

## Тренировочная работа №2 по ХИМИИ

11 класс

9 ноября 2022 года

Вариант ХИ2210201

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

**Часть 1**

**Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.**

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Ca, 2) N, 3) Cu, 4) S, 5) Zn.

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

**1** Какие из указанных элементов не имеют неспаренных электронов в основном состоянии?

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Из указанного ряда элементов выберите три металла.

Расположите их в порядке увеличения основности высшего гидроксида.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

**3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +4.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

**4** Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых нет водородных связей.

Запишите номера выбранных ответов.

1) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

2) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH

3) HI

4) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

5) NH<sub>3</sub>

Ответ:

--	--

**5** Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

А) кислотного оксида; Б) многоосновной кислоты;  
В) амфотерного гидроксида.

1	$\text{H}_3\text{PO}_2$	2	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	3	бутановая кислота
4	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	5	$\text{NaHSO}_4$	6	$\text{V}_2\text{O}_5$
7	селеновая кислота	8	аммиачная селитра	9	$\text{Ca}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**6** В двух пробирках находился твёрдый гидроксид меди(II). В одну пробирку добавили водный раствор вещества X, а в другую – водный раствор вещества Y. В обеих пробирках вещество растворилось, в первой пробирке раствор приобрёл сине-фиолетовый цвет, а во второй – голубой. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2) KOH
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{MgSO}_4$
- 5)  $\text{NH}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) S  
Б) Ca(OH)<sub>2</sub>  
В) NH<sub>3</sub>  
Г) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>

## РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl, CuO, O<sub>2</sub>  
2) C, CO<sub>2</sub>, Ag  
3) KOH, HNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>  
4) O<sub>2</sub>, Fe, KOH  
5) CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HF

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Si + NaOH + H<sub>2</sub>O  
Б) SiO<sub>2</sub> + NaOH  
В) SiO<sub>2</sub> + MgCO<sub>3</sub>  
Г) SiO<sub>2</sub> + Mg

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

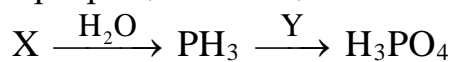
- 1) MgSiO<sub>3</sub>  
2) MgO + Si  
3) MgSiO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub>  
4) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>  
5) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O  
6) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $H_2O$
- 2)  $HNO_3$
- 3)  $H_3PO_3$
- 4)  $Ca_3P_2$
- 5)  $P_2O_5$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между тривиальным названием органического вещества и его структурной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТРИВИАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ

- А) этиленгликоль
- Б) малоновая кислота
- В) стирол

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**11** Из предложенного перечня выберите два вещества, у которых есть оптические изомеры.

Запишите номера выбранных ответов.

- 1) глицерин
- 2) 2-хлорпропановая кислота
- 3) диэтиловый эфир
- 4) бутаналь
- 5) пентанол-2

Ответ:

**12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые взаимодействуют с аммиачным раствором оксида серебра с образованием осадка.

Запишите номера выбранных ответов.

- 1) пропен
- 2) бутин-1
- 3) этаналь
- 4) пропановая кислота
- 5) муравьиная кислота

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых дипептид, образованный фенилаланином и глицином, даёт цветную реакцию. Запишите номера выбранных ответов.

- 1) HCl
- 2) H<sub>2</sub>O
- 3) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 4) HNO<sub>3</sub>
- 5) KOH

Ответ:

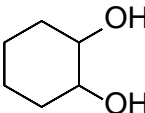
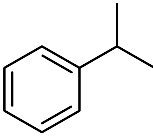
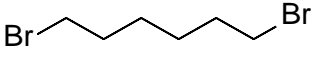
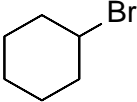

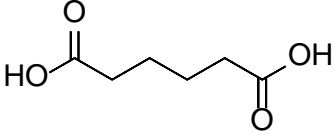
14

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

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бензол и 1-хлорпропан  
 Б) циклогексан и бром  
 В) 2-бромпропан и натрий  
 Г) циклогексен и перманганат калия (подкисленный раствор)

ПРОДУКТ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)   
 2)   
 3)   
 4)   
 5)   
 6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

15

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $C_2H_5ONa \xrightarrow{X} CH_3COOC_2H_5$   
 Б)  $X + [Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{NH_3} (NH_4)_2CO_3$   
 В)  $X + KMnO_4 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2COOH$   
 Г)  $X \xrightarrow{HCN} \begin{array}{c} OH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CN \end{array}$

## ВЕЩЕСТВО X

- 1) HCOOH  
 2) CH<sub>3</sub>COONa  
 3) CH<sub>3</sub>C(O)Cl  
 4) CH<sub>3</sub>CH=O  
 5) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH  
 6) HO(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

**16** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) 2-хлорпропановая кислота
- 2) пропановая кислота
- 3) пропионат кальция
- 4) ацетон
- 5) молочная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**17** Из предложенного перечня выберите **все** окислительно-восстановительные реакции.

Запишите номера выбранных ответов.

- 1) щелочной гидролиз этилацетата
- 2) растворение сульфида железа(II) в соляной кислоте
- 3) взаимодействие толуола с подкисленным раствором перманганата калия
- 4) взаимодействие пропаналя с гидроксидом меди(II)
- 5) взаимодействие сернистого газа с бромной водой

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Из предложенного перечня выберите **все** способы увеличить скорость выделения хлора при взаимодействии твёрдого перманганата калия и соляной кислоты.

Запишите номера выбранных ответов.

- 1) нагревание
- 2) добавление воды
- 3) увеличение концентрации кислоты
- 4) измельчение перманганата калия
- 5) увеличение давления

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 19** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-восстановителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $\text{NO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1) -3
Б) $\text{NH}_3 + \text{NaClO} \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	2) -1
В) $\text{NaNO}_2 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	3) +3
$\rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20** Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ
А) Mg	1) расплава NaCl
Б) O <sub>2</sub>	2) холодного водного раствора NaCl
В) NaClO	3) водного раствора MgSO <sub>4</sub>
	4) расплава MgCl <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 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.

### Шкала pH водных растворов электролитов

**21**

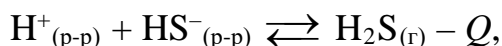
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

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

- 1)  $\text{HNO}_2$
- 2)  $\text{NaNO}_2$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_2$
- 4)  $\text{HNO}_3$

Ответ:  →  →  →

- 22** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения равновесия при этом воздействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

## НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

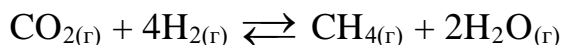
- |  |  |
|--|--|
| <p>А) уменьшение давления<br/>         Б) добавление соляной кислоты<br/>         В) добавление воды к раствору<br/>         Г) охлаждение</p> | <p>1) смещается в сторону прямой реакции<br/>         2) смещается в сторону обратной реакции<br/>         3) практически не смещается</p> |
|--|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реакторе постоянного объёма смешали углекислый газ и водород в мольном соотношении 1 : 4. Через некоторое время установилось равновесие:



(Температуру в ходе реакции поддерживали постоянной. Другие процессы в системе не протекают.)

Исходная концентрация углекислого газа была равна 0,06 моль/л, а равновесная концентрация паров воды составила 0,1 моль/л. Найдите равновесные концентрации  $\text{H}_2$  (X) и  $\text{CH}_4$  (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,04 моль/л
- 2) 0,05 моль/л
- 3) 0,06 моль/л
- 4) 0,1 моль/л
- 5) 0,12 моль/л
- 6) 0,24 моль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между парой веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А)  $KCl$ ,  $HCl$   
 Б)  $NH_4Br$ ,  $NH_4NO_3$   
 В)  $KOH$ ,  $K_2S$   
 Г)  $NH_4NO_3$ ,  $KNO_3$

## РЕАГЕНТ

- 1) фенолфталеин  
 2)  $Na_2CO_3$   
 3) хлорная вода  
 4)  $NaOH$   
 5)  $Ag$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между названием газа и основным способом его получения в промышленности: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ГАЗ

- А) азот  
 Б) хлор  
 В) этилен

## СПОСОБ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) перегонка нефти  
 2) пиролиз нефти  
 3) перегонка жидкого воздуха  
 4) электролиз раствора хлорида натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).**

- 26** Массовая доля аммиака в насыщенном растворе при 20 °С и 1 атм составляет 34,2 %. Рассчитайте растворимость аммиака в граммах на 100 г воды. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 27** При полном сгорании образца дисульфида железа(II) выделилось 249,6 кДж теплоты. Рассчитайте массу (в г) образовавшегося при этом оксида железа(III), если теплота сгорания дисульфида железа(II) равна 832 кДж/моль. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 28** При растворении фосфора в концентрированном растворе гидроксида калия выделилось 1,12 л газа (н. у.). Чему равна масса (в г) прореагировавшего фосфора, если второй продукт реакции – гипофосфит калия? Ответ запишите с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

## Часть 2

*Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: гидросульфит натрия, оксид магния, бромид калия, гидроксид калия, хлорид железа(III), соляная кислота. Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции.

**29** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора.

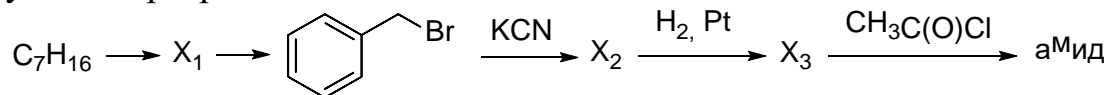
В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена без выделения газа и образования осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

**31** Через насыщенный раствор хлорида натрия в 10 %-й аммиачной воде пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Осадок отфильтровали и нагревали до постоянной массы. Твёрдый остаток от прокаливания смешали с оксидом алюминия и прокалили. Полученный твёрдый остаток растворили в воде.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Органическое вещество представляет собой бесцветную жидкость с запахом аммиака. При сжигании 3,55 г этого вещества было получено 4,48 л углекислого газа, 0,56 л азота (объёмы газов измерены при н. у.) и 4,05 г воды. Известно, что молекула X содержит только один атом азота и не имеет кратных связей, а при взаимодействии X с азотистой кислотой спирт не образуется.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение дегидрирования X, которое приводит к образованию ароматического соединения (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).

34

Смесь малоновой (пропандиовой) и янтарной (бутандиовой) кислот прокалили с избытком гидроксида натрия. Образовалась газовая смесь, которая после охлаждения имела относительную плотность по водороду 10,8. К твёрдому остатку после прокаливания прилили избыток соляной кислоты, в результате выделилось 5,6 л (в пересчёте на н. у.) газа. Рассчитайте массы кислот в исходной смеси.

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

## Тренировочная работа №2 по ХИМИИ

11 класс

9 ноября 2022 года

Вариант ХИ2210202

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***



## Часть 1

**Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.**

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Si, 2) Ca, 3) Ni, 4) N, 5) P.

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

**1** Какие из указанных элементов имеют два неспаренных электрона в основном состоянии?

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--	--

**2** Из указанного ряда элементов выберите три неметалла и расположите их в порядке увеличения кислотности высшего гидроксида.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--

**3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые в большинстве соединений проявляют степень окисления +2.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых между молекулами образуются водородные связи.

Запишите номера выбранных ответов.

- 1)  $C_2H_6$
- 2)  $HCOOCH_3$
- 3)  $NH_3$
- 4)  $C_2H_5COOH$
- 5)  $SiH_4$

Ответ: 

--	--

**5** Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

А) амфотерного оксида; Б) средней соли; В) основного гидроксида.

1	$\text{Al}(\text{OH})_3$	2	гидрокарбонат меди	3	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
4	$\text{CO}$	5	$\text{Cl}_2\text{O}$	6	$\text{Na}_2\text{HPO}_4$
7	$\text{BeO}$	8	$\text{KHF}_2$	9	хлорид метиламмония

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**6** В двух пробирках находился водный раствор нитрата серебра. В одну пробирку добавили водный раствор вещества X и наблюдали образование жёлтого осадка, а в другую – избыток водного раствора вещества Y, в результате чего сначала образовался тёмный осадок, который затем растворился.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{NaCl}$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- 4)  $\text{KOH}$
- 5)  $\text{NH}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) С  
 Б)  $\text{NO}_2$   
 В)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$   
 Г)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

## РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2$   
 2)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 3)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$   
 4)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cu}$   
 5)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}$   
 Б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{изб}) + \text{HCl}$   
 Г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

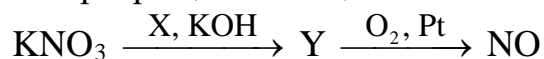
- 1)  $\text{NaHCO}_3$   
 2)  $\text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$   
 3)  $\text{NaCl} + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{Na} + \text{CO}$   
 5)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$   
 6)  $\text{Na} + \text{Si} + \text{CO}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{NH}_3$
- 2)  $\text{NO}_2$
- 3) Mg
- 4) Al
- 5)  $\text{Cl}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

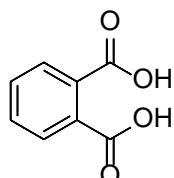
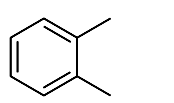
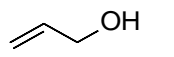
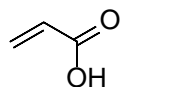
X	Y

10 Установите соответствие между тривиальным названием органического вещества и его структурной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТРИВИАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ

- A) акриловая кислота
- Б) аллиловый спирт
- В) *орто*-ксилол

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

**11** Из предложенного перечня выберите два вещества, у которых есть оптические изомеры.  
Запишите номера выбранных ответов.

- 1) бутен-2
- 2) пентанол-3
- 3) 2-метилбутановая кислота
- 4) изопропилацетат
- 5) 3-хлорбутаналь

Ответ:

**12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые окисляются раствором перманганата калия.  
Запишите номера выбранных ответов.

- 1) ацетилен
- 2) бензол
- 3) пропанол-2
- 4) муравьиная кислота
- 5) уксусная кислота

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых аминокислота тирозин реагирует с образованием окрашенного соединения.  
Запишите номера выбранных ответов.

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{NaOH}$
- 5) нингидрин

Ответ:


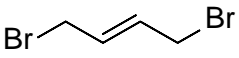
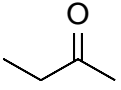
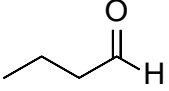
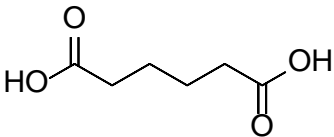
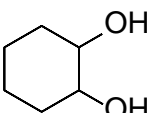
14

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

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бутин-1 и вода в присутствии солей ртути(II)  
 Б) бутадиен-1,3 и бром при небольшом нагревании  
 В) циклобутан и бром на свету  
 Г) циклогексен и перманганат калия (водный раствор, охлаждённый)

ПРОДУКТ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

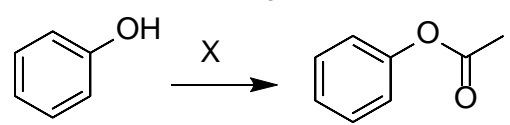
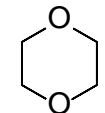
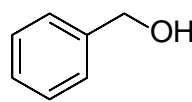
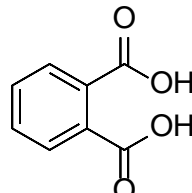
- 1)   
 2)   
 3)   
 4)   
 5)   
 6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) $X \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{CH}_3\text{OH}$	1) $\text{CH}_3\text{OCH}_3$
Б) 	2) $\text{CH}_3\text{C(O)OCH}_3$
В) $X \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ 	3) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
Г) $X \xrightarrow{\text{NaOH(изб.)}, t} \text{C}_6\text{H}_6$	4) $\text{CH}_3\text{C(O)Cl}$
	5) 
	6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16** Задана следующая схема превращений веществ:



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

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

- 1) этан
- 2) бутан
- 3) гексан
- 4) гексин-3
- 5) гексадиен-2,4

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**17** Из предложенного перечня выберите **все** реакции, которые происходят без изменения степеней окисления элементов.  
Запишите номера выбранных ответов.

- 1) взаимодействие уксусного ангидрида с водой
- 2) взаимодействие фосфида кальция с соляной кислотой
- 3) разложение карбоната аммония при нагревании
- 4) горение угарного газа на воздухе
- 5) взаимодействие гидрида кальция с водой

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**18** Из предложенного перечня выберите **все** способы увеличить скорость растворения алюминия в разбавленной серной кислоте.  
Запишите номера выбранных ответов.

- 1) уменьшение давления
- 2) нагревание
- 3) уменьшение рН
- 4) измельчение алюминия
- 5) добавление воды

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**19** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-окислителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$	1) -1
Б) $\text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH}$	2) 0
В) $\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{Ag} + \text{HNO}_3 + \text{O}_2$	3) +1
	4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



- 20** Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ
А) Li	1) расплава NaBr
Б) H <sub>2</sub>	2) горячего водного раствора NaBr
В) NaBrO <sub>3</sub>	3) расплава LiCl
	4) раствора CuBr <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 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.

### Шкала pH водных растворов электролитов



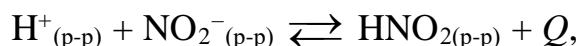
- 21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

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

- 1) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S
- 2) H<sub>2</sub>S
- 3) K<sub>2</sub>S
- 4) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ответ:  →  →  →

- 22** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения равновесия при этом воздействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- А) увеличения давления над раствором  
 Б) подкисление раствора  
 В) добавление воды  
 Г) нагревание

НАПРАВЛЕНИЕ  
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

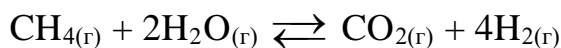
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реакторе постоянного объёма смешали метан и пары воды в мольном соотношении 1 : 3. Через некоторое время установилось равновесие:



(Температуру в ходе реакции поддерживали постоянной. Другие процессы в системе не протекают.)

Исходная концентрация метана была равна 0,08 моль/л, а равновесная концентрация водорода составила 0,2 моль/л. Найдите равновесные концентрации  $\text{H}_2\text{O}$  (X) и  $\text{CO}_2$  (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,04 моль/л  
 2) 0,05 моль/л  
 3) 0,08 моль/л  
 4) 0,1 моль/л  
 5) 0,14 моль/л  
 6) 0,16 моль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между парой веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) $\text{CO}_2, \text{SO}_2$	1) $\text{KCl}$
Б) $\text{NaNO}_3, \text{HNO}_3$	2) бромная вода
В) $\text{HNO}_3, \text{HBr}$	3) $\text{KOH}$
Г) $\text{CaCl}_2, \text{Ca(OH)}_2$	4) $\text{AgNO}_3$
	5) $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между названием газа и основным способом его получения в промышленности: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ГАЗ	СПОСОБ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ
А) аммиак	1) синтез из простых веществ
Б) водород	2) перегонка жидкого воздуха
В) кислород	3) перегонка нефти
	4) паровая конверсия метана

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).**

- 26** Массовая доля хлороводорода в насыщенном растворе при 25 °С и 1 атм составляет 40,83 %. Рассчитайте растворимость хлороводорода в граммах на 100 г воды. (Ответ запишите с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 27** При полном сгорании образца сульфида меди(I) выделилось 135 кДж теплоты. Рассчитайте массу (в г) образовавшегося при этом оксида меди(II), если теплота сгорания сульфида меди(I) равна 540 кДж/моль. (Ответ запишите с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 28** При растворении хлора в горячем растворе гидроксида калия образовалось 14,9 г хлорида калия. Чему равна масса (в г) второго продукта реакции, содержащего калий? (Ответ запишите с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

## Часть 2

**Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: нитрат хрома(III), гидроксид натрия, карбонат натрия, бромид калия, пероксид водорода, красный фосфор. Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции.

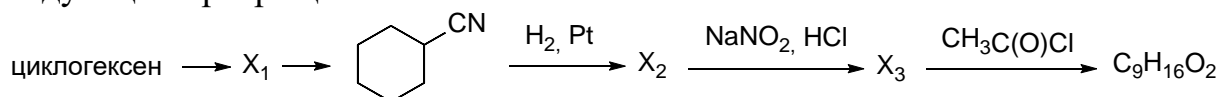
**29** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора.

В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена с образованием осадка и выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

**31** Сульфат бария смешали с избытком углерода, полученную смесь прокалили, а твёрдый остаток добавили к 20 %-й иодоводородной кислоте. После окончания реакции через полученный раствор начали пропускать хлор. Раствор сначала окрасился в тёмный цвет, но по мере дальнейшего пропускания хлора обесцветился. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** Органическое вещество X представляет собой бесцветную жидкость без запаха. При сжигании 5,20 г этого вещества было получено 4,48 л углекислого газа (н. у.) и 3,60 г воды. Вещество X проявляет кислотные свойства, а при окислении превращается в двухосновную кислоту. Молекула X имеет неразветвлённый углеродный скелет.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомым физических величин) и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение дегидратации X с образованием вещества циклического строения (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Смесь щавелевой (этандиовой) и малоновой (пропандиовой) кислот прокалили с избытком гидроксида калия. Образовалась газовая смесь, которая после охлаждения имела относительную плотность по водороду 12. К твёрдому остатку после прокаливания прилили избыток соляной кислоты, в результате выделилось 6,72 л (в пересчёте на н. у.) газа. Рассчитайте массы кислот в исходной смеси.

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