

## Решения

### Задание 1 № 9060 тип 1

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

- 1) Sr
- 2) Li
- 3) F
- 4) Be
- 5) As

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

#### Пояснение.

На внешнем уровне два электрона имеют атомы II группы: стронций и бериллий.

Ответ: 14.

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

### Задание 2 № 11281 тип 2

Выберите три элемента, которые в Периодической системе находятся в одном периоде, и расположите эти элементы в порядке увеличения электроотрицательности.

- 1) N
- 2) Al
- 3) S
- 4) Cl
- 5) Ca

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

#### Пояснение.

В одном периоде находятся алюминий, сера и хлор. По периоду электроотрицательность увеличивается слева на право, поэтому последовательность данных атомов с увеличением электроотрицательности выглядит следующим образом: алюминий – сера – хлор.

Ответ: 234.

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

### Задание 3 № 7159 тип 3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления, равную +3.

- 1) F
- 2) Ga
- 3) O
- 4) B
- 5) Se

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

#### Пояснение.

Высшую степень окисления, равную +3, проявляют элементы III группы: галлий и бор.

Ответ: 24.

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

**Задание 4 № 7290 тип 4**

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

- 1)  $\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{NaBr}$
- 3)  $\text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{CaCl}_2$
- 5)  $\text{Na}_2\text{O}$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

**Пояснение.**

Ковалентная неполярная связь образуется в молекулах между атомами одного элемента-неметалла. Ковалентная полярная связь образуется в молекулах между атомами разных неметаллов, ионная — между атомами металлов и неметаллов.

1.  $\text{Cl}_2$  ковалентная неполярная связь;
2.  $\text{NaBr}$  ионная связь;
3.  $\text{H}_2\text{S}$  ковалентная полярная связь;
4.  $\text{CaCl}_2$  ионная связь;
5.  $\text{Na}_2\text{O}$  ионная связь.

Ответ: 13.

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

**Задание 5 № 8604 тип 5**

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) $\text{HBr}$ Б) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ В) $\text{K}_2\text{O}$	1) амфотерный оксид 2) кислота 3) средняя соль 4) основной оксид

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

А	Б	В

**Пояснение.**

Установим соответствие:

- А)  $\text{HBr}$  — бромоводород, кислота;
- Б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  — сульфат натрия, средняя соль;
- В)  $\text{K}_2\text{O}$  — оксид калия, основной оксид.

Ответ: 234.

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

**Задание 6 № 10077 тип 6**

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых железо реагирует без нагревания.

- 1) хлорид кальция (р-р)
- 2) сульфат меди (II) (р-р)
- 3) концентрированная азотная кислота
- 4) разбавленная соляная кислота
- 5) оксид алюминия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

**Пояснение.**

Сульфат меди (II) — реагирует с образованием сульфата железа (II) и меди. Разбавленная соляная кислота — реагирует с образованием хлорида железа (II) и водорода.

Ответ: 24.

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

**Задание 7 № 7233 тип 7**

В пробирку с нерастворимым соединением X добавили раствор Y. В результате реакции наблюдали растворение осадка.

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

- 1) NaOH
- 2) Zn(OH)<sub>2</sub>
- 3) Mg(OH)<sub>2</sub>
- 4) BaCl<sub>2</sub>
- 5) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

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

X	Y

**Пояснение.**

Указанные вещества вступают в реакцию



Здесь X — Zn(OH)<sub>2</sub>, а Y — NaOH.

Ответ: 21.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 21

**Задание 8 № 951 тип 8**

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Be(OH)}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow[t^\circ]{\text{сплавление}}$
- Б)  $\text{Be(OH)}_2 + \text{NaOH(p.p)} \rightarrow$
- В)  $\text{Be(OH)}_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$
- Г)  $\text{Be(OH)}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) BeSO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>
- 2) BeSO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O
- 3) Na<sub>2</sub>[Be(OH)<sub>4</sub>]
- 4) BeSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O
- 5) Na<sub>2</sub>BeO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>
- 6) Na<sub>2</sub>BeO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Гидроксид бериллия амфотерный, значит, с щелочами при сплавлении дает соль и воду — 6, с щелочами в растворе — гидроксокомплексы — 3, с кислотными оксидами — соответствующие соли и воду — 4, 2.

Ответ: 6342.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 6342

### Задание 9 № 3799 тип 9

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Ва	1) H <sub>2</sub> O, HBr, Mg
Б) Ва(OH) <sub>2</sub>	2) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , CrO <sub>3</sub> , Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
В) SO <sub>2</sub>	3) NaOH, H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub>
Г) FeS	4) CO, K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub>
	5) HCl, O <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub>

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

А	Б	В	Г

#### Пояснение.

Установим соответствие.

А) Ва реагирует с водой, бромоводородной кислотой, оксидом фосфора(V), триоксидом хрома, кислородом, угарным газом, водородом, хлороводородной кислотой, азотной кислотой. Значит, верен вариант ответа № 5.

Б) Ва(OH)<sub>2</sub> реагирует с бромоводородной кислотой, оксидом фосфора(V), триоксидом хрома, сульфатом лития, фосфатом калия, хлороводородом, азотной кислотой. Значит, верен вариант ответа № 2.

В) SO<sub>2</sub> реагирует с водой, магнием, гидроксидом натрия, кислородом, водородом. Значит, верен вариант ответа № 3.

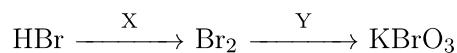
Г) FeS реагирует с бромоводородом, кислородом, водородом, хлороводородом, азотной кислотой. Значит, верен вариант ответа № 5.

Ответ: 5235.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 5235

### Задание 10 № 6501 тип 10

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) MgO
- 2) MnO<sub>2</sub>
- 3) KCl
- 4) KOH
- 5) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

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

X	Y

**Пояснение.**

Из перечисленных веществ бромоводородную кислоту в одну стадию можно перевести в бром по реакции с диоксидом марганца (вещество № 2), далее его в одну стадию можно перевести в бромат калия при растворении в горячем концентрированном растворе гидроксида калия (вещество № 4).

Ответ: 24.

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

**Задание 11 № 8709 тип 11**

Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД(КЛАСС)
А) $\text{CH}_4\text{O}$	1) альдегиды
Б) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	2) карбоновые кислоты
В) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$	3) предельные одноатомные спирты
	4) предельные двухатомные спирты

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

А	Б	В

**Пояснение.**

Установим соответствие.

А)  $\text{CH}_4\text{O}$  — это, например,  $\text{CH}_3\text{—OH}$ . Предельный одноатомный спирт; ответ: 3.

Б)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  — это, например,  $\text{CH}_3\text{—CHO}$ . Альдегид; ответ: 1.

В)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  — это, например,  $\text{HO—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ . Предельный двухатомный спирт; ответ: 4.

Ответ: 314.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 314

**Задание 12 № 11256 тип 12**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами изопрена (2-метилбутадиена-1,3).

- 1) хлоропрен (2-хлорбутадиен-1,3)
- 2) пентадиен-1,3
- 3) пентен-2
- 4) пентин-1
- 5) циклопентан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

**Пояснение.**

Изомеры имеют одинаковую брутто формулу. У изопрена она  $\text{C}_5\text{H}_8$

- 1) у хлоропрена  $\text{C}_4\text{H}_5\text{Cl}$  (-)
- 2) у пентадиена  $\text{C}_5\text{H}_8$  (+)
- 3) у пентена-2  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  (-)
- 4) у пентина-1  $\text{C}_5\text{H}_8$  (+)
- 5) у циклопентана  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  (-)

Ответ: 24.

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

**Задание 13 № 8878 тип 13**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые при присоединении к бромоводороду могут образовать два структурных изомера.

- 1) этилену
- 2) бутену-1
- 3) бутену-2
- 4) пентену-2
- 5) бензолу

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

**Пояснение.**

Все представленные соединения симметричны, кроме бутена-1 и пентена-2. Они действительно могут присоединять бромоводород, и, в зависимости от условий, образовывать 1-бромбутан, или 2-бромбутан, а также 2-бромпентан, или 3-бромпентан.

Ответ: 24.

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

**Задание 14 № 8679 тип 14**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют все жиры.

- 1) водородом
- 2) гидроксидом натрия
- 3) перманганатом калия
- 4) гидроксидом калия
- 5) бромной водой

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

**Пояснение.**

Жиры — это сложные эфиры, поэтому они гидролизуются щелочами.

Ответ: 24.

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

**Задание 15 № 8031 тип 15**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с аминпропановой кислотой.

- 1) водород
- 2) нитрат калия
- 3) метанол
- 4) иодоводород
- 5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

**Пояснение.**

Это вещество относится к классу аминокислот. Аминокислоты — это органические амфотерные вещества, поэтому они реагируют с кислотами и щелочами. Для них характерны реакции карбоновых кислот и аминов. Как карбоновые кислоты способны вступать в реакцию со спиртом, с образованием сложных эфиров.

Ответ: 34.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 34

**Задание 16 № 6830 тип 16**

Установите соответствие между названием углеводорода и формулой органического продукта, который преимущественно образуется при взаимодействии углеводорода с хлором на свету: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## УГЛЕВОДОРОД

ФОРМУЛА ПРОДУКТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
С ХЛОРОМ

- А) бензол  
Б) толуол  
В) этан  
Г) циклогексан

- 1)  $C_6H_5Cl$   
2)  $C_2H_5Cl$   
3)  $C_6H_6Cl_6$   
4)  $C_6Cl_6$   
5)  $C_6H_{11}Cl$   
6)  $C_6H_5CH_2Cl$

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Установим соответствие.

А) Бензол — на свету галогенируется до 1, 2, 3, 4, 5, 6 — гексахлорциклогексана 3)  $C_6H_6Cl_6$ .  
Монозамещенный арилгалогенид получается под действием кислот Льюиса (например  $AlCl_3$ ), но не на свету.

Б) Толуол — на свету идет реакция альфа-галогенирования боковой цепи 6)  $C_6H_5CH_2Cl$ .

В) Этан — реакция радикального замещения 2)  $C_2H_5Cl$ .

Г) Циклогексан — реакция радикального замещения 5)  $C_6H_{11}Cl$ .

Ответ: 3625.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3625

**Задание 17 № 9846 тип 17**

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

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и оксид меди (II)  
Б) этанол и оксид меди (II)  
В) пропанол-1 и перманганат калия (сернокислый раствор)  
Г) пропанол-2 и перманганат калия (сернокислый раствор)

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ  
РЕАКЦИИ

- 1)  $CH_3CHO$   
2)  $(CH_3COO)_2Cu$   
3)  $CH_3C(O)CH_3$   
4)  $C_2H_5COOH$   
5)  $C_2H_5COOK$   
6)  $CH_3COOC_2H_5$

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Установим соответствие.

1) реакция уксусной кислоты с монооксидом меди — это обычная реакция кислоты с основным металлом, которая приводит к образованию соли меди (ацетату меди под номером 2) и воды.

2) Реакция этанола с монооксидом меди — это реакция окисления первичных спиртов до альдегидов. Продуктами реакции являются вода, медь и ацеталь под номером 1. (при реакции вторичных спиртов образуются не альдегиды, а кетоны).

3) Реакции первичных спиртов с горячим подкисленным перманганатом калия приводят к окислению до карбоновых кислот. Для пропанола-1 окисление проходит до пропионовой кислоты под номером 4.

4) Реакции вторичных спиртов с горячим подкисленным перманганатом калия приводят к окислению до кетонов. Для пропанола-2 окисление проходит до пропанона-2 под номером 3.

Ответ: 2143.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2143

### Задание 18 № 6240 тип 18

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) O<sub>2</sub>
- 2) CH<sub>3</sub>OH
- 3) Ca(OH)<sub>2</sub>
- 4) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
- 5) CaSO<sub>4</sub>

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

X	Y

#### Пояснение.

Из перечисленных веществ бутан в одну стадию в уксусную кислоту можно перевести реакцией с кислородом под действием катализатора (вещество № 1), далее её в одну стадию можно перевести в ацетат кальция при реакции с гидроксидом кальция (вещество № 3).

Ответ: 13.

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

### Задание 19 № 8532 тип 19

Из предложенного перечня выберите две реакции, которые соответствуют взаимодействию между пропиленом и хлором.

- 1) каталитическая
- 2) экзотермическая
- 3) обратимая
- 4) замещения
- 5) окислительно-восстановительная

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

#### Пояснение.

Взаимодействие  $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{Cl}_2 = \text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$  относится к реакциям: экзотермическим и (2) окислительно-восстановительным (5).

Ответ: 25.

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

### Задание 20 № 8321 тип 20

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции водорода с оксидом меди.

- 1) измельчение оксида меди
- 2) добавление меди
- 3) увеличение давления в реакционном сосуде
- 4) охлаждение смеси
- 5) увеличение объёма реакционного сосуда



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 увеличение давления и увеличение площади контакта реагентов ускоряет химическую реакцию.

Ответ: 13.

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

**Задание 21 № 1464 тип 21**

Установите соответствие между уравнениями реакций и изменением степени окисления азота: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
А) $N_2 + O_2 = 2NO$	1) от -3 до +2
Б) $2NO + O_2 = 2NO_2$	2) от +4 до +5
В) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$	3) от 0 до +2
Г) $4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3$	4) от +3 до +2
	5) от +2 до +4

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Степень окисления кислорода в подавляющем большинстве соединений «-2», водорода «+1», у простых веществ — «0».

Ответ: 3512.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3512

**Задание 22 № 691 тип 22**

Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) $CaBr_2$	1) водород
Б) $K_2SO_4$	2) калий
В) $HNO_3$	3) серебро
Г) $AgNO_3$	4) кислород
	5) сера

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.

При электролизе растворов кислот на катоде выделяется водород.

Ответ: 1113.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1113

**Задание 23 № 3303 тип 23**

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) хлорид аммония	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфат калия	2) гидролизуется по аниону
В) карбонат натрия	3) гидролизу не подвергается
Г) сульфид алюминия	4) гидролизуется по катиону и аниону

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Установим соответствие.

- А) хлорид аммония — соль слабого основания и сильной кислоты, гидролиз по катиону (1).
- Б) сульфат калия — соль сильного основания и сильной кислоты, гидролизу не подвергается (3).
- В) карбонат натрия — соль сильного основания и слабой кислоты, гидролиз по аниону (2)
- Г) сульфид алюминия — соль слабого основания и слабой кислоты, гидролиз по катиону и аниону (4).

Ответ: 1324.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1324

**Задание 24 № 6658 тип 24**

Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, способствующими смещению равновесия в сторону реагентов: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ СМЕЩЕНИЮ РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ РЕАГЕНТОВ
А) $2\text{NH}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) - Q$	1) нагревание, уменьшение давления
Б) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + Q$	2) охлаждение, уменьшение давления
В) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г}) + Q$	3) охлаждение, увеличение давления
Г) $2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - Q$	

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Установим соответствие.

А)  $2\text{NH}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) - Q$  — эндотермическая реакция, где происходит увеличение объема газов, поэтому равновесие сместится в сторону реагентов под действием факторов из варианта № 3.

Б)  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + Q$  — экзотермическая реакция, где происходит уменьшение объема газов, поэтому равновесие сместится в сторону реагентов под действием факторов из варианта № 1.

В)  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г}) + Q$  — экзотермическая реакция, где происходит уменьшение объема газов, поэтому равновесие сместится в сторону реагентов под действием факторов из варианта № 1.

Г)  $2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - Q$  — эндотермическая реакция, где происходит увеличение объема газов, поэтому равновесие сместится в сторону реагентов под действием факторов из варианта № 3.

Ответ: 3113.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3113

**Задание 25 № 4296 тип 25**

Установите соответствие между веществом и реактивом, который служит для качественного определения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) бромид натрия	1) $\text{Br}_2$ (водн. р-р)
Б) глицерин	2) $\text{AgNO}_3$ (водн. р-р)
В) сода	3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Г) гексен-3	4) $\text{KOH}$ (р-р)
	5) $\text{HCl}$ (р-р)

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

А	Б	В	Г

**Пояснение.**

Установим соответствие.

А) Бромид натрия при реакции с нитратом серебра (2) образует осадок бромида серебра.

Б) Глицерин дает ярко-синий раствор при реакции со свежееосажденным гидроксидом меди(II) (3).

В) Сода легко определяется по выделению пузырьков углекислого газа при реакции с соляной кислотой (5).

Г) Гексен-3 обесцвечивает бромную воду (1).

Ответ: 2351.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2351

**Задание 26 № 10672 тип 26**

Установите соответствие между названием полимера и продуктами, которые из него производят/

ПОЛИМЕР	ПРОДУКТ(Ы)
А) полиэтилен	1) автомобильные шины
Б) политетрафторэтилен	2) игрушки, пластиковые пакеты
В) изопреновый каучук	3) импланты, герметики
	4) тефлоновая посуда

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

**Пояснение.**

Установим соответствие.

А) Одно из основных применений полиэтилена — производство игрушек, пластиковых пакетов (2).

Б) Политетрафторэтилен, он же тефлон, используется при изготовлении тефлоновой посуды (4).

В) Изопреновый каучук может применяться при изготовлении резиновых изделий в сочетании с натуральным и другими синтетическими каучуками (1).

Ответ: 241.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 241

**Задание 27 № 6253 тип 27**

К 200 г 5%-ного раствора хлорида аммония добавили 15 г этой же соли и столько же граммов воды. Вычислите массовую долю хлорида аммония в полученном растворе. Ответ дайте в процентах с точностью до целых.

**Пояснение.**

Массовая доля вещества в растворе вычисляется по формуле:

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

Найдем массу соли:

$$m_{\text{в-ва}} = 200 \cdot 0,05 + 15 = 25 \text{ г.}$$

Найдем массу конечного раствора:

$$m_{\text{р-ра}} = 200 + 15 + 15 = 230 \text{ г.}$$

$$\omega = \frac{25 \cdot 100}{230} = 11 \%$$

Ответ: 11.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 11

**Задание 28 № 11377 тип 28**

Дано термохимическое уравнение:



В результате реакции поглотилось 35 кДж теплоты. Сколько граммов серебра образовалось? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

**Пояснение.**

По уравнению реакции составим пропорцию:

$$\frac{v(\text{Ag})}{2} = \frac{35}{315}$$

$$v(\text{Ag}) = \frac{35 \cdot 2}{315} = 0,22 \text{ моль}$$

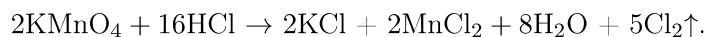
$$m(\text{Ag}) = 108 \cdot 0,22 = 24$$

Ответ: 24.

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

**Задание 29 № 9822 тип 29**

Вычислите массу перманганата калия, который потребуется для получения 11,2 л хлора (н. у.) из соляной кислоты. Ответ дайте в граммах с точностью до десятых.

**Пояснение.**

Объем выделившегося хлора равен 11,2 л, количество вещества  $\nu$  считается как отношение объема к молярному объему. Получаем:

$$\nu(\text{Cl}_2) = \frac{V(\text{Cl}_2)}{V_M} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ моль.}$$

Примем количество вещества вступившего в реакцию перманганата калия за  $x$ , по уравнению реакции составим пропорцию:

$$\frac{0,5}{5} = \frac{x}{2},$$

таким образом,

$$x = \frac{0,5 \cdot 2}{5} = 0,2 \text{ моль (KMnO}_4\text{)}.$$

Молярная масса перманганата калия равна 158 г/моль,

$$m = M(\text{KMnO}_4) \cdot \nu(\text{KMnO}_4) = 158 \cdot 0,2 = 31,6 \text{ г.}$$

Ответ: 31,6.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 31,6

**Задание C1 № 10314**

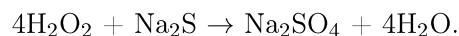
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: — выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; — составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы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

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: фосфат кальция, пероксид водорода, хлороводород, хлорид калия, сульфид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

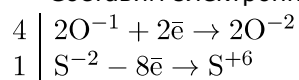
Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**Пояснение.**

Запишем уравнение реакции:



Составим электронный баланс:



Сера в степени окисления  $-2$  (сульфид натрия) является восстановителем. Кислород в степени окисления  $-1$  (пероксид водорода) — окислителем.

**Задание C2 № 10315**

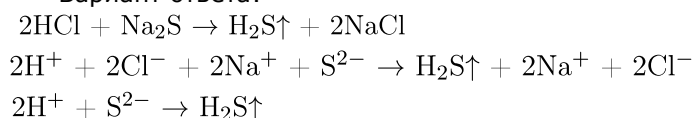
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: — выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; — записаны полное и сокращенное ионные уравнения реакций	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны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

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: фосфат кальция, пероксид водорода, хлороводород, хлорид калия, сульфид 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 C3 № 1643**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно написаны 4 уравнения возможных реакций	4

Правильно написаны 3 уравнения реакций	3
Правильно написаны 2 уравнения реакций	2
Правильно написано 1 уравнение реакций	1
Все элементы ответа написаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Продукт взаимодействия фосфида магния с водой сожгли и продукты реакции поглотили водой. Образовавшееся вещество используется в промышленности для получения двойного суперфосфата из фосфорита. Напишите уравнения описанных реакций.

#### Пояснение.

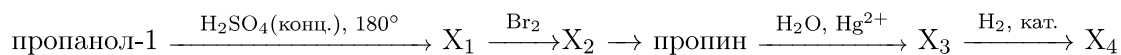
Фосфид магния гидролизуется водой (уравнение 1) с выделением фосфина  $\text{PH}_3$ , бесцветного газа с чесночным запахом, самовоспламеняющегося и горящего на воздухе (уравнение 2). Оксид фосфора (V) взаимодействует с избытком воды и образует ортофосфорную кислоту (уравнение 3). Двойной суперфосфат — кислая соль ортофосфорной кислоты, растворимая в воде; его получают из фосфата кальция и ортофосфорной кислоты (уравнение 4).

- 1)  $\text{Mg}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{PH}_3 \uparrow$
- 2)  $2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$
- 4)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

#### Задание С4 № 228

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

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

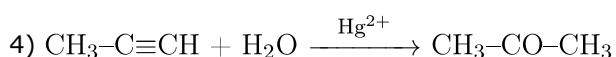
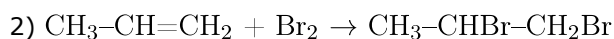
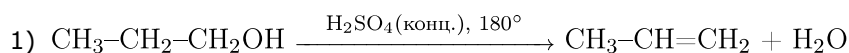


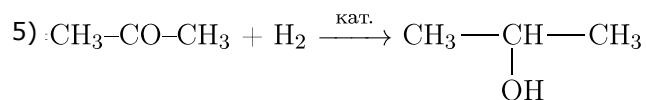
При написании уравнений реакции используйте структурные формулы органических веществ.

#### Пояснение.

##### Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



**Задание С5 № 745**

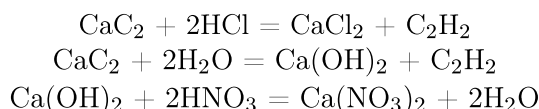
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	1
Все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

К 100 мл 5 %-ного раствора соляной кислоты (плотностью 1,02 г/мл) добавили 6,4 г карбида кальция. Сколько миллилитров 15 %-ной азотной кислоты (плотностью 1,08 г/мл) следует добавить к полученной смеси для её полной нейтрализации?

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

**Пояснение.**

Запишем уравнения реакций:



Рассчитаем количество веществ реагентов и сделаем вывод об избытке карбида кальция:

$$\begin{aligned} n(\text{HCl}) &= 100 \cdot 1,02 \cdot 0,05 / 36,5 = 0,14 \text{ моль} \\ n(\text{CaC}_2) &= 6,4 / 64 = 0,1 \text{ моль} \\ \text{CaC}_2 &\text{ — в избытке} \end{aligned}$$

Рассчитаем количество веществ гидроксида кальция и азотной кислоты, вступивших в реакцию друг с другом:

$$\begin{aligned} n(\text{Ca(OH)}_2) &= 0,1 - 0,14 / 2 = 0,03 \text{ моль} \\ n(\text{HNO}_3) &= 0,06 \text{ моль} \end{aligned}$$

Вычислим объём раствора азотной кислоты:

$$\begin{aligned} m(\text{р-ра}) &= m(\text{HNO}_3) / \omega = 0,06 \cdot 63 / 0,15 = 25,2 \text{ г} \\ V &= m / \rho = 25,2 / 1,08 = 23,3 \text{ мл.} \end{aligned}$$

**Задание С6 № 4515**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
Допущена ошибка в одном из названных выше элементов ответа	3
Допущены ошибки в двух из названных выше элементов ответа	2
Допущены ошибки в трёх из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4



Некоторый углеводород содержит 12,19 % водорода по массе. Молекула этого углеводорода содержит один четвертичный атом углерода. Установлено, что этот углеводород может взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра с образованием бурого осадка. На основании этих данных:

- 1) установите простейшую формулу углеводорода,
- 2) составьте его структурную формулу,
- 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с аммиачным раствором оксида серебра.

### Пояснение.

1) Формула углеводорода:  $C_xH_y$ .

Выведем простейшую формулу.

Пусть масса углеводорода 100 г, тогда

$$x : y = \nu(C) : \nu(H) = \frac{m(C)}{M(C)} : \frac{m(H)}{M(H)} = \frac{87,81}{12} : \frac{12,19}{1} = 7,318 : 12,19 = 1 : 1,666 = 3 : 5.$$

Значит, простейшая формула:  $C_3H_5$ .

2) Определим молекулярную формулу:

Формула  $C_3H_5$  — не может являться молекулярной формулой углеводорода (количество атомов водорода должно быть чётным).

Формула  $C_6H_{10}$  — может являться молекулярной формулой углеводорода (соответствует формуле  $C_nH_{2n-2}$ )\*.

Проверим эту формулу на соответствие другим условиям:

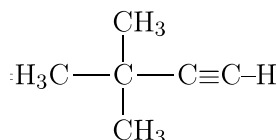
— Известно, что углеводород может взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра с образованием бурого осадка — должна присутствовать тройная связь у крайнего атома углерода.

Формула  $C_6H_{10}$  допускает наличие тройной связи в молекуле.

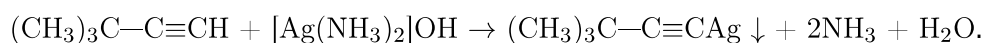
— Известно, что молекула этого углеводорода содержит один четвертичный атом углерода.

Формула  $C_6H_{10}$  допускает наличие четвертичного атома углерода.

Указанным условиям удовлетворяет 3,3-диметилбутин-1, структурная формула которого:



3) Запишем уравнение реакции взаимодействия 3,3-диметилбутина-1 с аммиачным раствором оксида серебра:



**Замечание:** В приведённом решении найден только один из возможных углеводородов, который удовлетворяет указанным условиям.

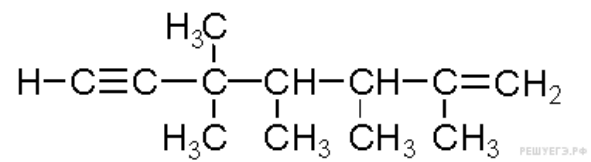
Этап определения молекулярной формулы можно было продолжить и получить, например, следующий результат:

$C_{12}H_{20}$  — может являться молекулярной формулой углеводорода (соответствует формуле  $C_nH_{2n-4}$ ).

Формула  $C_{12}H_{20}$  допускает наличие тройной связи в молекуле.

Формула  $C_{12}H_{20}$  допускает наличие четвертичного атома углерода.

Указанным условиям удовлетворяет 2,3,4,5-пентаметилгепт-1-ен-6-ин, структурная формула которого:



и т. д.

*Авторы задачи, конечно, имели ввиду только самое простое решение — алкин. Но задача получилась неоднозначная.*

*Остаётся надеяться, что на экзамене таких не встретится.*