

## Решения

### Задание 1 № 8988 тип 1

Определите, двум атомам каких из указанных элементов до завершения внешнего уровня не хватает шести электронов.

- 1) Ba
- 2) At
- 3) Bi
- 4) Mg
- 5) Cs

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

#### Пояснение.

На внешнем уровне максимум может быть только 8 электронов, если до завершения уровня не хватает 6 электронов, значит нужно найти атомы, на внешнем уровне которых находится 2 электрона и это атомы II группы: барий и магний.

Ответ: 14.

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

### Задание 2 № 9337 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 металлических свойств.

- 1) Po
- 2) Ca
- 3) Cs
- 4) Sr
- 5) Tl

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

#### Пояснение.

В одном периоде находятся Po, Tl, Cs. Металлические свойства усиливаются по периоду справа налево.

Ответ: 153.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 153

### Задание 3 № 7208 тип 3

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

- 1) S
- 2) C
- 3) O
- 4) N
- 5) P

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

#### Пояснение.

Высшую степень окисления, равную +5, проявляют элементы V группы: азот и фосфор.

Ответ: 45.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 45

#### Задание 4 № 9726 тип 4

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть ковалентная неполярная связь.

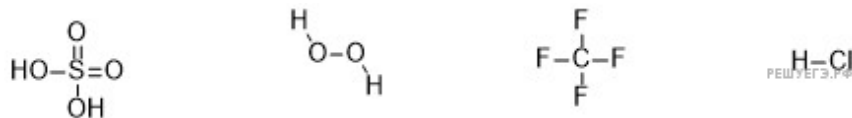
- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{S}_8$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 4)  $\text{CF}_4$
- 5)  $\text{HCl}$

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Из предложенного перечня выберите два вещества. Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

#### Пояснение.

Ковалентная связь образуется между неметаллами, неполярная — между одинаковыми неметаллами. Т. е. однозначно из всего списка можно выделить  $\text{S}_8$ , которая в своем строении не содержит других элементов. Также связь между одинаковыми неметаллами наблюдается в перексиде водорода.



Ковалентная неполярная связь есть в молекулах:  $\text{S}_8$  и  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Ответ: 23.

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

#### Задание 5 № 8594 тип 5

Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому(ой) оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- А)  $\text{HNO}_3$
- Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- В)  $\text{MnO}_2$

- 1) кислота
- 2) средняя соль
- 3) основание
- 4) амфотерный оксид

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

А	Б	В

#### Пояснение.

Установим соответствие:

- А)  $\text{HNO}_3$  — азотная кислота — кислота;
- Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  — сульфат калия — средняя соль;
- В)  $\text{MnO}_2$  — диоксид марганца — амфотерный оксид.

Ответ: 124.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 124

#### Задание 6 № 7846 тип 6

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не реагирует оксид бария.

- 1) хлорид натрия
- 2) вода
- 3) серная кислота
- 4) карбонат кальция
- 5) оксид фосфора (V)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

**Пояснение.**

Оксид бария основной оксид, т. к. барий металл со степенью окисления +2. Основные оксиды реагируют с кислотами, кислотными оксидами, водой, с амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями они не реагируют.

Ответ: 14.

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

**Задание 7 № 7227 тип 7**

В пробирку с раствором соли соляной кислоты X добавили раствор соли Y. В результате реакции наблюдали выпадение осадка.

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

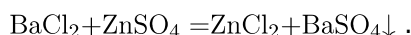
- 1) AgCl
- 2) BaCl<sub>2</sub>
- 3) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 4) NaCl
- 5) ZnSO<sub>4</sub>

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

X	Y

**Пояснение.**

Указанные вещества вступают в реакцию



Здесь X — BaCl<sub>2</sub>, а Y — ZnSO<sub>4</sub>.

Ответ: 25.

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

**Задание 8 № 220 тип 8**

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
А) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + Ca(OH) <sub>2</sub> →	1) CaCO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O
Б) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> →	2) CaCO <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
В) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t^\circ}$	3) CaSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O
Г) CaCO <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O →	4) CaSO <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
	5) CaCO <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub>
	6) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Установим соответствие.

А) Кислая соль и щелочь образуют среднюю соль и воду (1).

Б) При взаимодействии гидрокарбоната и сильной кислоты образуются угольная кислота, которая распадается на углекислый газ и воду и соль этой кислоты (4).

В) Гидрокарбонаты термически неустойчивы, при нагревании разлагаются на карбонаты, углекислый газ и воду (2).

Г) Это реакция образования из средней соли кислот (6).

Ответ: 1426.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1426

**Задание 9 № 10080 тип 9**

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Mg и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)  
 Б) MgO и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 В) S и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)  
 Г) H<sub>2</sub>S и O<sub>2</sub>(изб.)

## ПРОДУКТЫ

- 1) MgSO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>O  
 2) MgO, SO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O  
 3) H<sub>2</sub>S и H<sub>2</sub>O  
 4) SO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O  
 5) MgSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S и H<sub>2</sub>O  
 6) SO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

А) Магний — металл средней активности, при реакции с концентрированной серной кислотой дает сероводород, сульфат магния и воду.

Б) Оксид магния — основной оксид, в реакции с серной кислотой образует сульфат магния и воду.

В) Реакция серы с концентрированной серной кислотой является окислительно-восстановительной, в ходе нее образуется сернистый газ и вода.

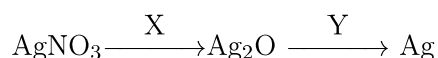
Г) При окислении сероводорода кислородом образуются оксид серы (IV) и оксид водорода.

Ответ: 5144.

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

**Задание 10 № 10386 тип 10**

Задана следующая схема превращений веществ:



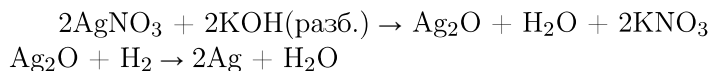
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H<sub>2</sub>  
 2) H<sub>2</sub>O  
 3) KOH (p-p)  
 4) CuO  
 5) O<sub>2</sub>

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

X	Y

**Пояснение.**



Ответ: 31.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 31

**Задание 11 № 7320 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	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бутан	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Б) бутин-1	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
В) циклогексан	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

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

А	Б	В

**Пояснение.**

По правилам систематической номенклатуры наличие в названии веществ суффикса «ан» указывает на принадлежность к классу углеводородов предельного ряда (алканов с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  или циклоалканов  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ), суффикса «ен» — к классу непредельного ряда с одной двойной связью (алкенов с  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ), суффикса «ин» — к классу непредельного ряда с одной тройной связью (алкинов с  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ), суффикса «диен» — к классу углеводородов непредельного ряда с двумя двойными связями (алкадиенов  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ), а приставка «цикло» указывает на принадлежность к циклическим соединениям и совместно с корнем и суффиксом можно определить общую формулу.

Ответ: 132.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 132

**Задание 12 № 7950 тип 12**

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в каждой из которых вещества являются структурными изомерами.

- 1) ацетилен и бензол
- 2) гептан и 2,2-диметилпентан
- 3) циклогексан и метилциклопентан
- 4) цис-пентен-2 и транс-пентен-2
- 5) пентан и циклопентан

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

**Пояснение.**

Структурные изомеры имеют одинаковый состав, но разное строение (расположение атомов), поэтому в данном случае верны варианты ответов гептан и 2,2-диметилпентан, а также циклогексан и

метилциклопентан. Изомерами являются пары веществ, указанные под номерами 2) и 3).

Ответ: 23.

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

### Задание 13 № 8894 тип 13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые обесцвечивают бромную воду.

- 1) этилен
- 2) толуол
- 3) пропан
- 4) бензол
- 5) бутин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

#### Пояснение.

Алкены, алкины и алкадиены обесцвечивают бромную воду.

Ответ: 15.

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

### Задание 14 № 8664 тип 14

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут реагировать с каждым из веществ:  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

- 1) этаналь
- 2) этанол
- 3) фенол
- 4) глицерин
- 5) пропаналь

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

#### Пояснение.

Свежеосажденный  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  используется в качестве окислителя для карбонильной группы, а также является качественным реагентом для многоатомных спиртов.

Вещество  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  реагирует из предложенного списка только с альдегидами — реакция конденсации, образуются полуацетали.

Ответ: 15.

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

### Задание 15 № 8018 тип 15

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для фенилаланина.

- 1) имеет формулу  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH}(\text{COOH})\text{—NH}_2$
- 2) относится к ароматическим аминам
- 3) со спиртами образует сложные эфиры
- 4) не реагирует с основаниями
- 5) не взаимодействует с азотной кислотой

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

#### Пояснение.

Рассмотрим каждый вариант.

1. Имеет формулу  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH}(\text{COOH})\text{—NH}_2$  — это действительно формула данного соединения.

2. Относится к ароматическим аминам — нет, это аминокислота.

3. Со спиртами образует сложные эфиры — да, как и другие аминокислоты.  
 4. Не реагирует с основаниями — не верно.  
 5. Не взаимодействует с азотной кислотой — не верно.

Ответ: 13.

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

### Задание 16 № 6289 тип 16

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) этан и азотная кислота	1) бутен
Б) этан и соляная кислота	2) изобутан
В) этан и хлор	3) нитроэтан
Г) бутан и $\text{AlCl}_3$	4) хлорэтан
	5) 1,2-дихлорэтан
	6) взаимодействие невозможно

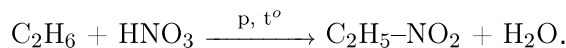
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

#### Пояснение.

Установим соответствие.

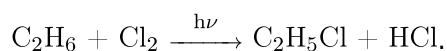
А) Этан и азотная кислота вступают в реакцию замещения:



Таким образом букве А соответствует цифра 3 (нитроэтан).

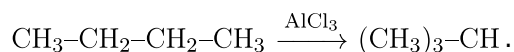
Б) Этан и соляная кислота не взаимодействует. Таким образом букве Б соответствует цифра 6.

В) Этан и хлор под действием света вступают в реакцию радикального замещения:



Таким образом букве В соответствует цифра 4 (хлорэтан).

Г) Бутан под действием катализатора ( $\text{AlCl}_3$ ) вступают в реакцию изомеризации:



Таким образом букве Г соответствует цифра 2 (изобутан).

Ответ: 3642.

#### Примечание.

Катализаторы *вступают* в реакцию с веществом, но после регенерируют и их количество в ходе реакции неизменно.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3642

### Задание 17 № 6299 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) ацетон и водород	1) пропанол-1
Б) пропен и вода	2) пропанол-2
В) пропаналь и водород	3) пропанон
Г) пропионовая кислота и натрий	4) пропановая кислота
	5) пропионат натрия
	6) пропионат натрия

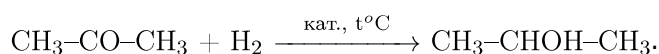
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

### Пояснение.

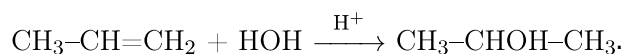
Установим соответствие.

А) При взаимодействии кетонов и водорода (гидрирование, восстановление) получаются вторичные спирты:



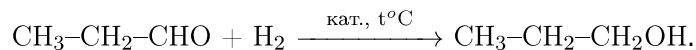
Таким образом букве А соответствует цифра 2 (пропанол-2).

Б) При взаимодействии алкенов и воды (гидратация) получаются спирты. Реакция протекает по правилу Марковникова:



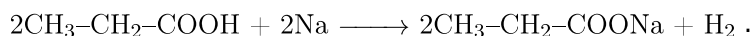
Таким образом букве Б соответствует цифра 2 (пропанол-2).

В) При взаимодействии альдегидов и водорода (гидрирование, восстановление) получаются первичные спирты:



Таким образом букве В соответствует цифра 1 (пропанол-1).

Г) При взаимодействии пропионовой кислоты и щелочного металла получаются соль и водород:



Таким образом букве Г соответствует цифра 5 (пропионат натрия).

Ответ: 2215.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2215

### Задание 18 № 6428 тип 18

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) O<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)
- 3) KMnO<sub>4</sub>(кисл. среда)
- 4) KOH
- 5) H<sub>2</sub>O

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

--	--



X	Y

**Пояснение.**

Из перечисленных веществ пропанол-1 в одну стадию можно перевести в пропен дегидратацией под действием концентрированной серной кислоты (вещество № 2), далее его в одну стадию можно перевести в уксусную кислоту под действием перманганата калия в кислой среде (вещество № 3).

Ответ: 23.

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

**Задание 19 № 8564 тип 19**

Из предложенного перечня выберите две реакции нейтрализации.

- 1)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
- 2)  $2\text{NaOH} + \text{FeCl}_2 = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$
- 3)  $\text{NaOH} + \text{HF} = \text{NaF} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

**Пояснение.**

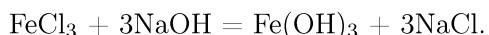
Реакция нейтрализации протекает между кислотами и основаниями с образованием соли и воды: реакции под номерами 3) и 5).

Ответ: 35.

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

**Задание 20 № 8301 тип 20**

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые не влияют на скорость протекающей в растворе химической реакции



- 1) давление
- 2) концентрация  $\text{FeCl}_3$
- 3) температура
- 4) концентрация  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 5) концентрация  $\text{NaOH}$

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.

Для указанных агрегатных состояний реагентов на скорости реакции не будет влиять концентрация продуктов и давление.

Ответ: 14.

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

**Задание 21 № 3562 тип 21**

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и элементом-окислителем в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

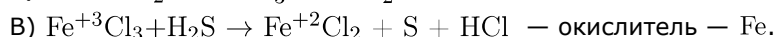
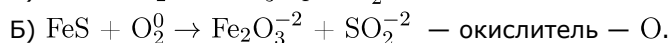
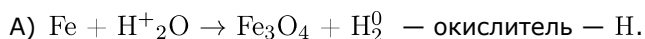
СХЕМА РЕАКЦИИ	ЭЛЕМЕНТ-ОКИСЛИТЕЛЬ
А) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$	1) Fe
Б) $\text{FeS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$	2) H
В) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{S} + \text{HCl}$	3) S
Г) $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	4) O

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Окислитель понижает свою степень окисления.



Ответ: 2413.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2413

**Задание 22 № 347 тип 22**

Установите соответствие между названием вещества и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ
А) литий	1) раствора LiF
Б) фтор	2) расплава LiF
В) серебро	3) раствора $\text{MgCl}_2$
Г) магний	4) раствора $\text{AgNO}_3$
	5) расплава $\text{Ag}_2\text{O}$
	6) расплава $\text{MgCl}_2$

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Литий, фтор и магний не могут быть получены электролизом растворов. При электролизе растворов вместо лития и магния на катоде будет выделяться водород, а вместо фтора на аноде — кислород.

Поэтому для получения этих веществ нужно подвергать электролизу расплавы.

Серебро может быть получено из растворов солей серебра.

Ответ: 2246.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2246

**Задание 23 № 3088 тип 23**

Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) $\text{HgCl}_2$	1) щелочная
Б) $\text{KClO}_4$	2) нейтральная
В) $\text{NaBr}$	3) кислая
Г) $\text{CuSO}_4$	

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

А	Б	В	Г

#### Пояснение.

Установим соответствие.

- А) хлорид ртути (II) — соль слабого основания и сильной кислоты, среда раствора кислая.  
 Б) перхлорат калия — соль сильного основания и сильной кислоты, среда раствора нейтральная.  
 В) бромид натрия — соль сильного основания и сильной кислоты, среда раствора нейтральная.  
 Г) сульфат меди (II) — соль слабого основания и сильной кислоты, среда раствора кислая.

Ответ: 3223.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3223

#### Задание 24 № 6287 тип 24

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) $\text{C(тв)} + \text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г})$	1) в сторону продуктов реакции
Б) $\text{C(тв)} + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{г})$	2) в сторону исходных веществ
В) $\text{HNO}_2(\text{раств}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{раств}) + \text{NO}_2^-(\text{раств})$	3) практически не смещается
Г) $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$	

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

А	Б	В	Г

#### Пояснение.

Если на систему, находящуюся в равновесии оказать внешнее воздействие, то равновесие сместится в сторону, ослабляющую это воздействие. Если внешним воздействием является увеличение давления, то система будет стремиться уменьшить давление, а значит, равновесие будет смещаться в сторону меньшего количества газообразных частиц.

- А) 1 моль  $\leftrightarrow$  2 моль (учитываем только газы), равновесие сместится в сторону исходных веществ (2).  
 Б) 2 моль  $\leftrightarrow$  1 моль (учитываем только газы), равновесие сместится в сторону продуктов реакции (1).  
 В) 0 моль  $\leftrightarrow$  0 моль (учитываем только газы), равновесие практически не смещается (3).  
 Г) 2 моль  $\leftrightarrow$  3 моль, равновесие сместится в сторону исходных веществ (2).

Ответ: 2132.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2132

#### Задание 25 № 9167 тип 25

Установите соответствие между ионом и реактивом, используемым для его обнаружения: к позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

ИОН	РЕАКТИВ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
А) катион стронция	1) серная кислота
Б) сульфат анион	2) сероводород
В) катион железа (III)	3) жёлтая кровяная соль
Г) катион свинца	4) ацетат меди (II)
	5) нитрат бария

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

А	Б	В	Г

#### Пояснение.

Установим соответствие.

А) катион стронция определяется по образованию нерастворимого сульфата стронция при реакции с серной кислотой.

Б) сульфат анион определяется по образованию нерастворимого сульфата бария при реакции с нитратом бария.

В) катион железа (III) образует темно-синий комплекс с жёлтой кровяной солью (гексацианоферратом (2) калия).

Г) катион свинца определяется по образованию черного осадка сульфида свинца при реакции с сероводородом.

Ответ: 1532.

#### Примечание.

Сульфат свинца тоже нерастворим, но он белый, как и большинство других нерастворимых соединений, поэтому наиболее характерной реакцией на катион свинца является именно реакция с сульфид-ионом, в ходе которой образуется вещество черного цвета.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1532

#### Задание 26 № 9174 тип 26

Установите соответствие между смесью и способом её разделения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СМЕСЬ	СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ
А) углерод и хлорид калия	1) фракционной перегонкой
Б) изопропанол и ацетон	2) растворение в воде с последующий фильтрацией и упариванием
В) хлорид лития и кварцевый песок	3) с помощью магнита
Г) никель и оксид алюминия	4) декантацией
	5) охлаждением

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

А	Б	В	Г

#### Пояснение.

Установим соответствие.

А) Углерод и хлорид калия можно разделить при обработке водой (2).

Б) Изопропанол и ацетон разделяются фракционной перегонкой (1).

В) Хлорид лития и кварцевый песок могут быть разделены при обработке водой (2).

Г) Никель и оксид алюминия могут быть разделены с помощью магнита (3).

Ответ: 2123.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2123

### Задание 27 № 6553 тип 27

Вычислите массу воды, которую нужно испарить из 500 г 10 %-ного раствора гидроксида натрия, чтобы увеличить его концентрацию в 1,5 раза. Ответ укажите в граммах с точностью до целых.

#### Пояснение.

Найдем массу щелочи:

$$m = 500 \cdot 0,1 = 50 \text{ г.}$$

$$\omega = \frac{m_{\text{в-ва}} \cdot 100 \%}{m_{\text{р-ра}}},$$

пусть  $x$  — масса воды, которую нужно испарить, тогда:

$$0,15 = \frac{50}{500 - x},$$

$$75 - 0,15x = 50,$$

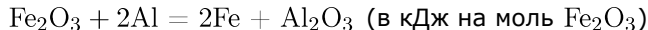
$$x = 167 \text{ г.}$$

Ответ: 167.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 167

### Задание 28 № 6612 тип 28

При полном восстановлении 48 г оксида железа (III) избытком алюминия выделилось 256,2 кДж теплоты. Вычислите теплоту реакции



Ответ дайте с точностью до целых (в расчётах используйте целые относительные атомные массы элементов).

#### Пояснение.

Теплота реакции будет относиться к случаю когда восстановился 1 моль оксида железа (III). В нашем случае количество оксида железа равно  $\frac{48}{160} = 0,3$  моль.

Таким образом, составим пропорцию:  
при восстановлении 0,3 моль оксида железа(III) — выделилось 256,2 кДж,  
при восстановлении 1 моль оксида железа(III) — выделилось  $x$  кДж.

Отсюда  $x = 854$  кДж.

Ответ: 854.

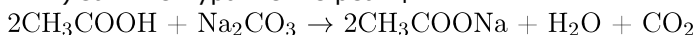
Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 854

### Задание 29 № 11090 тип 29

Какая масса соли образуется при взаимодействии 0,4 моль уксусной кислоты с избытком карбоната натрия? (Запишите число с точностью до десятых.)

#### Пояснение.

1) запишем уравнение реакции:



2) по пропорции количество вещества образуемой соли равно количеству вещества вступившей в реакцию кислоты:  $\nu(\text{CH}_3\text{COOH}) = \nu(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,4$  моль

3)  $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,4 \cdot (24 + 32 + 3 + 23) = 32,8\text{ г}$

Ответ: 32,8

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 32,8

**Задание C1 № 10198**

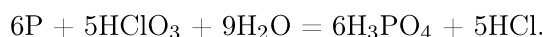
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: — выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; — составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы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

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: фосфор, хлорноватая кислота, сульфат калия, нитрат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

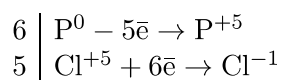
Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**Пояснение.**

Запишем уравнение реакции:



Составим электронный баланс:



Фосфор в степени окисления 0 является восстановителем. Хлор в степени окисления +5 — окислителем.

**Задание C2 № 10199**

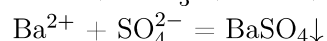
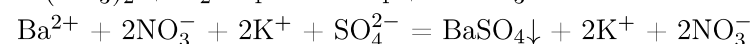
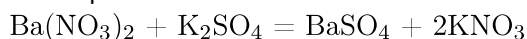
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: — выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; — записаны полное и сокращенное ионные уравнения реакций	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны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

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: фосфор, хлорноватая кислота, сульфат калия, нитрат бария. 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 C3 № 743**

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

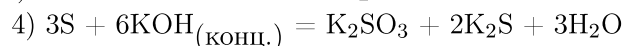
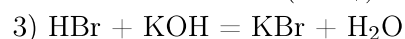
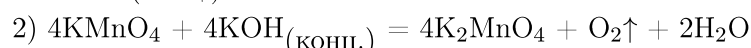
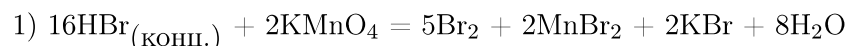
Даны вещества: концентрированные бромоводородная кислота и гидроксид калия, перманганат калия, сера.

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.

#### Пояснение.

##### Элементы ответа:

Приведены четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:

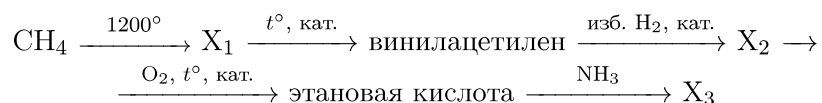


(или  $6\text{KOH} + 4\text{S} = \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ )

#### Задание С4 № 357

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно записаны 5 уравнений реакций	5
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 элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

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

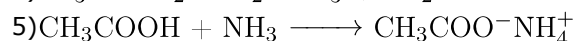
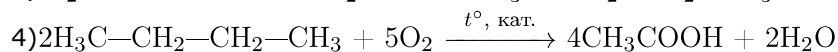
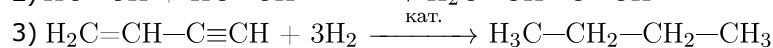
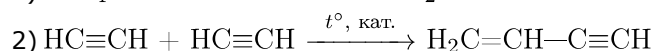
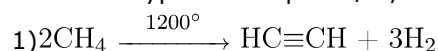


При написании уравнений реакции используйте структурные формулы органических веществ.

#### Пояснение.

##### Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



#### Задание С5 № 7600

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
--	-------

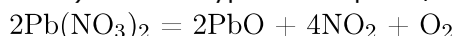


Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Рассчитайте массовую долю нитрата калия в растворе, полученном при растворении в 500 г. 10 %-ного раствора KOH всего оксида азота (IV), который выделится при нагревании 33,1 г. нитрата свинца (II).

**Пояснение.**

1) Запишем уравнения реакций:



2) Количество вещества нитрата свинца(II), вступившего в реакцию равно:

$$\nu(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m}{M} = \frac{33,1}{331} = 0,1 \text{ моль}$$

3) Количество вещества образовавшегося оксида азота (IV):

$$\frac{0,1}{2} = \frac{\nu(\text{NO}_2)}{4}$$

$$\nu(\text{NO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

5) Количество вещества гидроксида калия вступившего в реакцию равно:

$$m(\text{KOH}) = \frac{m(\text{раствора KOH}) \cdot \omega}{100} = \frac{500 \cdot 10}{100} = 50 \text{ г}$$

$$\nu(\text{KOH}) = \frac{m}{M} = \frac{50}{56} = 0,89 \text{ моль}$$

6) Гидроксид калия взят в избытке, поэтому количество вещества нитрата калия считаем по количеству диоксида азота:

$$\frac{0,2}{2} = \frac{\nu(\text{KNO}_3)}{1}$$

$$\nu(\text{KNO}_3) = 0,1 \text{ моль}$$

7) Масса конечного раствора состоит из масс раствора гидроксида калия и пропускающего через него диоксида азота, поэтому

$$\omega(\text{KNO}_3) = \frac{\nu(\text{KNO}_3) \cdot M(\text{KNO}_3) \cdot 100\%}{m(\text{раствора KOH}) + \nu(\text{NO}_2) \cdot M(\text{NO}_2)} = \frac{0,1 \cdot 101 \cdot 100}{500 + 0,2 \cdot 46} = 1,98\%$$

$$w(\text{KNO}_3) = 1,98\%$$

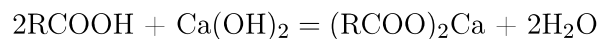
**Задание С6 № 1521**

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
<i>Максимальный балл</i>	3

В результате взаимодействия предельной одноосновной карбоновой кислоты с гидроксидом кальция получена соль, содержащая 30,77 % кальция по массе. Установите молекулярную формулу предельной одноосновной карбоновой кислоты.

**Пояснение.**

Составим уравнение реакции:



Рассчитаем молярную массу соли:



$$\omega(\text{Ca}) = 40 / M_{(\text{соли})} = 0,3077$$

$$M_{(\text{соли})} = 40 / 0,3077 = 130 \text{ г/моль}$$

Найдем число атомов углерода в молекуле кислоты и установим её формулу:

$$M(\text{RCOO}) = (130 - 40) / 2 = 45 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{R}) = 45 - 44 = 1 \text{ г/моль, что отвечает атому водорода}$$

$$M(\text{H}) = 1 \text{ г/моль}$$

Формула кислоты:  $\text{HCOOH}$ .