

## Тренировочный вариант №11 (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) Mg 2) Cl 3) O 4) P 5) F

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в возбужденном состоянии, соответствующем их высшей валентности, могут содержать ровно 3 неспаренных электрона на 3p-подуровне.

--	--

[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 усиления кислотных свойств их высших оксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, у которых разность между значениями высшей и низшей степеней окисления принимает наименьшее значение.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ионная связь.

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) SiH<sub>4</sub>
- 3) NaH
- 4) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 5) HCOONH<sub>4</sub>

--	--

[5] Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) простое вещество-неметалл, Б) бескислородную кислоту, В) галогенид неметалла.

1 боксит	2 карборунд	3 HClO <sub>4</sub>
4 CH <sub>4</sub>	5 озон	6 NaI
7 SiF <sub>4</sub>	8 H <sub>2</sub> S	9 ванадий

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из двух пробирок с раствором гидроксида бария добавили вещество X, а к другой – раствор вещества Y. В первой пробирке наблюдали выделение газа без запаха, а во второй реакция шла согласно ионному уравнению Ba<sup>2+</sup> + SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = BaSO<sub>3</sub>. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) Сульфит калия
- 2) Сернистый газ
- 3) Гидросульфид аммония
- 4) Цинк
- 5) Сульфат натрия

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) С                                      | 1) S, Cl <sub>2</sub> , NaOH                             |
| Б) Zn                                     | 2) Ag, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O |
| В) O <sub>2</sub>                         | 3) FeO, CaCO <sub>3</sub> , S                            |
| Г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.) | 4) H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , Fe   |
|                                           | 5) KOH, Mg, Cl <sub>2</sub>                              |

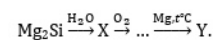
А	Б	В	Г

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

- |                                                      |                                                                          |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| А) PCl <sub>5</sub> + KOH (разб.) →                  | 1) K <sub>2</sub> HPO <sub>3</sub> + KCl + H <sub>2</sub> O              |
| Б) K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + HCl →            | 2) K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + HCl + H <sub>2</sub> O               |
| В) KHCO <sub>3</sub> + Ca(OH) <sub>2</sub> (разб.) → | 3) K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + KCl + H <sub>2</sub> O               |
| Г) PCl <sub>3</sub> + KOH →                          | 4) CaCO <sub>3</sub> + KOH + H <sub>2</sub> O                            |
|                                                      | 5) CaCO <sub>3</sub> + K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O |
|                                                      | 6) KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + KCl                                 |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y (в состав Y входит магний).

- 1) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>
- 2) MgO
- 3) MgSiO<sub>3</sub>
- 4) Si
- 5) SiH<sub>4</sub>

X	Y

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

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| А) C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O | 1) кетон                    |
| Б) C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>   | 2) альдегид                 |
| В) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O | 3) непредельный углеводород |
|                                    | 4) одноатомный спирт        |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами пентанона-2.

- пентанол-2
- пентанон-3
- этилпропионат
- пентаналь
- пентанол-3

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** процессы, в ходе которых образуется вещество, содержащее цикл.

- полное гидрирование *m*-ксилола
- дегидрирование бутандиола-1,4
- тримеризация пропина
- пиролиз гександиоата бария
- нагревание 1,3-дибромбутана с цинковой пылью

[13] Выберите два типа реакций, **не характерных** для жиров, образованных непредельными карбоновыми кислотами.

- полимеризация
- дегидратация
- гидрогенизация
- дегидрогалогенирование
- окисление

--	--

[14] Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с хлороводородом в соотношении 1 : 1 по молям: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| А) метилциклопропан | 1) 1-хлорбутан     |
| Б) бутин-2          | 2) 2,2-дихлорбутан |
| В) бутен-1          | 3) 2-хлорбутан     |
| Г) бутadiен-1,3     | 4) 2-хлорбутен-2   |
|                     | 5) 1-хлорбутен-2   |
|                     | 6) 2-хлорбутен-1   |

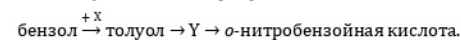
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X, который необходимо использовать для ее осуществления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                                                        |                                           |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| А) ацетон $\xrightarrow{X}$ пропанол-2                                 | 1) H <sub>2</sub> O                       |
| Б) глицерин $\xrightarrow{X}$ глицерат меди                            | 2) KOH, H <sub>2</sub> O                  |
| В) этанол $\xrightarrow{X}$ этаналь                                    | 3) Cu(OH) <sub>2</sub>                    |
| Г) 1,2-дихлорпропан $\xrightarrow{X}$<br>$\rightarrow$ пропиленгликоль | 4) CuO                                    |
|                                                                        | 5) NaOH, C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH |
|                                                                        | 6) H <sub>2</sub>                         |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

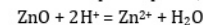
- бензойная кислота
- дихлорметан
- метан
- метилбромид
- o-нитротолуол

X	Y

[17] Из предложенного перечня веществ выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести реакцию термического разложения гидроксида меди (II).

- необратимая
- окислительно-восстановительная
- некаталитическая
- эндотермическая
- экзотермическая

[18] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые увеличивают скорость реакции, протекающей согласно ионному уравнению:



- измельчение оксида цинка
- повышение температуры
- добавление металлического цинка
- разбавление реакционной смеси водой
- повышение концентрации ионов цинка

[19] Установите соответствие между формулой иона и окислительно-восстановительным свойством, которое этот ион может проявлять: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| А) $MnO_4^{2-}$ | 1) только окислитель                |
| Б) $Fe^{2+}$    | 2) только восстановитель            |
| В) $I^-$        | 3) и окислитель, и восстановитель   |
|                 | 5) ни окислитель, ни восстановитель |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой соли и уравнением полуреакции, которая протекает на инертном аноде при электролизе ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| А) KF          | 1) $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$         |
| Б) $CH_3COONa$ | 2) $2F^- - 2e = F_2^0$                |
| В) $CuBr_2$    | 3) $2Br^- - 2e = Br_2^0$              |
|                | 4) $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$          |
|                | 5) $2CH_3COO^- - 2e = 2CO_2 + C_2H_6$ |

А	Б	В

[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.



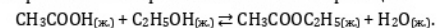
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) Гашеная известь
- 2) Калиевая селитра
- 3) Гидроксид хрома (VI)
- 4) Пищевая сода

Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.

□ → □ → □ → □

[22] Установите соответствие между видом воздействия и направлением, в которое это воздействие смещает равновесие обратимой химической реакции



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

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| А) добавление гидроксида натрия  | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) понижение концентрации спирта | 2) в сторону исходных веществ  |
| В) введение катализатора         | 3) равновесие не смещается     |
| Г) введение осушающего реагента  |                                |

А	Б	В	Г

[23] В реактор для синтеза метанола с постоянным объемом ввели угарный газ и водород, причем их концентрации составили 2 моль/л и 5,5 моль/л, соответственно. К моменту достижения равновесия общее количество веществ в реакторе снизилось на 40% по сравнению с исходным. Определите равновесные концентрации водорода (X) и метанола (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 1,00 моль/л
- 2) 1,50 моль/л
- 3) 2,20 моль/л
- 4) 2,25 моль/л
- 5) 3,00 моль/л
- 6) 3,25 моль/л

X	Y

[24] Установите соответствие между парами веществ и реагентами, с помощью которых их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| А) $Na_2SiO_3$ (р-р) и NaOH (р-р) | 1) фенолфталеин |
| Б) $NH_3$ и $CO_2$                | 2) $H_2SO_4$    |
| В) $CH_3OH$ (р-р) и $HCOOH$ (р-р) | 3) Na           |
| Г) CuO и CuS                      | 4) $KHCO_3$     |
|                                   | 5) KOH          |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между промышленным агрегатом и продуктом, в схеме получения которого используется данный агрегат: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| А) ректификационная колонна | 1) алюминий |
| Б) доменная печь            | 2) аммиак   |
| В) колонна синтеза          | 3) керосин  |
|                             | 4) чугун    |

А	Б	В

[26] Смешали 7%-ный и 25%-ный раствор одной и той же кислоты и получили 180 г 10%-го раствора. Вычислите массу исходного раствора с меньшей массовой долей кислоты. Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

[27] Теплота образования оксида меди (II) равна 162,0 кДж/моль. Определите, сколько граммов меди нужно превратить в оксид меди (II), чтобы получить 113,4 кДж теплоты. Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] Вычислите объем дивинила, полученного из порции этанола объемом 6,9 л ( $\rho = 0,8$  г/мл) по методу Лебедева, если выход составил 65% от теоретически возможного. Ответ дайте в литрах с точностью до десятых.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ:

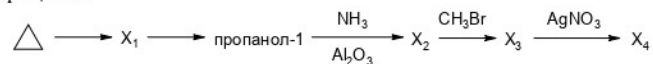
гидроксид натрия, перманганат натрия, углекислый газ, фосфид кальция, сульфит лития, серная кислота. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции образуется нерастворимое вещество, а конечный раствор оказывается окрашенным. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена. Газ в ходе этой реакции не выделяется. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Фосфат кальция прокалили с песком и углем. Полученный газ разделили на две части. Первую часть пропустили над нагретой железной окалиной, при этом простое вещество не образовалось. Вторая часть вступила в реакцию с пероксидом натрия. Полученное вещество внесли в раствор хлорида алюминия и наблюдали выпадение осадка и образование газа. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций и используйте структурные формулы органических веществ.

[33] 66,1 г смеси медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) и десятиводного сульфата натрия, содержащей 4,54% по массе водорода, внесли в дистиллированную воду и получили раствор, в котором массовая концентрация ионов меди равна 4%. От этого раствора отобрали порцию массой 64 г и добавили к ней 3,92 г железных опилок. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе после окончания реакций.

[34] При сжигании органического вещества X массой 30,78 г было получено 36,3 л (при н.у.) углекислого газа и 24,3 мл воды. Известно, что данное вещество подвергается гидролизу в присутствии гидроксида калия с образованием предельного вторичного спирта. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу неизвестного вещества X;
2. Составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции гидролиза вещества X в присутствии гидроксида калия, используя структурную формулу вещества.