

## Тренировочная работа №4 по ХИМИИ

11 класс

28 февраля 2025 года

Вариант ХИ2410401

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) N      2) H      3) Al      4) O      5) Li

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

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии на внешнем уровне есть вакантные орбитали.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке увеличения высшей степени окисления.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать анион  $\text{ЭO}_2^-$  в твёрдых соединениях.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых есть и ковалентные, и ионные связи.

- 1) сульфат калия
- 2) фторид кальция
- 3) пероксид водорода
- 4) пероксид натрия
- 5) хлороводород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) основного оксида; Б) амфотерного гидроксида; В) комплексной соли.

1	гашёная известь	2	$N_2O$	3	$Ba(OH)_2$
4	$Cr(OH)_3$	5	гексацианоферрат(II) калия	6	$BeO$
7	$H_2[CuCl_4]$	8	$Cs_2O$	9	питьевая сода

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

Ответ:

А	Б	В

6 В двух пробирках находился раствор хлорида железа (III). В одну пробирку добавили серый порошок X, который растворился без выделения газа. В другую пробирку добавили раствор вещества Y, в результате раствор изменил окраску и помутнел из-за образования нерастворимого вещества. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) Na
- 2) Fe
- 3) Cu
- 4) H<sub>2</sub>S
- 5) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) H <sub>2</sub>	1) Cl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaCl
Б) H <sub>2</sub> S	2) N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , MnO <sub>2</sub>
В) NH <sub>3</sub>	3) HCl, Cu(OH) <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
Г) NH <sub>4</sub> Cl	4) NaOH, CuSO <sub>4</sub> , O <sub>2</sub>
	5) KOH, AgNO <sub>3</sub> , NaNO <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  (электролиз)  
 Б)  $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$  (гор.р-р)  
 В)  $\text{HClO}_3 + \text{NaOH}$   
 Г)  $\text{Cl}_2\text{O} + \text{NaOH}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

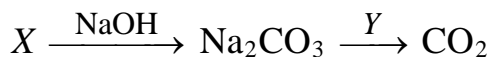
- 1)  $\text{NaOH} + \text{HCl}$   
 2)  $\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$   
 3)  $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 6)  $\text{NaClO}_4 + \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9** Задана схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{CO}$   
 2)  $\text{NaHCO}_3$   
 3)  $\text{SiO}_2$   
 4)  $\text{H}_2\text{S}$   
 5)  $\text{Cl}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10** Установите соответствие между структурной формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, которому принадлежит это вещество: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА РЯДА
А) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Б) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
В) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два атома (группы атомов), проявляющие в соединениях отрицательный индуктивный эффект.

- 1) Н
- 2)  $\text{CH}_3$
- 3) ОН
- 4) F
- 5)  $\text{CH}=\text{CH}_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, способные реагировать с бромной водой.

Запишите номера выбранных ответов.

- 1) этаналь
- 2) пропен
- 3) 2-метилфенол
- 4) гексин-1
- 5) толуол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Молекулярная формула природной аминокислоты –  $C_2H_5NO_2$ . Укажите две молекулярные формулы, которые соответствуют пептидам, образованным остатками только этой аминокислоты.

- 1)  $C_4H_8N_2O_3$
- 2)  $C_4H_{10}N_2O_4$
- 3)  $C_6H_{11}N_3O_4$
- 4)  $C_6H_{13}N_3O_5$
- 5)  $C_6H_{15}N_3O_6$

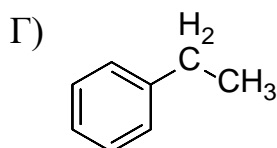
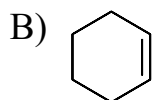
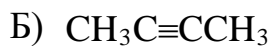
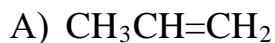
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

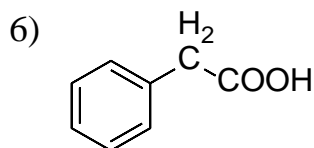
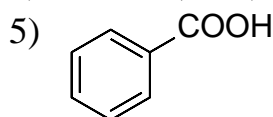
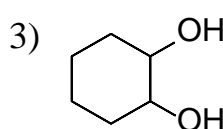
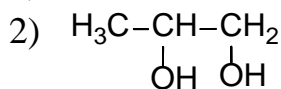
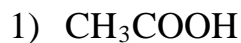
--	--

**14** Установите соответствие между углеводородом и органическим продуктом, который образуется при его взаимодействии с подкисленным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ  
С ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ



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.

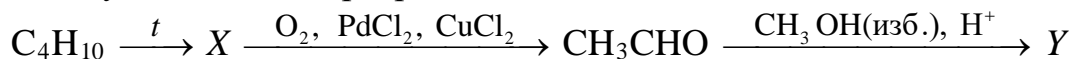
СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) $\text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{COOCH}_3$	1) $\text{CH}_3\text{OH}$
Б) $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	2) $\text{LiAlH}_4$
В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{ONa} \xrightarrow{\text{X}} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$	3) $\text{NO}_2$
Г) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} \xrightarrow{\text{X}} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{ONO}_2 \\   \\ \text{CH}_2\text{ONO}_2 \end{array}$	4) $\text{CH}_3\text{COONa}$
	5) $\text{HNO}_3$
	6) $\text{NaOH}$

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.

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$
- 5)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



- 17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ**

- А) Взаимодействие диоксида марганца с соляной кислотой  
Б) Взаимодействие негашёной извести с водой  
В) Взаимодействие водорода с хлором

**ТИПЫ РЕАКЦИЙ**

- 1) реакция соединения, гомогенная  
2) окислительно-восстановительная, гетерогенная  
3) реакция замещения, каталитическая  
4) реакция соединения, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите **все** реакции, скорость которых растёт при увеличении рН среды.

- 1) растворение железа в соляной кислоте
- 2) растворение алюминия в щёлочи
- 3) гидролиз этилацетата
- 4) гидролиз хлорметана
- 5) взаимодействие лития с водой

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ЭЛЕМЕНТ-ВОССТАНОВИТЕЛЬ
A) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$	1) Fe
Б) $\text{Cu} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{FeCl}_2$	2) Cl
В) $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2$	3) Cu
	4) O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
A) $\text{H}_2\text{SO}_4$	1) водород и кислород
Б) $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$	2) водород и сера
В) $\text{Na}_2\text{S}$	3) металл и кислород
	4) металл и галоген

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

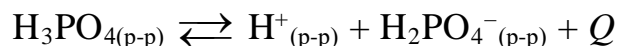
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов с концентрацией 0,15 моль/л.

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{KOH}$

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.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

- А) нагревание  
 Б) увеличение концентрации  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
 В) увеличение давления  
 Г) увеличение рН раствора

**ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ**

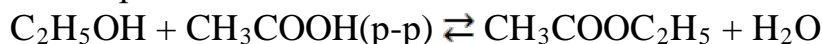
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В колбе постоянного объёма смешали этанол и уксусную кислоту в мольном соотношении 1:1,5. Смесь нагрели и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



В равновесной системе обнаружено 1,2 моль сложного эфира, а равновесное количество вещества уксусной кислоты оказалось в 2 раза больше, чем этанола. Найдите исходное количество вещества  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (X) и равновесное количество вещества  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,6 моль  
 2) 1,2 моль  
 3) 1,8 моль  
 4) 2,4 моль  
 5) 3,0 моль  
 6) 3,6 моль

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

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

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А)  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3COOH$   
 Б)  $HCOOH$ ,  $CH_3COOH$   
 В)  $HCHO$ ,  $HCOOH$   
 Г)  $HNO_3$ ,  $CH_3COOH$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $[Ag(NH_3)_2]OH$   
 2)  $CuSO_4$   
 3)  $Cu$   
 4)  $NaOH$   
 5)  $NaHCO_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между простым веществом и основным способом его получения в промышленности: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) азот  
 Б) алюминий  
 В) серебро

## СПОСОБ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) перегонка жидкого воздуха  
 2) электролиз раствора соли  
 3) электролиз расплава оксида  
 4) выделение чистого металла из руды

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 ( $A_r(Cl) = 35,5$ ).**

- 26** Вода объёмом 51 мл поглотила 17,92 л аммиака (н.у.). Рассчитайте массовую долю аммиака (%) в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** Для полного сжигания пропана израсходовано 100 л кислорода. Сколько литров углекислого газа при этом образовалось? Объёмы газов измерены при одних и тех же условиях. (Запишите число с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

- 28** Образец технического хлорида натрия, загрязнённого нехлоридными примесями, массой 4,87 г растворили в воде и подвергли электролизу. В результате выделилось 896 мл хлора (в пересчёте на н.у.). Определите массовую долю примесей (в %) в образце. (Запишите число с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## 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.*

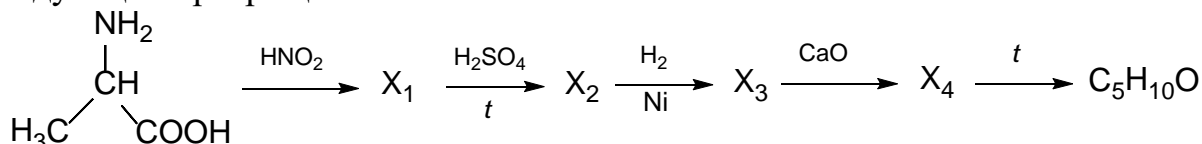
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид меди(I), фосфат калия, хлорат калия, соляная кислота, сернистый газ, оксид бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием двух солей. В качестве среды для протекания реакции можно использовать воду или вещество, приведённое в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием средней соли и кислоты. Запишите молекулярное, полное ионное и сокращённое ионное уравнения только одной возможной реакции.

**31** Порошок нашатыря (хлорида аммония) смешали с гидроксидом кальция, полученную смесь нагрели. Выделившийся газ смешали с газом, образовавшимся при добавлении пероксида натрия к горячей воде. В смесь газов внесли нагретый катализатор – зелёный порошок, образовавшийся при разложении дихромата аммония. В результате наблюдали «золотой дождь» – интенсивную реакцию между газами, сопровождающуюся разогревом катализатора. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** Органическое соединение X представляет собой жёлтые кристаллы. Оно состоит из 4 элементов и содержит 52,2 % углерода, 20,3 % азота и 23,2 % кислорода по массе. X – ароматическое соединение, проявляет основные свойства и способно реагировать с железом в кислой среде.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции X с железом в солянокислой среде (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Пропен объёмом 13,44 л (в пересчёте на н.у.) прореагировал с парами воды в присутствии кислотного катализатора. Образовалась смесь двух органических соединений общей массой 30,0 г. После взаимодействия с избытком подкисленного раствора перманганата калия получена смесь органических соединений, в которой массовая доля кислорода равна 31,4 %. Установите состав конечной смеси (в молях) и определите выход каждого продукта гидратации пропена. Примите, что окисление происходило количественно.

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



## Тренировочная работа №4 по ХИМИИ

11 класс

28 февраля 2025 года

Вариант ХИ2410402

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) N      2) Ca      3) F      4) V      5) Li

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

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии на внешнем уровне нет вакантных орбиталей.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три элемента-металла и расположите их в порядке уменьшения высшей степени окисления.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать катион  $\text{ЭO}_2^+$ .  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых есть только ионные связи и нет ковалентных.

- 1) нитрат серебра
- 2) хлорид аммония
- 3) пероксид водорода
- 4) оксид натрия
- 5) фторид магния

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) кислотного оксида; Б) одноосновной кислоты; В) двойной соли.

1	железный купорос	2	азотистый ангидрид	3	NO
4	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	5	хлорноватая кислота	6	щавелевая кислота
7	$\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$	8	$\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	9	$\text{NH}_4\text{HCO}_3$

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

Ответ:

А	Б	В

6 В двух пробирках находился раствор сульфата меди. В одну пробирку добавили раствор вещества X, в результате выпал белый осадок. В другую пробирку добавили раствор вещества Y, в результате выпал чёрный осадок. Газ не выделялся ни в одном из опытов. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) NaOH
- 2) HNO<sub>3</sub>
- 3) H<sub>2</sub>S
- 4) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 5) BaCl<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
A) Br <sub>2</sub>	1) Fe, HI, KOH
Б) CO <sub>2</sub>	2) O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub>
В) Ag <sub>2</sub> O	3) CaCl <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , HCl
Г) CH <sub>4</sub>	4) HNO <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub>
	5) Li <sub>2</sub> O, Ca(OH) <sub>2</sub> , Mg

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$   
 Б)  $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH}$   
 В)  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}$   
 Г)  $\text{Mn} + \text{HCl}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 2)  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2$   
 3)  $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2$   
 4)  $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 6)  $\text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) CO  
 2)  $\text{Na}_2\text{O}_2$   
 3) NaOH  
 4)  $\text{NaHCO}_3$   
 5)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10** Установите соответствие между структурной формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, которому принадлежит это вещество: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

- A)  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
 Б)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$   
 В)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$

## ОБЩАЯ ФОРМУЛА РЯДА

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$   
 2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   
 3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}$   
 4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два атома (группы атомов), проявляющие в соединениях отрицательный мезомерный эффект.

- 1) Н  
 2)  $\text{CH}_3$   
 3) ОН  
 4)  $\text{NO}_2$   
 5)  $\text{CH}=\text{O}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, способные реагировать с водным раствором гидроксида калия.

- 1) пропин  
 2) 2,2-дихлорбутан  
 3) этилацетат  
 4) 1,2-дигидроксибензол  
 5) хлоруксусная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Молекулярная формула природной аминокислоты –  $C_3H_7NO_2$ . Укажите две молекулярные формулы, которые соответствуют пептидам, образованным остатками только этой аминокислоты.

- 1)  $C_9H_{17}N_3O_4$
- 2)  $C_9H_{19}N_3O_5$
- 3)  $C_9H_{21}N_3O_6$
- 4)  $C_6H_{12}N_2O_3$
- 5)  $C_6H_{14}N_2O_4$

Запишите номера выбранных ответов.

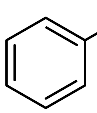
Ответ:

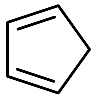
--	--

**14** Установите соответствие между углеводородом и органическим продуктом, который образуется при его взаимодействии с подкисленным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

А)  $CH_3CH=CHCH_3$

Б) 

В) 

Г)  $CH_2=CHCH_2CH=CH_2$

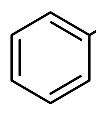
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ  
С ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ

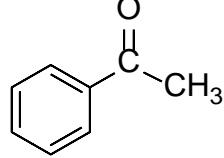
1)  $CH_3COOH$

2)  $H_3C-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-CH_3$

3)  $HOOCCH_2COOH$

4)  $CH_3(CH_2)_3COOH$

5) 

6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

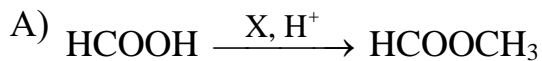
Ответ:

А	Б	В	Г

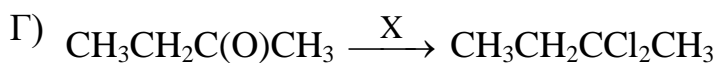
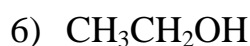
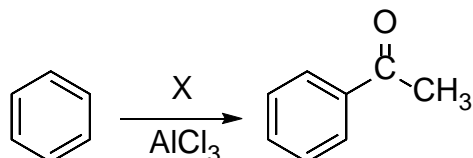
- 15** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ВЕЩЕСТВО X



B)



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.

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- 5)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



- 17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ**

- А) Взаимодействие иода с раствором тиосульфата натрия  
Б) Взаимодействие паров иода с водородом  
В) Взаимодействие угарного газа с оксидом азота(I)

**ТИПЫ РЕАКЦИЙ**

- 1) обратимая, гомогенная  
2) окислительно-восстановительная, гетерогенная  
3) окислительно-восстановительная, гомогенная  
4) реакция замещения, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите **все** реакции, в которых кислота является катализатором.

- 1) взаимодействие этанола с уксусной кислотой  
2) гидролиз сахарозы  
3) присоединение воды к этилену  
4) взаимодействие сернистого газа с кислородом  
5) восстановление оксида железа(III) углеродом

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ЭЛЕМЕНТ-ОКИСЛИТЕЛЬ
А) $\text{HNO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HCl}$	1) Н
Б) $\text{Au} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NO}$	2) Cl
В) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	3) N
	4) O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $\text{Ba}(\text{OH})_2$	1) металл и кислород
Б) $\text{AgClO}_4$	2) водород и кислород
В) $\text{NaI}$	3) металл и галоген
	4) водород и галоген

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

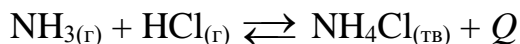
**21**

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов. Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов с концентрацией 0,25 моль/л.

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

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.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

- А) увеличение общего давления  
 Б) нагревание  
 В) добавление аммиака  
 Г) добавление твёрдого  $\text{NH}_4\text{Cl}$

**ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ**

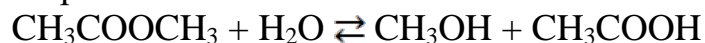
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В колбе постоянного объёма смешали метилацетат и воду в мольном соотношении 1:2. Смесь нагрели и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



В равновесной системе обнаружено 1,5 моль метанола, а равновесное количество вещества воды оказалось в 3 раза больше, чем метилацетата. Найдите исходное количество вещества  $\text{H}_2\text{O}$  (X) и равновесное количество вещества  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

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

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

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

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А)  $C_2H_5OH$ ,  $C_6H_{12}O_6$  (глюкоза)  
 Б)  $C_2H_5COONa$ ,  $C_2H_5COOH$   
 В)  $HCOONa$ ,  $CH_3COONa$   
 Г)  $NH_3$ ,  $NaOH$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $Ag$   
 2)  $Zn(OH)_2$   
 3)  $HCl$   
 4)  $[Ag(NH_3)_2]OH$   
 5)  $BaCl_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между простым веществом и основным способом его получения в промышленности: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) водород  
 Б) медь  
 В) хлор

## СПОСОБ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) паровая конверсия метана  
 2) восстановление оксида металла  
 3) пиролиз нефти  
 4) электролиз раствора поваренной соли

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 ( $A_r(Cl) = 35,5$ ).*

- 26** Вода объёмом 83 мл поглотила 17,92 л хлороводорода (н.у.). Рассчитайте массовую долю хлороводорода (%) в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** При полном сжигании метанола образовалось 400 мл углекислого газа. Сколько миллилитров кислорода израсходовано? Объёмы газов измерены при одних и тех же условиях. (Запишите число с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ мл.

- 28** Технический карбонат магния содержит 25,2 % магния по массе. Известно, что примеси магния не содержат. Найдите массовую долю чистого карбоната магния (в %) в этом веществе. В расчётах примите  $A_r(Mg) = 24$ . (Запишите число с точностью до десятых).

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## 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: гидроксид калия, сульфат магния, нитрат серебра, хлорид аммония, гипохлорит калия, гидроксид хрома(III).

Допустимо использование водных растворов веществ.

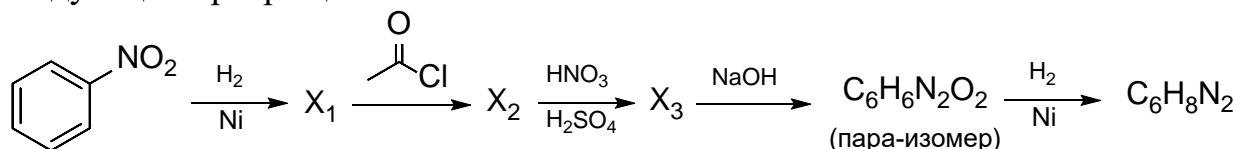
**29** Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием двух солей. В качестве среды для протекания реакции можно использовать воду или вещество, приведённое в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием чёрного осадка. Запишите молекулярное, полное ионное и сокращённое ионное уравнения только одной возможной реакции.

**31** Газ, полученный прокаливанием эквимольной смеси цинка и карбоната кальция, не реагирует с известковой водой. Этот газ смешали с газом, полученным взаимодействием концентрированной соляной кислоты с твёрдым перманганатом калия. При добавлении катализатора оба газа прореагировали с образованием бесцветного газа, который легко реагирует с аммиаком, давая белый дым и твёрдое вещество, которое является азотным удобрением.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

- 33** Органическое соединение X представляет собой желтоватые кристаллы, оно состоит из 4 элементов. При сжигании 3,34 г X образовалось 3,136 л углекислого газа, 224 мл азота и 0,90 г воды. Объёмы газов даны в пересчёте на нормальные условия. X – ароматическое соединение, проявляет заметные кислотные свойства и способно реагировать с алюминием в щелочной среде. На основании данных условия задачи:
- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X;
  - 2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
  - 3) напишите уравнение реакции X с алюминием в присутствии избытка гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

- 34** *n*-Октан массой 91,2 г вступил в определённых условиях в реакцию ароматизации (дегидроциклизации). Образовалась смесь двух изомерных углеводородов общей массой 63,6 г. После взаимодействия этой смеси с избытком подкисленного раствора перманганата калия получена смесь органических соединений, в которой массовая доля кислорода равна 31,2 %. Установите состав конечной смеси (в молях) и определите выход каждого углеводорода. Примите, что окисление происходило количественно. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



## Тренировочная работа №4 по ХИМИИ

11 класс

28 февраля 2025 года

Вариант ХИ2410403

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) N      2) H      3) Al      4) O      5) Li

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

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии на внешнем уровне есть вакантные орбитали.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три элемента-неметалла и расположите их в порядке увеличения высшей степени окисления.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать анион  $\text{ЭO}_2^-$  в твёрдых соединениях.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

**4** Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых есть только ионные связи и нет ковалентных.

- 1) нитрат серебра
- 2) хлорид аммония
- 3) пероксид водорода
- 4) оксид натрия
- 5) фторид магния

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

**5** Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) основного оксида; Б) амфотерного гидроксида; В) комплексной соли.

1 гашёная известь	2 $N_2O$	3 $Ba(OH)_2$
4 $Cr(OH)_3$	5 гексацианоферрат(II) калия	6 $BeO$
7 $H_2[CuCl_4]$	8 $Cs_2O$	9 питьевая сода

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

Ответ: 

А	Б	В

6 В двух пробирках находился раствор сульфата меди. В одну пробирку добавили раствор вещества X, в результате выпал белый осадок. В другую пробирку добавили раствор вещества Y, в результате выпал чёрный осадок. Газ не выделялся ни в одном из опытов. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) NaOH
- 2) HNO<sub>3</sub>
- 3) H<sub>2</sub>S
- 4) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 5) BaCl<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) H <sub>2</sub>	1) Cl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaCl
Б) H <sub>2</sub> S	2) N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , MnO <sub>2</sub>
В) NH <sub>3</sub>	3) HCl, Cu(OH) <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
Г) NH <sub>4</sub> Cl	4) NaOH, CuSO <sub>4</sub> , O <sub>2</sub>
	5) KOH, AgNO <sub>3</sub> , NaNO <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$   
 Б)  $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH}$   
 В)  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}$   
 Г)  $\text{Mn} + \text{HCl}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

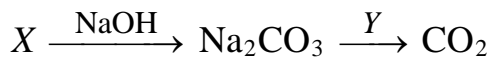
- 1)  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 2)  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2$   
 3)  $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2$   
 4)  $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 6)  $\text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{CO}$   
 2)  $\text{NaHCO}_3$   
 3)  $\text{SiO}_2$   
 4)  $\text{H}_2\text{S}$   
 5)  $\text{Cl}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10** Установите соответствие между структурной формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, которому принадлежит это вещество: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА РЯДА
А) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Б) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
В) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}$
	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два атома (группы атомов), проявляющие в соединениях отрицательный индуктивный эффект.

- 1) Н
- 2)  $\text{CH}_3$
- 3) ОН
- 4) F
- 5)  $\text{CH}=\text{CH}_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, способные реагировать с водным раствором гидроксида калия.

- 1) пропин
- 2) 2,2-дихлорбутан
- 3) этилацетат
- 4) 1,2-дигидроксибензол
- 5) хлоруксусная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Молекулярная формула природной аминокислоты –  $C_2H_5NO_2$ . Укажите две молекулярные формулы, которые соответствуют пептидам, образованным остатками только этой аминокислоты.

- 1)  $C_4H_8N_2O_3$
- 2)  $C_4H_{10}N_2O_4$
- 3)  $C_6H_{11}N_3O_4$
- 4)  $C_6H_{13}N_3O_5$
- 5)  $C_6H_{15}N_3O_6$

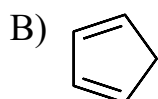
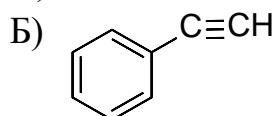
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

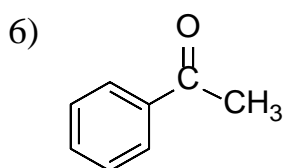
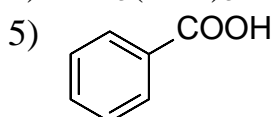
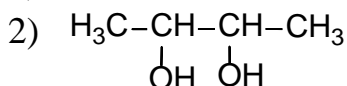
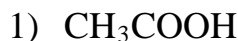
--	--

**14** Установите соответствие между углеводородом и органическим продуктом, который образуется при его взаимодействии с подкисленным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ С  
ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ



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) $\text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{COOCH}_3$	1) $\text{CH}_3\text{OH}$
Б) $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	2) $\text{LiAlH}_4$
В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{ONa} \xrightarrow{\text{X}} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$	3) $\text{NO}_2$
Г) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} \xrightarrow{\text{X}} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{ONO}_2 \\   \\ \text{CH}_2\text{ONO}_2 \end{array}$	4) $\text{CH}_3\text{COONa}$
	5) $\text{HNO}_3$
	6) $\text{NaOH}$

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.

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- 5)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



- 17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	ТИПЫ РЕАКЦИЙ
А) Взаимодействие диоксида марганца с соляной кислотой	1) реакция соединения, гомогенная
Б) Взаимодействие негашёной извести с водой	2) окислительно-восстановительная, гетерогенная
В) Взаимодействие водорода с хлором	3) реакция замещения, каталитическая
	4) реакция соединения, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите **все** реакции, в которых кислота является катализатором.

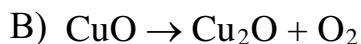
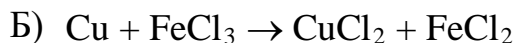
- 1) взаимодействие этанола с уксусной кислотой
- 2) гидролиз сахарозы
- 3) присоединение воды к этилену
- 4) взаимодействие сернистого газа с кислородом
- 5) восстановление оксида железа(III) углеродом

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

## СХЕМА РЕАКЦИИ

ЭЛЕМЕНТ-  
ВОССТАНОВИТЕЛЬ

1) Fe

2) Cl

3) Cu

4) O

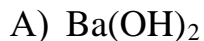
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



## ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) металл и кислород

2) водород и кислород

3) металл и галоген

4) водород и галоген

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**

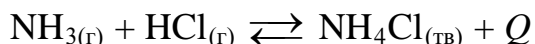
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов с концентрацией 0,15 моль/л.

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{KOH}$

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.

### ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) увеличение общего давления  
 Б) нагревание  
 В) добавление аммиака  
 Г) добавление твёрдого  $\text{NH}_4\text{Cl}$

### ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

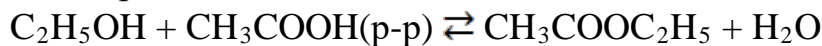
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В колбе постоянного объёма смешали этанол и уксусную кислоту в мольном соотношении 1:1,5. Смесь нагрели и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



В равновесной системе обнаружено 1,2 моль сложного эфира, а равновесное количество вещества уксусной кислоты оказалось в 2 раза больше, чем этанола. Найдите исходное количество вещества  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (X) и равновесное количество вещества  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,6 моль  
 2) 1,2 моль  
 3) 1,8 моль  
 4) 2,4 моль  
 5) 3,0 моль  
 6) 3,6 моль

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

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

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А)  $C_2H_5OH$ ,  $C_6H_{12}O_6$  (глюкоза)  
 Б)  $C_2H_5COONa$ ,  $C_2H_5COOH$   
 В)  $HCOONa$ ,  $CH_3COONa$   
 Г)  $NH_3$ ,  $NaOH$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $Ag$   
 2)  $Zn(OH)_2$   
 3)  $HCl$   
 4)  $[Ag(NH_3)_2]OH$   
 5)  $BaCl_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между простым веществом и основным способом его получения в промышленности: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) азот  
 Б) алюминий  
 В) серебро

## СПОСОБ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) перегонка жидкого воздуха  
 2) электролиз раствора соли  
 3) электролиз расплава оксида  
 4) выделение чистого металла из руды

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 ( $A_r(Cl) = 35,5$ ).*

- 26** Вода объёмом 83 мл поглотила 17,92 л хлороводорода (н.у.). Рассчитайте массовую долю хлороводорода (%) в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** Для полного сжигания пропана израсходовано 100 л кислорода. Сколько литров углекислого газа при этом образовалось? Объёмы газов измерены при одних и тех же условиях. (Запишите число с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

- 28** Технический карбонат магния содержит 25,2 % магния по массе. Известно, что примеси магния не содержат. Найдите массовую долю чистого карбоната магния (в %) в этом веществе. В расчётах примите  $A_r(Mg) = 24$ . (Запишите число с точностью до десятых).

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## 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.*

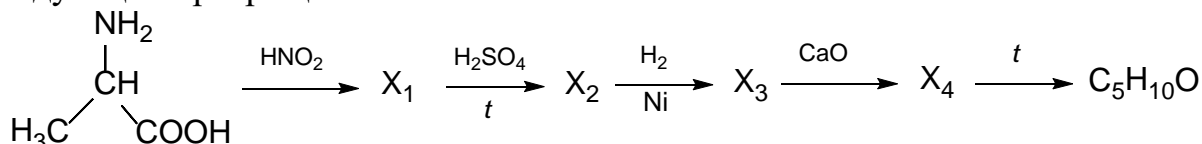
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид меди(I), фосфат калия, хлорат калия, соляная кислота, сернистый газ, оксид бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием двух солей. В качестве среды для протекания реакции можно использовать воду или вещество, приведённое в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием средней соли и кислоты. Запишите молекулярное, полное ионное и сокращённое ионное уравнения только одной возможной реакции.

**31** Газ, полученный прокаливанием эквимолярной смеси цинка и карбоната кальция, не реагирует с известковой водой. Этот газ смешали с газом, полученным взаимодействием концентрированной соляной кислоты с твёрдым перманганатом калия. При добавлении катализатора оба газа прореагировали с образованием бесцветного газа, который легко реагирует с аммиаком, давая белый дым и твёрдое вещество, которое является азотным удобрением. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** Органическое соединение X представляет собой желтоватые кристаллы, оно состоит из 4 элементов. При сжигании 3,34 г X образовалось 3,136 л углекислого газа, 224 мл азота и 0,90 г воды. Объёмы газов даны в пересчёте на нормальные условия. X – ароматическое соединение, проявляет заметные кислотные свойства и способно реагировать с алюминием в щелочной среде.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции X с алюминием в присутствии избытка гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Пропен объёмом 13,44 л (в пересчёте на н.у.) прореагировал с парами воды в присутствии кислотного катализатора. Образовалась смесь двух органических соединений общей массой 30,0 г. После взаимодействия с избытком подкисленного раствора перманганата калия получена смесь органических соединений, в которой массовая доля кислорода равна 31,4 %. Установите состав конечной смеси (в молях) и определите выход каждого продукта гидратации пропена. Примите, что окисление происходило количественно.

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



## Тренировочная работа №4 по ХИМИИ

11 класс

28 февраля 2025 года

Вариант ХИ2410404

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) N      2) Ca      3) F      4) V      5) Li

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

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии на внешнем уровне нет вакантных орбиталей.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три элемента-металла и расположите их в порядке уменьшения высшей степени окисления.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать катион  $\text{ЭO}_2^+$ .  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых есть и ковалентные, и ионные связи.

- 1) сульфат калия
- 2) фторид кальция
- 3) пероксид водорода
- 4) пероксид натрия
- 5) хлороводород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) кислотного оксида; Б) одноосновной кислоты; В) двойной соли.

1	железный купорос	2	азотистый ангидрид	3	NO
4	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	5	хлорноватая кислота	6	щавелевая кислота
7	$\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$	8	$\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	9	$\text{NH}_4\text{HCO}_3$

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

Ответ:

А	Б	В

6 В двух пробирках находился раствор хлорида железа (III). В одну пробирку добавили серый порошок X, который растворился без выделения газа. В другую пробирку добавили раствор вещества Y, в результате раствор изменил окраску и помутнел из-за образования нерастворимого вещества. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) Na
- 2) Fe
- 3) Cu
- 4) H<sub>2</sub>S
- 5) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) Br <sub>2</sub>	1) Fe, HI, KOH
Б) CO <sub>2</sub>	2) O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub>
В) Ag <sub>2</sub> O	3) CaCl <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , HCl
Г) CH <sub>4</sub>	4) HNO <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub>
	5) Li <sub>2</sub> O, Ca(OH) <sub>2</sub> , Mg

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  (электролиз)  
 Б)  $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$  (гор.р-р)  
 В)  $\text{HClO}_3 + \text{NaOH}$   
 Г)  $\text{Cl}_2\text{O} + \text{NaOH}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{NaOH} + \text{HCl}$   
 2)  $\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$   
 3)  $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 6)  $\text{NaClO}_4 + \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{CO}$   
 2)  $\text{Na}_2\text{O}_2$   
 3)  $\text{NaOH}$   
 4)  $\text{NaHCO}_3$   
 5)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10** Установите соответствие между структурной формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, которому принадлежит это вещество: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА РЯДА
A) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Б) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
В) $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два атома (группы атомов), проявляющие в соединениях отрицательный мезомерный эффект.

- 1) Н
- 2)  $\text{CH}_3$
- 3) ОН
- 4)  $\text{NO}_2$
- 5)  $\text{CH}=\text{O}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, способные реагировать с бромной водой.

Запишите номера выбранных ответов.

- 1) этаналь
- 2) пропен
- 3) 2-метилфенол
- 4) гексин-1
- 5) толуол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Молекулярная формула природной аминокислоты –  $C_3H_7NO_2$ . Укажите две молекулярные формулы, которые соответствуют пептидам, образованным остатками только этой аминокислоты.

- 1)  $C_9H_{17}N_3O_4$
- 2)  $C_9H_{19}N_3O_5$
- 3)  $C_9H_{21}N_3O_6$
- 4)  $C_6H_{12}N_2O_3$
- 5)  $C_6H_{14}N_2O_4$

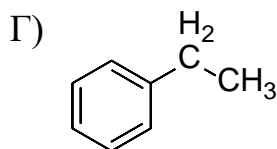
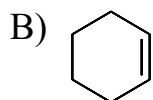
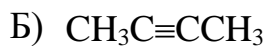
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

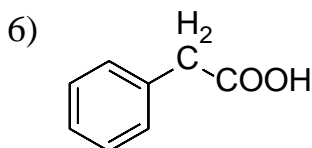
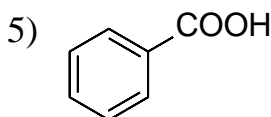
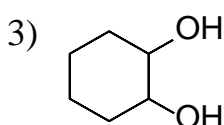
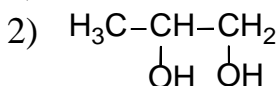
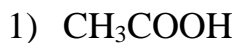
--	--

**14** Установите соответствие между углеводородом и органическим продуктом, который образуется при его взаимодействии с подкисленным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ  
С ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

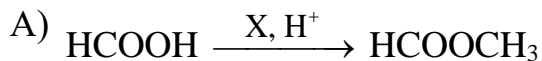
Ответ:

А	Б	В	Г

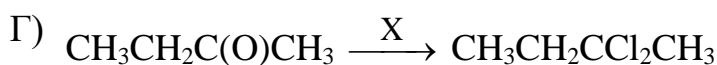
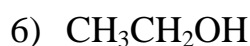
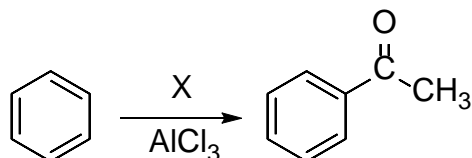
- 15** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ВЕЩЕСТВО X



B)

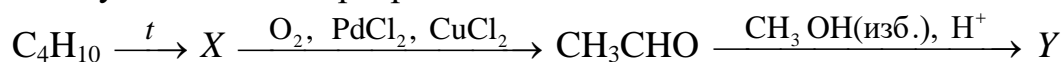


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	B	Г

- 16** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$
- 5)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



- 17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

- А) Взаимодействие иода с раствором тиосульфата натрия  
Б) Взаимодействие паров иода с водородом  
В) Взаимодействие угарного газа с оксидом азота(I)

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- 1) обратимая, гомогенная  
2) окислительно-восстановительная, гетерогенная  
3) окислительно-восстановительная, гомогенная  
4) реакция замещения, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите **все** реакции, скорость которых растёт при увеличении рН среды.

- 1) растворение железа в соляной кислоте  
2) растворение алюминия в щёлочи  
3) гидролиз этилацетата  
4) гидролиз хлорметана  
5) взаимодействие лития с водой

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ЭЛЕМЕНТ-ОКИСЛИТЕЛЬ
А) $\text{HNO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HCl}$	1) Н
Б) $\text{Au} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NO}$	2) Cl
В) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	3) N
	4) O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $\text{H}_2\text{SO}_4$	1) водород и кислород
Б) $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$	2) водород и сера
В) $\text{Na}_2\text{S}$	3) металл и кислород
	4) металл и галоген

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

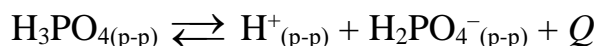
**21**

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов. Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов с концентрацией 0,25 моль/л.

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

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.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

- А) нагревание  
 Б) увеличение концентрации  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
 В) увеличение давления  
 Г) увеличение рН раствора

**ХИМИЧЕСКОЕ  
РАВНОВЕСИЕ**

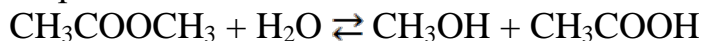
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В колбе постоянного объёма смешали метилацетат и воду в мольном соотношении 1:2. Смесь нагрели и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



В равновесной системе обнаружено 1,5 моль метанола, а равновесное количество вещества воды оказалось в 3 раза больше, чем метилацетата. Найдите исходное количество вещества  $\text{H}_2\text{O}$  (X) и равновесное количество вещества  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

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

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

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

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А)  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3COOH$   
 Б)  $HCOOH$ ,  $CH_3COOH$   
 В)  $HCHO$ ,  $HCOOH$   
 Г)  $HNO_3$ ,  $CH_3COOH$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $[Ag(NH_3)_2]OH$   
 2)  $CuSO_4$   
 3)  $Cu$   
 4)  $NaOH$   
 5)  $NaHCO_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между простым веществом и основным способом его получения в промышленности: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) водород  
 Б) медь  
 В) хлор

## СПОСОБ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) паровая конверсия метана  
 2) восстановление оксида металла  
 3) пиролиз нефти  
 4) электролиз раствора поваренной соли

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** Вода объёмом 51 мл поглотила 17,92 л аммиака (н.у.). Рассчитайте массовую долю аммиака (%) в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** При полном сжигании метанола образовалось 400 мл углекислого газа. Сколько миллилитров кислорода израсходовано? Объёмы газов измерены при одних и тех же условиях. (Запишите число с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ мл.

- 28** Образец технического хлорида натрия, загрязнённого нехлоридными примесями, массой 4,87 г растворили в воде и подвергли электролизу. В результате выделилось 896 мл хлора (в пересчёте на н.у.). Определите массовую долю примесей (в %) в образце. (Запишите число с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## 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: гидроксид калия, сульфат магния, нитрат серебра, хлорид аммония, гипохлорит калия, гидроксид хрома(III).

Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием двух солей. В качестве среды для протекания реакции можно использовать воду или вещество, приведённое в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием чёрного осадка. Запишите молекулярное, полное ионное и сокращённое ионное уравнения только одной возможной реакции.

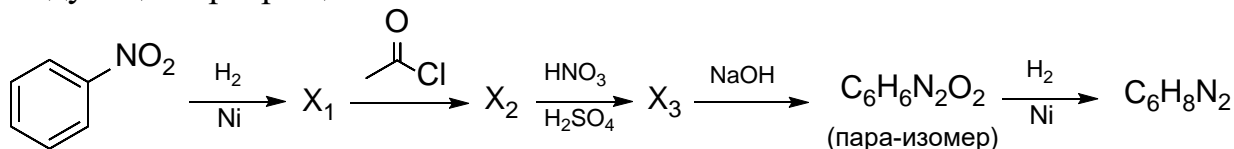
31

Порошок нашатыря (хлорида аммония) смешали с гидроксидом кальция, полученную смесь нагрели. Выделившийся газ смешали с газом, образовавшимся при добавлении пероксида натрия к горячей воде. В смесь газов внесли нагретый катализатор – зелёный порошок, образовавшийся при разложении дихромата аммония. В результате наблюдали «золотой дождь» – интенсивную реакцию между газами, сопровождающуюся разогревом катализатора.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32

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



В уравнениях реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** Органическое соединение X представляет собой жёлтые кристаллы. Оно состоит из 4 элементов и содержит 52,2 % углерода, 20,3 % азота и 23,2 % кислорода по массе. X – ароматическое соединение, проявляет основные свойства и способно реагировать с железом в кислой среде.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции X с железом в солянокислой среде (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** *n*-Октан массой 91,2 г вступил в определённых условиях в реакцию ароматизации (дегидроциклизации). Образовалась смесь двух изомерных углеводородов общей массой 63,6 г. После взаимодействия этой смеси с избытком подкисленного раствора перманганата калия получена смесь органических соединений, в которой массовая доля кислорода равна 31,2 %. Установите состав конечной смеси (в молях) и определите выход каждого углеводорода. Примите, что окисление происходило количественно.

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