

**Тренировочная работа в формате ЕГЭ  
по ХИМИИ**

**11 КЛАСС**

Дата: \_\_\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Вариант №: \_\_\_\_

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_

**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.

Вариант сгенерирован единой системой универсального образования на [esuo.ru](https://esuo.ru) и соответствует последним изменениям ЕГЭ на **текущий учебный год**.

*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.*

1-3

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

1) K, 2) Cl, 3) N, 4) Al, 5) S.

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

1. Какие из указанных элементов образуют отрицательный ион, имеющий электронную конфигурацию атома аргона?

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Из указанного ряда элементов выберите три неметалла.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения высшей валентности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из указанного ряда выберите два элемента, у которых низшая возможная степень окисления равна 0.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4

Выберите два правильных утверждения об энергиях связей. Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

1) Энергия связи C<sup>o</sup>C больше энергии связи C–C.

2) Энергия связи C<sup>o</sup>C равна энергии связи C–C.

3) Энергия связи Cl–Cl больше энергии связи I–I.

4) Энергия связи C–C равна энергии связи Si–Si.

5) Энергия водородной связи между молекулами воды больше энергии ковалентной связи в молекуле воды.

Ответ:

--	--

5

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

А) несолеобразующего оксида; Б) кислоты; В) основного оксида.

<b>1.</b> $\text{H}_3\text{BO}_3$	<b>2.</b> $\text{SO}_3$	<b>3.</b> $\text{CaO}$
<b>4.</b> $\text{NaF}$	<b>5.</b> $\text{NO}_2$	<b>6.</b> $\text{Ba}(\text{OH})_2$
<b>7.</b> $\text{Fe}$	<b>8.</b> $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	<b>9.</b> $\text{CO}$

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

Ответ:

А	Б	В

6

В двух пробирках находился разбавленный раствор серной кислоты. В одну из пробирок добавили твёрдое вещество X, а в другую – твёрдое вещество Y. Оба вещества растворились. В первой пробирке образовался грязно-бурый раствор, а во второй раствор остался бесцветным и выделился газ.

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

- 1) KOH
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- 5) CuS

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) Cu  
Б) S  
В) C  
Г) Cl<sub>2</sub>

## РЕАГЕНТЫ

- 1) Fe, KOH, HNO<sub>3</sub>  
2) Cu<sub>2</sub>O, HNO<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>  
3) N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S  
4) HI, H<sub>2</sub>, KOH  
5) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, AgNO<sub>3</sub>

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) Cu<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(разб.)  
Б) Cu<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)  
В) Cu<sub>2</sub>O + HCl  
Г) Cu + CuCl<sub>2</sub>

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) CuSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O  
2) Cu + CuSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O  
3) CuSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
4) CuCl  
5) CuCl + H<sub>2</sub>O  
6) CuCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

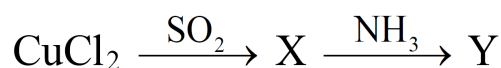
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) CuCl
- 2) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 3) CuSO<sub>3</sub>
- 4) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]Cl<sub>2</sub>
- 5) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

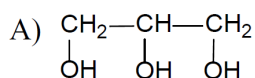
X	Y

10

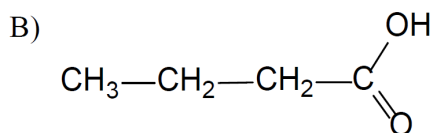
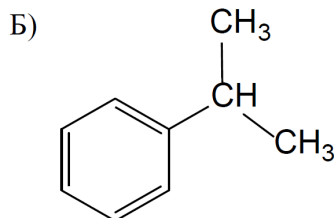
Установите соответствие между структурной формулой вещества и его тривиальным названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

НАЗВАНИЕ



- 1) глицерин
- 2) щавелевая кислота
- 3) масляная кислота
- 4) кумол



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых нет вторичных атомов углерода.

- 1) пропанол-1
- 2) 2-метилпропан
- 3) бутадиен-1,3
- 4) бензол

5) 2,3-диметилбутан

Ответ: 

--	--

**12**

Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых в лаборатории можно в одну стадию получить бутин-2.

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

- 1) бутанол-2
- 2) 2-бромбутан
- 3) 2,3-дихлорбутан
- 4) бутанон
- 5) ацетиленид натрия

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует трипальмитат глицерина.

- 1) кислород
- 2) бромная вода
- 3) гидроксид натрия
- 4) этилен
- 5) глицин

Ответ: 

--	--

14

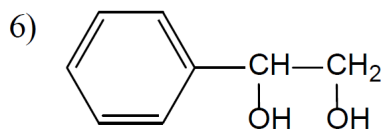
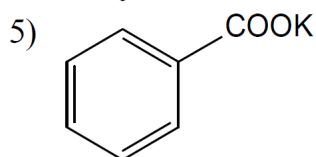
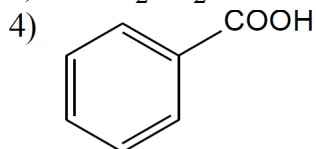
Установите соответствие между названием вещества и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этого вещества с водным (слабощелочным) раствором перманганата калия.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бутен-1  
Б) этилен  
В) стирол  
Г) толуол

## ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}$   
2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$   
3)  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

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

## СХЕМА РЕАКЦИИ

А) этанол  $\xrightarrow{X, H^+}$  уксусная кислота

Б) этаналь  $\xrightarrow{X}$  ацетат аммония

В) уксусная кислота  $\xrightarrow{X, H_2SO_4, t}$  изопропилацетат

Г) пропаналь  $\xrightarrow{X, t, \text{кат.}}$  пропанол-1

## ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО X

1)  $H_2$

2)  $CuO$

3)  $Cu(OH)_2$

4)  $KMnO_4$

5)  $[Ag(NH_3)_2]OH$

6)  $CH_3CH(OH)CH_3$

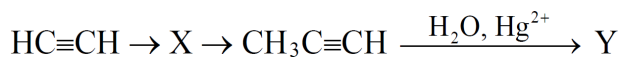
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

1) пропен

2) ацетиленид натрия

3) пропаналь

4) пропанон

5) пропанол-2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



17

Из предложенного перечня типов реакций выберите два, которые характеризуют взаимодействие сульфида алюминия с водой.

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

- 1) необратимая
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) гомогенная
- 4) реакция замещения
- 5) реакция обмена

Ответ: \_\_\_\_\_.

18

Из предложенного перечня выберите два способа увеличить скорость реакции между оксидом азота(II) и кислородом.

- 1) увеличение объёма реакционного сосуда
- 2) добавление оксида азота(II)
- 3) добавление оксида азота(IV)
- 4) увеличение общего давления
- 5) добавление инертного газа

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) $\text{CuS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_2$	1) -2
Б) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	2) -1
В) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$	3) 0
	4) +4

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, образовавшимися на инертных электродах. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) AgF	1) металл и O <sub>2</sub>
Б) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2) металл и Br <sub>2</sub>
В) AlBr <sub>3</sub>	3) H <sub>2</sub> и O <sub>2</sub>
Г) CuBr <sub>2</sub>	4) H <sub>2</sub> и SO <sub>2</sub>
	5) H <sub>2</sub> и Br <sub>2</sub>
	6) металл и SO <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.

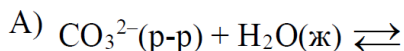
- 1) перхлорат натрия
- 2) хлорид алюминия
- 3) силикат калия
- 4) карбонат калия

Ответ: \_\_\_\_ → \_\_\_\_ → \_\_\_\_ → \_\_\_\_

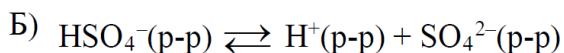
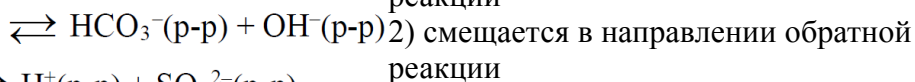
22

Установите соответствие между химическим уравнением и направлением смещения химического равновесия при добавлении в раствор ионов  $H^+$ : к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

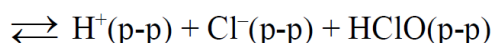
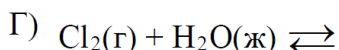
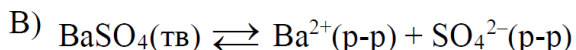
ХИМИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
РАВНОВЕСИЯ

1) смещается в направлении прямой реакции



3) практически не смещается



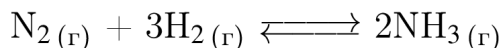
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество азота и водорода. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация азота составила 1,5 моль/л, а равновесная концентрация водорода и аммиака — 0,1 моль/л и 0,9 моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию  $N_2$  (X) и исходную концентрацию  $H_2$  (Y).

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,15 моль/л
- 3) 1,45 моль/л
- 4) 1,15 моль/л
- 5) 1,75 моль/л
- 6) 2,25 моль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**24**

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, протекающей между ними: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) нитрит натрия и разбавленная серная кислота	1) выделение газа
Б) нитрат серебра и карбонат натрия	2) образование осадка
В) оксид серебра и водный раствор аммиака	3) изменение цвета раствора
Г) хлорид железа(III) и сернистый газ	4) растворение осадка
	5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**25**

Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) карбонат натрия	1) производство чугуна
Б) бензол	2) производство пластмасс
В) кокс	3) производство удобрений
	4) производство стекла

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 ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).**

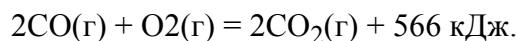
**26**

Имеется 120 г 24%-го раствора вещества. Из него надо получить 16%-й раствор. Сколько граммов воды требуется добавить? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**27**

Горение угарного газа описывается термохимическим уравнением:



Сколько литров СО (в пересчёте на н. у.) потребуется для получения 70,75 кДж теплоты по этой реакции? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**28**

Водород смешали с избытком азота, ввели в реактор для синтеза аммиака и добавили катализатор. Масса образовавшегося аммиака оказалась в 2 раза больше исходной массы водорода. Рассчитайте выход аммиака (в % от теоретического). (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 бария, иодид аммония, разбавленная серная кислота, карбонат натрия, фосфат магния, диоксид марганца. Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции.*

29–30

Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: оксид меди(I), карбонат аммония, гипохлорит калия, серная кислота, хлорид железа(III), аммиак. Допустимо использование водных растворов веществ.

29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, приводящая к образованию двух солей, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

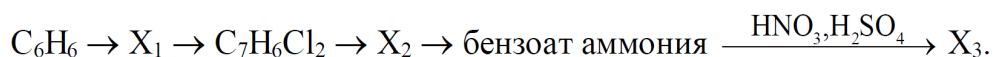
30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, приводящая к образованию осадка без выделения газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31

Газ, полученный при взаимодействии сульфита натрия с концентрированной серной кислотой, смешали с газом, полученным при нагревании оксида марганца(IV) с концентрированной соляной кислотой. В присутствии катализатора (активированного угля) газы прореагировали с образованием бесцветной жидкости. Полученная жидкость взаимодействует с водой, образуя сильноокислый раствор. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

**33**

Твёрдый остаток растворили в строго необходимом количестве 10 %-й серной кислоты, а полученный раствор подвергли электролизу с инертным анодом, в результате чего на аноде выделилось 1,12 л газа (н. у.). Рассчитайте массу полученного после электролиза раствора и массовые доли веществ в нём. Примите  $A_r(\text{Cu}) = 64$ .

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

**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 искомых физических величин).