Пентанол-3 — одноатомный спирт.
- В) Толуол (метилбензол) — ароматический углеводород.

Ответ: 421.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 421

**Задание 12 № 7928 тип 12**

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых между атомами углерода и кислорода присутствует двойная связь.

- 1) этанол
- 2) ацетон
- 3) ацетофенон
- 4) этиленгликоль
- 5) фенол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

**Пояснение.**

Двойная связь между атомами углерода и кислорода присутствует в органических соединениях следующих классов: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Среди перечисленных лишь ацетон и ацетофенон относятся к одному из этих классов.

Ответ: 23.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 23

**Задание 13 № 8860 тип 13**

Из предложенного перечня выберите две реакции, в которые не вступает пропан, в отличие от циклопропана.

- 1) дегидрирования
- 2) гидрирования
- 3) горения
- 4) гидрогалогенирования
- 5) этерификации

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

**Пояснение.**

В отличие от пропана, циклопропан вступает в реакцию гидрирования и гидрогалогенирования, так как в циклическом скелете существует значительное напряжение за счет искажения валентных углов, поэтому для циклопропана характерны реакции присоединения.

Ответ: 24.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 24

**Задание 14 № 8662 тип 14**

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, каждый из которых взаимодействует с уксусной кислотой.

- 1) NaOH и CO<sub>2</sub>
- 2) NaOH и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> и C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 4) CO и C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 5) Ba(OH)<sub>2</sub> и CuO

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

**Пояснение.**

Уксусная кислота обладает всеми свойствами неорганических кислот: реагирует с металлом, оксидом металла, основанием, солью более слабой кислоты. А также со спиртом, образуя сложные эфиры.

Ответ: 25.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 25

**Задание 15 № 8017 тип 15**

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для диметиламина.

- 1) твердое вещество
- 2) плохо растворим в воде
- 3) взаимодействует с серной кислотой
- 4) проявляет кислотные свойства
- 5) горит на воздухе

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

**Пояснение.**

Амины взаимодействуют с кислотами, как и другие органические соединения горят на воздухе.

Ответ: 35.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 35

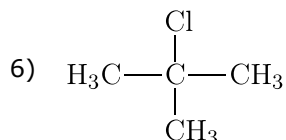
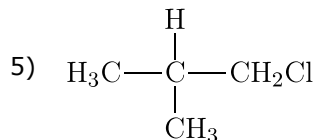
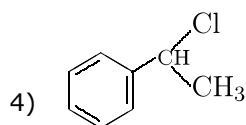
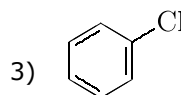
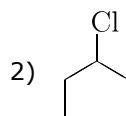
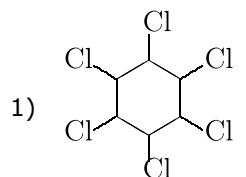
**Задание 16 № 10431 тип 16**

Установите соответствие между названием углеводорода и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с хлором на свету или при нагревании.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) 2-метилпропан
- Б) этилбензол
- В) бензол
- Г) циклопентан

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Установим соответствие.

А) 2-метилпропан — предельный углеводород, с хлором вступает в реакцию замещения. Хлор замещает водород при атоме углерода, у которого меньше всего атомов водорода. Т. е. получится 2-метил-2-хлорпропан. (6.)

Б) Этилбензол — ароматическое соединение с предельным углеводородным заместителем. На свету пойдет замещение в радикале у  $\alpha$ -углеродного атома. Т. е. получится  $\alpha$ -хлорэтилбензол. (4.)

В) Бензол — ароматический углеводород. На свету хлор образует радикалы, радикальные процессы сложно контролировать, поэтому реакция бензола с хлором идет с разрушением бензольного кольца и образованием гексахлорциклогексана. (1.)

Г) Циклопентан — предельный циклический углеводород, вступает с хлором в реакцию замещения, образуя хлорциклопентан. Реакции присоединения быть не может, так как циклопентан не является малым циклом и не будет раскрываться с присоединением молекулы хлора. (2.)

Ответ: 6412.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 6412

### Задание 17 № 6303 тип 17

Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродосодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) этанол и натрий	1) этилнатрий
Б) этанол и бромоводород	2) этилат натрия
В) этан и бром	3) бромэтан
Г) этанол и метанол	4) бромэтен
	5) метилэтанол
	6) метилэтиловый эфир

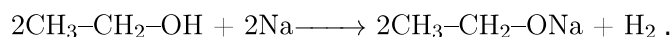
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

### Пояснение.

Установим соответствие.

А) При взаимодействии спирта и щелочного металла получаются соль (алкоголят) и водород:



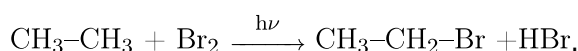
Таким образом букве А соответствует цифра 2 (этилат натрия).

Б) При взаимодействии спирта и галогеноводорода (нуклеофильное замещение) получаются галогенпроизводное и вода.



Таким образом букве Б соответствует цифра 3 (бромэтан).

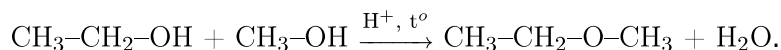
В) При взаимодействии алканов и галогенов (галогенирование, радикальное замещение) получается галогенпроизводное и галогеноводород:



Таким образом букве В соответствует цифра 3 (бромэтан).

Г) При взаимодействии спиртов получаются простые эфиры и вода:





Таким образом букве Г соответствует цифра 6 (метилэтиловый эфир).

Ответ: 2336.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2336

### Задание 18 № 6239 тип 18

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 2)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- 3) KOH
- 4)  $\text{CO}_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующим буквам.

X	Y

#### Пояснение.

Из перечисленных веществ этанол в одну стадию в этилбензоат можно перевести реакцией с бензойной кислотой (вещество № 2), далее его в одну стадию обратно в бензойную кислоту можно перевести под действием воды при нагревании (вещество № 5).

Ответ: 25.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 25

### Задание 19 № 8037 тип 19

Из предложенного перечня выберите две реакции, которые являются необратимыми.

- 1)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2\uparrow$
- 2)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$
- 3)  $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr}$
- 5)  $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HClO}_2 + \text{BaSO}_4$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

#### Пояснение.

Необратимые реакции — реакции, при которых взятые вещества нацело превращаются в продукты реакции, не реагирующие между собой при данных условиях. Необратимые реакции обозначены под номерами 1) и 5).

Ответ: 15.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 15

### Задание 20 № 8118 тип 20

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, скорость реакции в каждой из которых не зависит от увеличения площади поверхности соприкосновения реагентов.

- 1) фосфор и кислород
- 2) кислород и оксид азота (II)
- 3) сера и водород
- 4) магний и азотная кислота
- 5) водород и кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

### Пояснение.

Скорость химической реакции зависит от природы реагирующих веществ.

Скорость реакции увеличивается при увеличении температуры, увеличении концентрации исходных веществ (для газообразных и растворенных реагентов), увеличении площади соприкосновения реагентов (для гетерогенных реагентов — тех, которые находятся в разных фазах, например: жидкие и твердые, твердые и газообразные), при увеличении давления (для газообразных реагентов). Также скорость реакции увеличивается под влиянием катализаторов — веществ, ускоряющих реакцию, но не входящих в состав продуктов реакции.

Увеличение площади поверхности не влияет на скорость гомогенных реакций (газ-газ, жидкость-жидкость).

Ответ: 25.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 25

### Задание 21 № 7359 тип 21

Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	1) -3
Б) $\text{NO}_2\text{F}$	2) -2
В) $\text{NOCl}$	3) -1
Г) $\text{BaN}_2\text{O}_2$	4) +1
	5) +3
	6) +5

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

А	Б	В	Г

### Пояснение.

Установим соответствие.

- А)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  — 1) -3.  
 Б)  $\text{NO}_2\text{F}$  — 6) +5.  
 В)  $\text{NOCl}$  — 5) +3.  
 Г)  $\text{BaN}_2\text{O}_2$  — 4) +1.

Ответ: 1654.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1654

### Задание 22 № 777 тип 22

Установите соответствие между формулой соли и продуктом(-ами), образующимся(-ися) на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	1) $\text{H}_2$
	2) $\text{Fe}; \text{H}_2$

- Б)  $\text{CuSO}_4$   
 В)  $\text{KI}$   
 Г)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

- 3)  $\text{CuO}$   
 4)  $\text{Cu}$   
 5)  $\text{Ca}$   
 6)  $\text{K}; \text{H}_2$

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

При электролизе водных растворов солей на катоде выделяется:

- водород, если это соль металла, стоящего в ряду напряжений металлов левее алюминия;
- металл, если это соль металла, стоящего в ряду напряжений металлов правее водорода;
- металл и водород, если это соль металла, стоящего в ряду напряжений металлов между алюминием и водородом.

Ответ: 2411.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2411

**Задание 23 № 9816 тип 23**

Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфат натрия  
 Б) сульфид бария  
 В) карбонат аммония  
 Г) хлорид кальция

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону  
 2) гидролизуется по аниону  
 3) не гидролизуется  
 4) гидролизуется как по катиону, так и по аниону

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Гидролиз солей — это обменный процесс взаимодействия между ионами соли и молекулами воды, в результате которого происходит образование слабого электролита.

Если соль образована слабой кислотой и слабым основанием процесс гидролиза происходит как по катиону, так и по аниону. Гидролиз солей по такому типу протекает необратимо, т. е. полностью. Среда имеет нейтральный характер.

Если соль образована слабым основанием и сильной кислотой, то процесс называют гидролизом по катиону, если сильным основанием и слабой кислотой, то по аниону.

Если же соль образована сильным основанием и сильной кислотой, то она не гидролизуется.

А)  $\text{NaOH}$  — сильное основание,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  — сильная кислота, поэтому  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  не гидролизуется.

Б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  сильное основание,  $\text{H}_2\text{S}$  — слабая кислота, поэтому гидролиз  $\text{BaS}$  проходит по аниону.

В)  $\text{NH}_4\text{OH}$  — слабое основание,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  — слабая кислота, поэтому гидролиз  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  проходит по катиону и аниону.

Г)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  — сильное основание,  $\text{HCl}$  — сильная кислота, поэтому  $\text{CaCl}_2$  не гидролизуется.

Ответ: 3243.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3243

**Задание 24 № 9780 тип 24**

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при нагревании: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{CH}_4(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{тв}) + 2\text{H}_2(\text{г}) - Q$   
 Б)  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) - Q$   
 В)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г}) + Q$   
 Г)  $2\text{O}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{г}) + Q$

## НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону реагентов  
 2) смещается в сторону продуктов  
 3) не смещается

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Данное задание направлено на знание принципа Ле-Шателье, которое звучит следующим образом «Если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-либо из условий равновесия (температура, давление, концентрация, внешнее электромагнитное поле), то в системе усиливаются процессы, направленные на компенсацию внешнего воздействия».

Если реакция идет с поглощением энергии, то при повышении температуры равновесие будет смещаться в сторону продуктов реакции, если реакция идет с выделением энергии, то увеличение температуры приведет к смещению равновесия в сторону реагентов.

Ответ: 2211.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2211

**Задание 25 № 10671 тип 25**

Установите соответствие между формулами газов и реагентом, с помощью которого их можно различить.

## ФОРМУЛЫ ГАЗОВ

- А)  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$   
 Б)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$   
 В)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$   
 Г)  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
 2)  $\text{KI}$ , крахмал  
 3)  $\text{KNO}_3$   
 4)  $\text{Ag}_2\text{O}$  (аммиачный р-р)  
 5) фенолфталеин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Установим соответствие.

А) Азот от аммиака можно отличить пропусканьем газа через раствор фенолфталеина, аммиак окрасит раствор в малиновый цвет.

Б) При пропускании углекислого газа через раствор гидроксида кальция будет выпадать осадок белого цвета — карбонат кальция.

В) Ацетилен от метана отличить можно с помощью аммиачного раствора оксида серебра, который вступает с терминальными алкинами (когда тройная связь на первом месте) в качественную реакцию с образованием серебряной соли R-CC-Ag.

Г) Муравьиный альдегид от этана достаточно просто, так как среди реагентов мы видим аммиачный раствор оксида серебра, который вступает с альдегидами в качественную реакцию серебряного зеркала.

Ответ: 5144.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 5144

### Задание 26 № 9111 тип 26

Установите соответствие между веществом и источником его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ
А) полиэтилен	1) воздух
Б) кислород	2) вода
В) углекислый газ	3) гематит
Г) железо	4) дымовые газы
	5) этилен

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

А	Б	В	Г

#### Пояснение.

Установим соответствие.

- А) Полиэтилен получают при полимеризации этилена (5).  
 Б) Кислород получают криогенной ректификацией воздуха (1).  
 В) Углекислый газ в промышленности получают из дымовых газов (4).  
 Г) Железо в основном получают из руды (гематита) (3).

Ответ: 5143.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 5143

### Задание 27 № 9783 тип 27

Разбавлением 25 %-го раствора вещества получили 350 г 10 %-го раствора. Вычислите массу 25 %-го раствора. Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

#### Пояснение.

$\omega = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$ , где  $\omega$  — это процентное содержание кислоты в растворе,  $m_1$  — масса чистого вещества,  $m_2$  — общая масса раствора.

$\omega_1 = 25\%$ ,  $\omega_2 = 10\%$ ,  $m_1$  — масса чистого вещества в растворе,  $m_2$  — масса 25 % раствора,  $m_3$  — количество воды, которое надо добавить к 25 % раствору, чтобы получить 10 % раствор.

$$\omega_1 = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%;$$

$$\omega_2 = \frac{m_1}{m_2 + m_3} \cdot 100\%.$$

Выразив  $m_1 \cdot 100\%$  из обоих выражений и приравняв полученные части, получаем  $\omega_1 \cdot m_2 = \omega_2 \cdot (m_2 + m_3)$ .

По условию известно, что  $m_2 + m_3 = 350$  г. Далее из полученного выражения находим, что

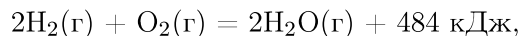
$$m_2 = \frac{(m_2 + m_3) \cdot \omega_2}{\omega_1} = \frac{350 \cdot 10}{25} = 140 \text{ г.}$$

Ответ: 140.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 140

**Задание 28 № 4768 тип 28**

В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 1479 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды (в граммах). Ответ округлите до целых.

**Пояснение.**

Составим пропорцию:  
при образовании 36 г воды — выделяется 484 кДж тепла;  
при образовании  $x$  г воды — выделяется 1479 кДж тепла.

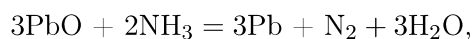
$$\text{Откуда } x = \frac{36 \cdot 1479}{484} = 110 \text{ г.}$$

Ответ: 110.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 110

**Задание 29 № 6476 тип 29**

Для полного восстановления раскалённого оксида свинца (II) до металла потребовалось 4,48 л аммиака (в пересчёте на н. у.). Вычислите массу образовавшегося свинца. Ответ дайте в граммах округлите до десятых.

**Пояснение.**

$$\nu(\text{NH}_3) = \frac{V}{V_M} = \frac{4,48}{22,4} = 0,200 \text{ моль},$$

$$\nu(\text{Pb}) = \frac{3}{2}\nu(\text{NH}_3), \text{ значит,}$$

$$m(\text{Pb}) = \frac{3}{2} \cdot \nu(\text{NH}_3) \cdot M(\text{Pb}),$$

$$m(\text{Pb}) = \frac{3}{2} \cdot 0,200 \cdot 207 = 62,1 \text{ г.}$$

Ответ: 62,1.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 62,1

**Задание С1 № 10154**

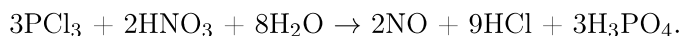
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: — выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; — составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: хлорид фосфора (III), азотная кислота, хлорид стронция, хлорид калия, сульфат натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

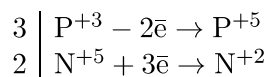
Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**Пояснение.**

Запишем уравнение реакции:



Составим электронный баланс:



Фосфор в степени окисления +3 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 — окислителем.

**Задание С2 № 10145**

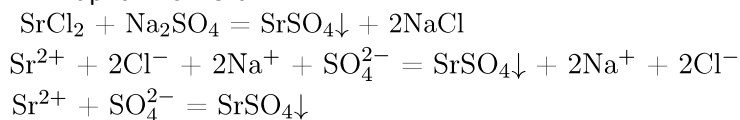
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: — выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; — записаны полное и сокращенное ионные уравнения реакций	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: хлорид фосфора (III), азотная кислота, хлорид стронция, хлорид калия, сульфат натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

**Пояснение.**

Вариант ответа:

**Задание С3 № 9685**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы

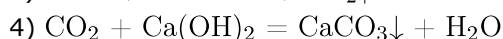
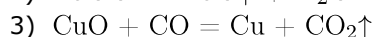
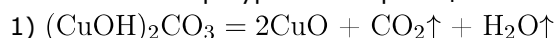
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Твёрдое вещество, полученное при разложении основного карбоната меди, поместили в горизонтальную стеклянную трубку. После этого через трубку, нагреваемую горелкой, пропустили газ, полученный нагреванием муравьиной кислоты с концентрированной серной кислотой. Газ, выходящий из стеклянной трубки, поглотили известковой водой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

### Пояснение.

Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения реакций:



### Задание С4 № 11467

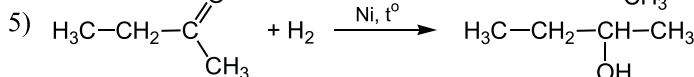
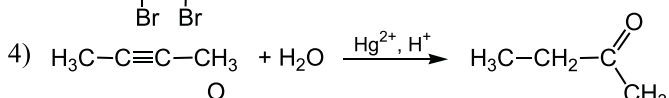
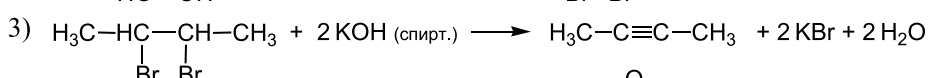
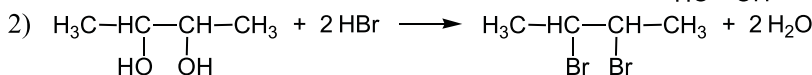
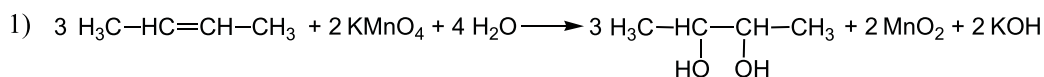
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы.	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций.	4
Правильно записаны три уравнения реакций.	3
Правильно записаны два уравнения реакций.	2
Правильно записано одно уравнение реакции.	1
Все уравнения записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

### Пояснение.



решуегэ.рф



**Задание С5 № 11473**

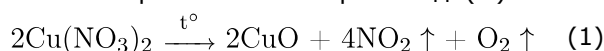
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> <li>• правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;</li> <li>• продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты;</li> <li>• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина</li> </ul>	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

При термической обработке нитрата меди(II) массой 94,0 г часть вещества разложилась и выделилось 11,2 л (н.у.) смеси газов. К полученному твёрдому остатку добавили 292,0 г 10%-ной соляной кислоты. Определите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

**Пояснение.**

Запишем уравнение термического разложения нитрата меди(II):



Твёрдый остаток – это смесь образовавшегося оксида меди(II) и оставшегося нитрата меди(II).

Рассчитаем количество вещества образовавшейся газовой смеси:

$$v(\text{NO}_2 + \text{O}_2) = \frac{V(\text{NO}_2 + \text{O}_2)}{V_M} = \frac{11,2}{22,4} = 0,500 \text{ (моль)}.$$

Из уравнения (1):

$$\begin{aligned} 5v(\text{CuO}) &= 2v(\text{NO}_2 + \text{O}_2), \\ v(\text{CuO}) &= \frac{0,500 \cdot 2}{5} = 0,200 \text{ моль}, \\ m(\text{CuO}) &= v(\text{CuO}) \cdot M(\text{CuO}) = 0,200 \cdot 80 = 16,0 \text{ (г)}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_{\text{реакц}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) &= v(\text{CuO}) = 0,200 \text{ моль}, \\ m_{\text{реакц}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) &= v_{\text{реакц}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,200 \cdot 188 = 37,6 \text{ (г)}. \end{aligned}$$

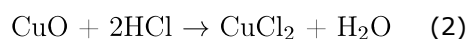
Рассчитаем массу неразложившегося нитрата меди(II):

$$m_{\text{ост}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m_{\text{нач}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) - m_{\text{реакц}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 94,0 - 37,6 = 56,4 \text{ (г)}.$$

Найдём общую массу и количество вещества добавленной соляной кислоты:

$$\begin{aligned} m_{\text{общ}}(\text{HCl}) &= m(\text{p-ра}) \cdot \omega(\text{HCl}) = 292 \cdot 0,10 = 29,2 \text{ (г)}, \\ v_{\text{общ}}(\text{HCl}) &= \frac{m_{\text{общ}}(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{29,2}{36,5} = 0,800 \text{ (моль)}. \end{aligned}$$

С соляной кислотой реагирует только один компонент твёрдого остатка – образовавшийся оксид меди(II):



Соляная кислота добавлена в избытке, поэтому весь твёрдый остаток перейдёт в раствор (оксид меди(II) полностью прореагирует и превратится в растворимый хлорид, а нитрат меди(II) – растворимая соль).

По уравнению (2) рассчитаем количество вещества соляной кислоты, вступившей в реакцию с оксидом меди(II):

$$v_{\text{реакц}}(\text{HCl}) = 2v(\text{CuO}) = 2 \cdot 0,200 = 0,400 \text{ (МОЛЬ)}.$$

Найдём количество вещества и массу оставшейся соляной кислоты:

$$v_{\text{ост}}(\text{HCl}) = v_{\text{общ}}(\text{HCl}) - v_{\text{реакц}}(\text{HCl}) = 0,800 - 0,400 = 0,400 \text{ (МОЛЬ)},$$

$$m_{\text{ост}}(\text{HCl}) = v_{\text{ост}}(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 0,400 \cdot 36,5 = 14,6 \text{ (Г)}.$$

Найдём массу конечного раствора:

$$m_{\text{конечн}}(\text{р-ра}) = m(\text{CuO}) + m_{\text{ост}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) + m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 16,0 + 56,4 + 292,0 = 364,4 \text{ (Г)}.$$

Определим массовую долю хлороводорода в полученном растворе:

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{m_{\text{ост}}(\text{HCl})}{m_{\text{конечн}}(\text{р-ра})} = \frac{14,6}{364,4} = 0,0401 \text{ или } 4,01 \text{ \%}.$$

Ответ:  $\omega(\text{HCl}) = 4,01 \text{ \%}$ .

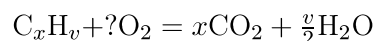
### Задание С6 № 273

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

При полном сгорании углеводорода образовалось 27 г воды и 33,6 л  $\text{CO}_2$  (н. у.). Относительная плотность углеводорода по аргону равна 1,05. Установите его молекулярную формулу.

#### Пояснение.

Составим схему реакции и определим молярную массу углеводорода:



$$M = 40 \cdot 1,05 = 42 \text{ г/МОЛЬ}$$

Определим количество веществ углерода и водорода:

$$n(\text{CO}_2) = 33,6 / 22,4 = 1,5 \text{ моль}, n(\text{C}) = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 27 / 18 = 1,5 \text{ моль}, n(\text{H}) = 3 \text{ моль}$$

Найдём молекулярную формулу углеводорода:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 1,5 : 3 = 1 : 2, \text{ т.е. простейшая формула } \text{CH}_2$$

$M(\text{CH}_2) = 14 \text{ г/МОЛЬ}$ . Сравним с молярной

$$\text{массой: } 42 / 14 = 3, \text{ истинная молекулярная формула } \text{C}_3\text{H}_6$$