

Тренировочный вариант №16 (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) Zn 3) S 4) Ga 5) He

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии **не содержат** неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения кислотного характера их высших оксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые способны проявлять степень окисления, равную +4.

--	--

[4] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

- 1) карбид кальция
- 2) диметилэфир
- 3) серная кислота
- 4) циклогексан
- 5) диметиламин

--	--

[5] Среди предложенных формул и названий, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) кислотный оксид, Б) нерастворимый гидроксид, В) соль, образованную слабой бескислородной кислотой

1 хлорат серебра	2 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	3 гидросульфид калия
4 NO	5 CsOH	6 MnO_2
7 гидроксокарбонат цинка	8 B_2O_3	9 H_2SiO_3

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из двух пробирок, содержащих раствор сульфата алюминия, добавили раствор вещества X, а к другой – раствор слабого электролита Y. После окончания реакций в каждой из пробирок образовался осадок одинакового состава. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) HF
- 2) BaCl_2
- 3) Na_2S
- 4) NH_3
- 5) H_2S

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) H_2S | 1) HNO_3 , BaCO_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$ |
| Б) AlBr_3 | 2) KOH , H_2 , Cu |
| В) S_8 | 3) $\text{Sr}(\text{OH})_2$, Cl_2 , $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ |
| Г) Na_2CO_3 | 4) K_2CO_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, N_2 |
| | 5) FeCl_3 (p-p), Al_2O_3 , HI |

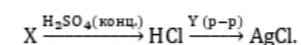
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| А) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ | 1) $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2$ |
| Б) $\text{KOH} + \text{S} \rightarrow$ | 2) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{KOH} + \text{SO}_3 \rightarrow$ | 3) KHSO_3 |
| Г) $\text{KHSO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ | 4) $\text{KHS} + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) $\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 6) $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Cl_2
- 2) Ag
- 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 4) MgCl_2
- 5) AgI

X	Y

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

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| А) $C_3H_8O_2$ | 1) углевод |
| Б) $C_{12}H_{22}O_{11}$ | 2) триглицерид |
| В) $C_{18}H_{36}O_2$ | 3) многоатомный спирт |
| | 4) сложный эфир |

А	Б	В

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

- 1) фенол
- 2) бензиловый спирт
- 3) *o*-крезол
- 4) циклогексанол
- 5) дипропиловый эфир

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** пары реагирующих веществ, между которыми протекает реакция сополиконденсации.

- 1) полибутадиен-1,3 и сера
- 2) фенол и формальдегид
- 3) стирол и изопрен
- 4) этиленгликоль и 1,4-бензолдикарбоновая кислота
- 5) фенол и азотная кислота

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не вступают** в реакцию комплексообразования с гидроксидом меди (II).

- 1) фруктоза
- 2) пальмитиновая кислота
- 3) полипептид
- 4) сорбит
- 5) триолеат глицерина

--	--

[14] Установите соответствие между органическими веществами и продуктом, который преимущественно образуется в ходе их гидратации в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------|--------------------|
| А) бутен-1 | 1) бутанол-2 |
| Б) бутен-2 | 2) бутанон |
| В) пропилен | 3) пропиленгликоль |
| Г) бутин-2 | 4) бутанол-1 |
| | 5) бутаналь |
| | 6) пропанол-2 |

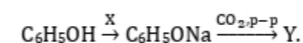
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------|
| А) пропановая кислота и HCl | 1) 1-хлорпропан |
| Б) пропилат натрия и HCl (<i>г-р</i>) | 2) 2-хлорпропановая кислота |
| В) пропановая кислота и Cl ₂ (<i>р-р</i>) | 3) пропанол-1 |
| Г) пропионат натрия и NaOH (<i>т°</i>) | 4) 3-хлорпропановая кислота |
| | 5) пропановая кислота |
| | 6) этан |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

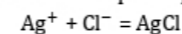
- 1) NaCl
- 2) C_6H_5OH
- 3) C_6H_5COOH
- 4) NaOH
- 5) C_6H_6

X	Y

[17] Из предложенного перечня выберите схемы **всех** реакций ионного обмена:

- 1) $Cr(OH)_3 + HNO_3 \rightarrow$
- 2) $CH_3Cl + KOH \rightarrow$
- 3) $Zn + CH_3COOH \rightarrow$
- 4) $Na_2O + H_2O \rightarrow$
- 5) $HCOOH + Ca(OH)_2 \rightarrow$

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



- 1) измельчение хлорида серебра
- 2) повышение температуры
- 3) добавление металлического серебра
- 4) добавление сульфида серебра
- 5) добавление твердого хлората калия

[19] Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| A) $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}_2$ | 1) $-2 \rightarrow +6$ |
| Б) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) $0 \rightarrow -2$ |
| В) $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) $0 \rightarrow -1$ |
| | 4) $-1 \rightarrow -2$ |
| | 5) $-2 \rightarrow +4$ |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой соли и процессом, протекающим на катоде при электролизе ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

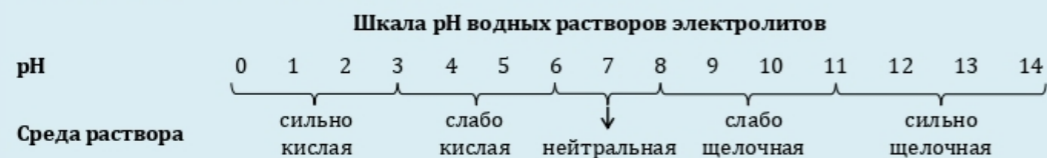
- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| A) AuCl_3 | 1) $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ |
| Б) CuBr_2 | 2) $\text{Cu}^0 - 2e = \text{Cu}^{2+}$ |
| В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 3) $2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ |
| | 4) $\text{Au}^{3+} + 3e = \text{Au}^0$ |
| | 5) $\text{Cu}^{2+} + 2e = \text{Cu}^0$ |

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) $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot \text{CaCl}_2$
- 2) NaCl
- 3) NH_4ClO_4
- 4) HClO_4

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

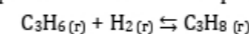
→ → →

[22] Установите соответствие между обратимой химической реакцией и направлением, в которое сместится ее равновесие при понижении давления. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| A) $2\text{O}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{г})$ | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) $3\text{Fe}(\text{тв}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв}) + 4\text{H}_2(\text{г})$ | 2) в сторону обратной реакции |
| В) $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$ | 3) равновесие не сместится |
| Г) $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$ | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили пропен и водород. В результате протекания обратимой химической реакции



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

Реагент	C_3H_6	H_2	C_3H_8
Исходная концентрация (моль/л)		2,5	
Равновесная концентрация (моль/л)	1,1	1,8	

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,4 моль/л
- 2) 0,7 моль/л
- 3) 1,1 моль/л
- 4) 1,8 моль/л
- 5) 2,5 моль/л
- 6) 2,9 моль/л

X	Y

[24] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| A) $\text{CuO} + \text{H}_2(\text{г})$ | 1) образование голубого осадка |
| Б) $\text{FeSO}_4(\text{р-р}) + \text{BaCl}_2(\text{р-р})$ | 2) образование белого осадка |
| В) $\text{CuSO}_4(\text{р-р}) + \text{KI}$ | 3) изменение цвета твердого реагента |
| Г) $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{S}(\text{р-р})$ | 4) выпадение белого осадка и выделение газа |
| | 5) образование осадка и желто-бурое окрашивание раствора |

А	Б	В	Г

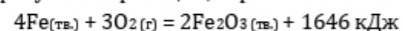
[25] Установите соответствие между названием вещества и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| А) фосфат натрия | 1) компонент твердого мыла |
| Б) пальмитат натрия | 2) средство для умягчения воды |
| В) пропан | 3) растворитель |
| | 4) горючее для зажигалок |

А	Б	В

[26] Вычислите, сколько миллилитров этанола ($\rho = 0,8$ г/мл) нужно добавить к 150 г 2%-го раствора этанола, чтобы получить 16%-ный раствор. Ответ запишите с точностью до сотых.

[27] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



выделилось 329,2 кДж теплоты. Вычислите массу (в граммах) прореагировавшего железа. Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] Навеску технического бромида железа (III) массой 20 г, содержащую в качестве примесей хлорид натрия, растворили в воде. Через полученный раствор пропустили избыток аммиака и отделили 6,42 г осадка. Вычислите массовую долю основного компонента в навеске. Ответ дайте в процентах с точностью до десятых.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ:

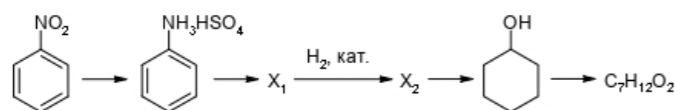
азотная кислота, гидроксид меди (II), фосфор, иодоводород, гидроксид калия, гидрокарбонат магния. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите основание и вещество, которое вступает с ним в окислительно-восстановительную реакцию. В ходе этой реакции в процессе восстановления участвует один электрон (в пересчете на один атом окислителя). Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, реакция ионного обмена между растворами которых сопровождается образованием нерастворимой соли. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Сульфид алюминия растворили в воде. Выделившийся газ сожгли в избытке кислорода. Полученный газ смешали с хлором и пропустили через избыток раствора гидроксида калия. К полученному раствору добавили нитрат бария и наблюдали выпадение осадка. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] Электролиз 80 г 22,35%-го раствора хлорида калия продолжали до тех пор, пока на катоде не выделилось 8,96 л (при н.у.) газа. К оставшемуся раствору добавили при небольшом нагревании 8,52 г оксида фосфора (V), полученный раствор охладили. Вычислите массу безводной соли калия, выпавшей в осадок, если ее растворимость в холодном растворе равна 25 г/100 г воды.

[34] При сжигании органического вещества X массой 32,4 г в избытке кислорода получено 40,32 л (при н.у.) углекислого газа и 32,4 мл воды. Известно, что вещество X реагирует с натрием и с холодным водным раствором перманганата калия, причем продукт окисления содержит третичный атом углерода. 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 вещества X с холодным водным раствором перманганата калия, используя структурную формулу вещества.