

### Тренировочный вариант №4 (2021)

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Si 2) Al 3) P 4) Fe 5) B

**[1]** Определите, стабильные трехзарядные ионы каких из указанных в ряду элементов имеют восьмиэлектронную внешнюю оболочку.

--	--

**[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 уменьшения их атомных радиусов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют одинаковую высшую степень окисления.

--	--

**[4]** Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует такой же тип связи, что и в кристаллической сере.

- 1) Кремний
- 2) Метиловый спирт
- 3) Сероводород
- 4) Кварц
- 5) Пирит

--	--

**[5]** Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- |                                          |                         |
|------------------------------------------|-------------------------|
| А) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ | 1) основание            |
| Б) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$          | 2) комплексная соль     |
| В) $\text{Fe}(\text{OH})_2$              | 3) основная соль        |
|                                          | 4) амфотерный гидроксид |

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых взаимодействует с оксидом меди (II).

- 1)  $\text{N}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CO}$
- 3)  $\text{NaOH}$  (р-р)
- 4)  $\text{HNO}_3$
- 5)  $\text{O}_2$

--	--

**[7]** К одной из пробирок с раствором гидрокарбоната калия добавили раствор гидроксида X, а к другой – раствор гидроксида Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выделение газа, а во второй – выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{BaCl}_2$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{HBr}$

X	Y

**[8]** 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.

- |                           |                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|
| А) $\text{HNO}_3$         | 1) $\text{H}_2, \text{HNO}_3, \text{O}_2$                    |
| Б) $\text{FeO}$           | 2) $\text{KNO}_3, \text{Fe}(\text{OH})_2, \text{KMnO}_4$     |
| В) $\text{KI}$            | 3) $\text{AgNO}_3, \text{CuCl}_2, \text{H}_2\text{SO}_4$ (к) |
| Г) $\text{H}_2\text{O}_2$ | 4) $\text{HCl}, \text{FeO}, \text{SiO}_2$                    |
|                           | 5) $\text{P}_2\text{O}_3, \text{ZnO}, \text{Cu}$             |

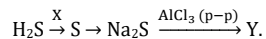
А	Б	В	Г

**[9]** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

- |                                                              |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| А) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (р-р) →               | 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) → | 2) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$                                    |
| В) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) →            | 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$                           |
| Г) $\text{FeS} + \text{O}_2$ →                               | 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$               |
|                                                              | 5) $\text{Fe} + \text{SO}_2$                                       |
|                                                              | 6) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$                            |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{Al}_2\text{S}_3$
- 2)  $\text{SO}_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 5)  $\text{O}_2$  (изб.)

X	Y

[11] Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |            |                              |
|------------|------------------------------|
| А) этаналь | 1) альдегид                  |
| Б) ацетон  | 2) кетон                     |
| В) кумол   | 3) ароматический углеводород |
|            | 4) спирт                     |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами по отношению друг к другу.

- 1) бутин-2
- 2) бутен-2
- 3) изобутан
- 4) бутадиен-1,3
- 5) бутен-1

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают с бромоводородом в реакцию присоединения.

- 1) бензол
- 2) циклопентан
- 3) стирол
- 4) метилциклопропан
- 5) изобутан

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, при гидратации которых в соответствующих условиях образуется кетон.

- 1) пропин
- 2) бутен-2
- 3) бутин-1
- 4) стирол
- 5) ацетилен

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми вступают в реакцию серебряного зеркала.

- 1) целлюлоза
- 2) рибоза
- 3) сахароза
- 4) глюкоза
- 5) фруктоза

--	--

[16] Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| А) 2-хлорпропан и Na                   | 1) 2,3-диметилбутан |
| Б) 1,4-дибромбутан и цинк              | 2) бутен-1          |
| В) 1,2-дибромпропан и KOH (спирт. р-р) | 3) пропен           |
| Г) 2-хлорбутан и KOH (спирт. р-р)      | 4) циклобутан       |
|                                        | 5) бутен-2          |
|                                        | 6) пропин           |

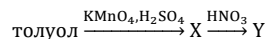
A	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между химическим процессом и органическим веществом, которое является его продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                                |                         |
|------------------------------------------------|-------------------------|
| А) внутримолекулярная дегидратация пропанола-1 | 1) диизопропиловый эфир |
| Б) щелочной гидролиз 2,2-дихлорпропана         | 2) пропилен             |
| В) межмолекулярная дегидратация пропанола-2    | 3) диметиловый эфир     |
| Г) дегидрирование метанола                     | 4) пропаналь            |
|                                                | 5) метаналь             |
|                                                | 6) пропанон             |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) *m*-нитробензойная кислота
- 2) бензол
- 3) *o*-нитробензойная кислота
- 4) бензойная кислота
- 5) нитробензол

X	Y

[19] Из предложенного перечня реакций выберите все каталитические реакции:

- 1) синтез аммиака из простых веществ
- 2) горение серы
- 3) гидрирование пропилена
- 4) термолит хлората калия
- 5) обжиг пирита

[20] Из предложенного набора факторов выберите все факторы, каждый из которых влияет как на скорость реакций, протекающих в растворе, так и на скорость реакций, протекающих между газообразными веществами.

- 1) понижение давления
- 2) увеличение концентрации продуктов реакции
- 3) понижение концентрации реагентов
- 4) увеличение объема сосуда
- 5) повышение температуры

[21] Установите соответствие между схемой химической реакции и формулой вещества, являющегося окислителем в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                                                                                                                       |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| А) $\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HClO}_2 + \text{O}_2$                                                       | 1) $\text{H}_2\text{O}_2$  |
| Б) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HI} \rightarrow \text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$                                     | 2) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ |
| В) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) $\text{HI}$             |
|                                                                                                                                       | 4) $\text{ClO}_2$          |
|                                                                                                                                       | 5) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |

A	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза, выделяющимися на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| А) $\text{Al}_2\text{O}_3$ (распл.) | 1) металл, галоген           |
| Б) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) | 2) металл, кислород          |
| В) $\text{KI}$ (р-р)                | 3) водород, галоген          |
| Г) $\text{CuBr}_2$ (распл.)         | 4) металл, оксид азота (IV)  |
|                                     | 5) водород, кислород         |
|                                     | 6) металл, водород, кислород |

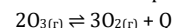
A	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и средой раствора, который образуется при добавлении этой соли к дистиллированной воде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                                           |                      |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| А) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$                           | 1) кислая среда      |
| Б) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ | 2) нейтральная среда |
| В) $\text{NaHS} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$                | 3) щелочная среда    |
| Г) $\text{KClO}_3$                                        |                      |

A	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:



К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| А) повышение давления           | 1) в сторону продукта                |
| Б) понижение концентрации озона | 2) в сторону реагента                |
| В) понижение температуры        | 3) не влияет на положение равновесия |
| Г) увеличение объема сосуда     |                                      |

A	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно их различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                                |                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
| А) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{NaOH}$ р-р    | 1) $\text{KOH}$             |
| Б) этанол и глицерин                           | 2) $\text{CO}_2$            |
| В) $\text{ZnCl}_2$ и $\text{MgCl}_2$           | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$  |
| Г) $\text{KNO}_3$ и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
|                                                | 5) лакмус                   |

A	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между названием полимера и схемой его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                         |                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А) полиэтилентерефталат | 1) $n\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + n\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} \rightarrow$ |
| Б) натуральный каучук   | 2) $n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow$                                               |
| В) полистирол           | 3) $n\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_3 \rightarrow$                                                 |
|                         | 4) $n\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow$                                   |

А	Б	В

[27] Вычислите массу (в граммах) 35%-го раствора соли, которую можно получить, упаривая 250 г 14%-ный раствора этой же соли. Ответ запишите с точностью до целых.

[28] При сгорании 1 моль уксусной кислоты выделяется 876,1 кДж тепла. Вычислите массу уксусной кислоты в граммах, при сгорании которой выделится 175,22 кДж тепла. Ответ запишите с точностью до целых.

[29] Вычислите массу твердого остатка (в граммах), который образуется при термическом разложении 6,58 г нитрата меди (II). Ответ запишите с точностью до десятых.

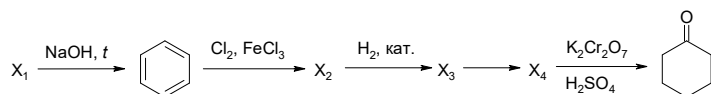
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сероводород, бромоводород, серная кислота, нитрат серебра, гидроксид калия, цинк. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием простого вещества красно-бурого цвета. Запишите уравнение только одной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите слабый электролит и соль, между которыми протекает реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[32] К раствору сульфата хрома (III) добавили карбонат натрия. Выпавший осадок отделили и поместили в раствор, содержащий пероксид водорода и гидроксид натрия. Полученное соединение хрома выделили и внесли в разбавленный раствор кислоты, образовавшейся при растворении серы в горячей концентрированной азотной кислоте. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[34] Через раствор, образовавшийся при добавлении 56 г технической смеси безводных хлоридов калия и меди (II) к воде, некоторое время пропускали электрический ток. На аноде собрали 7,392 л (при н. у.) газа, на катоде – 3,36 л газа, а полученный раствор массой 200 г содержал 2,24% соли. Вычислите массовую долю инертных нерастворимых примесей в исходной смеси.

[35] Органическое вещество содержит 53,33% углерода и 11,11% водорода по массе. Известно, что оно имеет в своей структуре третичный атом углерода и может быть получено при мягком окислении углеводорода Z. На основании данных задачи:

1. Произведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу неизвестного органического вещества.
2. Составьте структурную формулу неизвестного органического вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции получения неизвестного органического вещества при мягком окислении углеводорода Z, используя структурную формулу вещества.