

**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](http://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) O 2) P 3) Cr 4) Se 5) Ti

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 предвнешний энергетический уровень не завершён.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Из указанного ряда элементов выберите три элемента одной группы (в коротком варианте Периодической системы) и расположите их в порядке увеличения электроотрицательности.

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 –2.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть хотя бы одна тройная связь.

1)  $C_2N_2$

2)  $CO_2$

3)  $O_3$

4)  $N_2$

5)  $SO_3$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5

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

А) кислой соли; Б) двойной соли; В) основания.

<b>1.</b> $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	<b>2.</b> $\text{Mg}(\text{OH})_2$	<b>3.</b> $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
<b>4.</b> $\text{P}_2\text{O}_3$	<b>5.</b> $\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$	<b>6.</b> $\text{AgCN}$
<b>7.</b> $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	<b>8.</b> $\text{NH}_4\text{NO}_3$	<b>9.</b> $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

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

Ответ:

А	Б	В

6

В двух пробирках находился свежесосаждённый оксид серебра. В первую пробирку добавили раствор сильной кислоты X, а во вторую – раствор вещества Y. В обеих пробирках осадок полностью растворился.

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

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{S}$
- 5)  $\text{NH}_3$

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

- А) NaOH  
Б) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
В) AlCl<sub>3</sub>  
Г) O<sub>2</sub>

## РЕАГЕНТЫ

- 1) Si, CO<sub>2</sub>, Zn  
2) CaCO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>  
3) CO, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>  
4) HNO<sub>3</sub>, C, Al  
5) NH<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</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) Al + KOH + H<sub>2</sub>O  
Б) Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O  
В) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(тв) + K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(тв)  
Г) KNO<sub>3</sub> + Al + KOH + H<sub>2</sub>O

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) KAlO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>  
2) KAlO<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>  
3) K[Al(OH)<sub>4</sub>] + H<sub>2</sub>  
4) K[Al(OH)<sub>4</sub>] + NH<sub>3</sub>  
5) K[Al(OH)<sub>4</sub>] + CO<sub>2</sub>  
6) Al(OH)<sub>3</sub> + KNO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub>

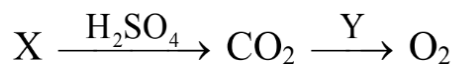
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) CO
- 2) CaC<sub>2</sub>
- 3) Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) Mg
- 5) Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

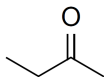
10

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

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА

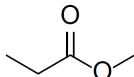
КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИИ

A)



1) спирты

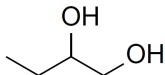
Б)



2) кислоты

3) кетоны

B)



4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	B

11

Из предложенного перечня выберите два гомологических ряда, которые описываются общей формулой C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub>.

- 1) предельные двухатомные спирты
- 2) двухатомные фенолы
- 3) циклические двухатомные спирты
- 4) предельные одноосновные карбоновые кислоты
- 5) диальдегиды

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

**12**

Из предложенного перечня выберите все вещества, при гидролизе которых в кислой среде образуется карбоновая кислота.  
Запишите номера выбранных ответов.

- 1) 2,2-дихлопропан
- 2) уксусный ангидрид
- 3) 1,1,1-трихлорэтан
- 4) цианометан
- 5) метоксибензол

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

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

- 1) углекислый газ
- 2) иод
- 3) гидроксид калия
- 4) гидроксид меди(II)
- 5) бензол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом в отсутствие катализатора.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропен  
Б) циклопропан  
В) 2,2-диметилпропан  
Г) бутадиен-1,3

## ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_2\text{Br}$   
 2)  $\text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_3$   
 3)  $\text{BrCH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{Br}$   
 4)  $\text{BrCH}_2\text{—CHBr—CHBr—CH}_2\text{Br}$   
 5) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C—C—CH}_2\text{Br} \\ | \\ \text{Br} \end{array}$$
  
 6) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C—C—CH}_2\text{Br} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

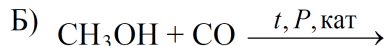
Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ



## ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) уксусная кислота

2) масляная кислота

3) 2-бромпропионовая кислота

4) 3-бромпропионовая кислота

5) иодоформ

6) бутано

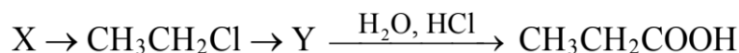
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

1)  $\text{C}_2\text{H}_2$

2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$

4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$

5)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{Cl}$

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 оксида меди(II) с углеродом;  
 Б) разложение дихромата аммония;  
 В) взаимодействие бензола и водорода.

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- 1) разложения, эндотермическая;  
 2) окислительно-восстановительная, экзотермическая;  
 3) замещения, окислительно-восстановительная;  
 4) соединения, гетерогенная.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите **все** реакции, скорость которых не зависит от давления углекислого газа. Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

- 1)  $C + O_2 = CO_2$   
 2)  $CaCO_3 + 2HNO_3(p-p) = Ca(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$   
 3)  $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$   
 4)  $2CO_2 + 2Na_2O_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$   
 5)  $2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Установите соответствие между схемой реакции и свойством, которое проявляет элемент кремний в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $SiO_2 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SiO_3 + CO_2 \uparrow$   
 Б)  $Si + NaOH + H_2O \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2 \uparrow$   
 В)  $SiO_2 + Mg \rightarrow MgO + Mg_2Si$

## СВОЙСТВО КРЕМНИЯ

- 1) не изменяет степень окисления  
 2) только окислитель  
 3) и окислитель, и восстановитель  
 4) только восстановитель

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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) HBr	1) H <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
Б) AgNO <sub>3</sub>	2) H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>
В) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3) H <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub>
Г) CaBr <sub>2</sub>	4) Ag, O <sub>2</sub>
	5) Ag, NO <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

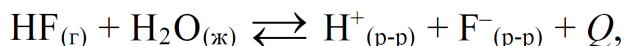
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л). Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

- 1) сульфат железа(III)
- 2) сульфат натрия
- 3) сульфид калия
- 4) гидроксид бария

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

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему, в которой протекает реакция



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

## СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- А) уменьшение давления  
Б) добавление твёрдого фторида калия  
В) охлаждение  
Г) добавление щёлочи

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

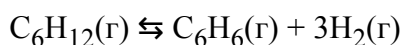
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма ввели циклогексан и сильно нагрели. В реакторе установилось равновесие:



(Температуру в ходе реакции поддерживали постоянной. Другие процессы в системе не протекают.) Исходная концентрация циклогексана была равна 25 ммоль/л, а равновесная концентрация паров бензола составила 10 ммоль/л. Найдите равновесные концентрации циклогексана (X) и водорода (Y). Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 10 ммоль/л  
2) 15 ммоль/л  
3) 20 ммоль/л  
4) 25 ммоль/л  
5) 30 ммоль/л  
6) 50 ммоль/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) углекислый газ и взвесь карбоната кальция  
 Б) раствор нитрата свинца и соляная кислота  
 В) перманганат калия (подкисленный раствор) и сернистый газ  
 Г) растворы гидроксида бария и бромоводородной кислоты

- 1) выделение газа  
 2) изменение цвета раствора  
 3) растворение осадка  
 4) образование осадка  
 5) видимые признаки отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**25**

Установите соответствие между названием материала и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**МАТЕРИАЛ****СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ**

- А) силиконовый каучук  
 Б) резина  
 В) политетрафторэтилен

- 1) полимеризация  
 2) гидролиз  
 3) поликонденсация  
 4) вулканизация

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

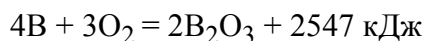
**26**

Твёрдый нитрат калия массой 10 г добавили к 5%-му раствору этого же вещества и получили 15%-й раствор. Сколько граммов 5%-го раствора было взято? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

**27**

Полное сгорание кристаллического бора описывается термохимическим уравнением:



В реакции выделилось 424,5 кДж теплоты. Сколько литров кислорода (н. у.) израсходовано? Ответ приведите с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

**28**

В результате тримеризации пропина объёмом 74 л (н. у.) получили смесь триметилбензолов общей массой 99 г. Рассчитайте общий выход (в %) продуктов тримеризации. (Ответ запишите с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

## Часть 2

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

**29-30**

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид хрома(III), гидрокарбонат калия, пероксид водорода, гидроксид калия, сульфат аммония, магний. Допустимо использование водных растворов веществ и воды в качестве среды для протекания реакций.

29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция, приводящая к изменению цвета раствора, но без образования осадка. В ответе запишите уравнение реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена, при этом выделяется газ, но не выпадает осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

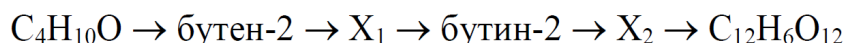
**31**

Медь растворили в концентрированной серной кислоте. Полученный раствор разбавили водой и добавили иодид калия. Раствор потемнел, и выпал серый осадок, который отфильтровали. Осадок растворяется в растворе аммиака, а при хранении на воздухе темнеет.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

**32**

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



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

**33**

Соединение X, используемое для синтеза фталоцианиновых красителей, представляет собой бесцветное твёрдое вещество. Оно содержит 75,0% углерода и 21,9% азота по массе, остальное – водород. Молекула X содержит бензольное кольцо, в ней два третичных атома углерода. При гидролизе X образуется вещество, легко превращающееся в циклический ангидрид.

На основании данных условия задачи:

- 1) установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции взаимодействия вещества X с избытком спиртового раствора гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

**34**

Два щелочных металла смешали в мольном соотношении 2:1 и получили твёрдое вещество массой 17,0 г. Это вещество активно реагирует с хлором, образуя твёрдую смесь массой 38,3 г. Определите металлы и состав твёрдого вещества (в % по массе). В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).