

## Тренировочный вариант №4 (2022)

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] Среди предложенных веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите:

А) пищевую соду, Б) соль сернистой кислоты, В) кислотный оксид

<b>1</b>	гидросульфит калия	<b>2</b>	$N_2O$	<b>3</b>	$NaHCO_3$
<b>4</b>	хлорид натрия	<b>5</b>	карбонат кальция	<b>6</b>	$CuSO_4$
<b>7</b>	$Cl_2O$	<b>8</b>	$Ca(HS)_2$	<b>9</b>	$PbO_2$

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] 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) NaOH
- 2)  $HNO_3$
- 3)  $BaCl_2$
- 4)  $Ca(OH)_2$
- 5) HBr

X	Y

[7] 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) $HNO_3$  | 1) $H_2, HNO_3, O_2$             |
| Б) FeO      | 2) $KNO_3, Fe(OH)_2, KMnO_4$     |
| В) KI       | 3) $AgNO_3, CuCl_2, H_2SO_4$ (ж) |
| Г) $H_2O_2$ | 4) HCl, FeO, $SiO_2$             |
|             | 5) $P_2O_3, ZnO, Cu$             |

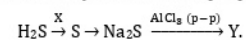
А	Б	В	Г

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

- |                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| А) $Fe + H_2SO_4$ (р-р) →        | 1) $Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$ |
| Б) $Fe_2O_3 + H_2SO_4$ (конц.) → | 2) $FeSO_4 + H_2$               |
| В) $FeO + H_2SO_4$ (конц.) →     | 3) $Fe_2O_3 + SO_2$             |
| Г) $FeS + O_2$ →                 | 4) $Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$        |
|                                  | 5) $Fe + SO_2$                  |
|                                  | 6) $FeSO_4 + H_2O$              |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $Al_2S_3$
- 2)  $SO_2$
- 3)  $H_2O$
- 4)  $Al(OH)_3$
- 5)  $O_2$  (тв.)

X	Y

**[10]** 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                     |

А	Б	В

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

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

--	--

**[12]** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые взаимодействуют с натрием, и с бромоводородом.

- 1) пропин
- 2) этиленгликоль
- 3) хлорциклопентан
- 4) пропеновая кислота
- 5) фенол

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

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

--	--

**[14]** 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 натрий               | 1) 2,3-диметилбутан |
| Б) 1,4-дибромбутан и цинк              | 2) бутен-1          |
| В) 1,2-дибромпропан и КОН (спирт. р-р) | 3) пропен           |
| Г) 2-хлорбутан и КОН (спирт. р-р)      | 4) циклобутан       |
|  | 5) бутен-2          |
|  | 6) пропин           |

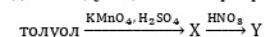
А	Б	В	Г

**[15]** 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             |

А	Б	В	Г

**[16]** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) м-нитробензойная кислота
- 2) бензол
- 3) о-нитробензойная кислота
- 4) бензойная кислота
- 5) нитробензол

X	Y

**[17]** Из предложенного перечня реакций выберите **все** каталитические реакции:

- 1) разложение аммиака на простые вещества
- 2) горение серы
- 3) гидрирование пропилена
- 4) разложение пероксида водорода
- 5) обжиг пирита

**[18]** 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

[19] 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) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой соли и продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе ее раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

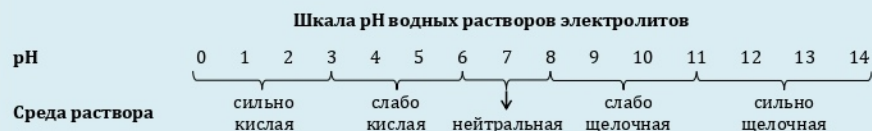
- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| А) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ | 1) металл, галоген           |
| Б) $\text{MgI}_2$             | 2) металл, кислород          |
| В) $\text{CuSO}_4$            | 3) водород, галоген          |
|                               | 4) металл, оксид неметалла   |
|                               | 5) водород, кислород         |
|                               | 6) металл, водород, кислород |

А	Б	В	Г

[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

**Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества ( $n$ ) к объёму раствора ( $V$ ).

**pH** («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



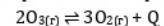
Вещества, приведенные в перечне, растворили в воде и получили прозрачные растворы с одинаковой молярной (моль/л) концентрацией веществ. Определите характер среды полученных растворов.

- 1)  $\text{SO}_3$
- 2)  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{NaHS} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{KClO}_3$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH растворов, полученных при внесении данных веществ в воду.

□ → □ → □ → □

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

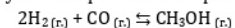


К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 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     |                                      |

А	Б	В	Г

[23] В реактор для синтеза метанола постоянного объема поместили водород и угарный газ. В результате протекания обратимой химической реакции:



в системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведенные в таблице, определите равновесную концентрацию угарного газа (X) и исходную концентрацию водорода (Y).

Реагент	$\text{H}_2$	$\text{CO}$	$\text{CH}_3\text{OH}$
Исходная концентрация (моль/л)	Y	2	0
Равновесная концентрация (моль/л)	1,2	X	0,4

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 1,0 моль/л
- 2) 1,2 моль/л
- 3) 1,4 моль/л
- 4) 1,6 моль/л
- 5) 2,0 моль/л
- 6) 2,2 моль/л

X	Y

[24] 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                   |

А	Б	В	Г

[25] 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) $n\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow$   |
|                         | 4) $n\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow$                                   |

А	Б	В

[26] Чтобы растворить 50 г соли, необходимо 180 мл воды. Вычислите, какой объем воды (в мл) потребуется для приготовления 552 г насыщенного при этих же условиях раствора. В ответ запишите целое число.

\_\_\_\_\_

[27] 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.

\_\_\_\_\_

[28] Для полного гидрирования дивинила потребовалось 15 л водорода, в результате образовалось 6 л бутана (объемы измерены при одинаковых условиях). Вычислите объемную долю выхода бутана в процентах от теоретического. В ответ запишите целое число.

\_\_\_\_\_

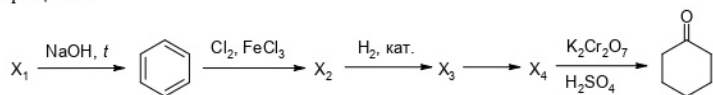
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сероводород, бромоводород, серная кислота, нитрат серебра, гидроксид калия, цинк. Допустимо использование водных растворов.

[29] 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.

[30] 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.

[31] 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.

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



При написании уравнений реакций и спользуйте структурные формулы органических веществ.

[33] 210 г раствора гидрокарбоната бария упарили, остаток некоторое время выдерживали при высокой температуре. В полученной твердой смеси на три атома бария приходится пять атомов кислорода. Для поглощения выделившегося в ходе эксперимента газа минимально необходимо 20 г 6%-го раствора гидроксида лития. Вычистите массовую долю гидрокарбоната бария в исходном растворе.

[34] 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.