

**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)N, 2)O, 3)V, 4)K, 5)F

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

1. Какие из указанных элементов в основном состоянии имеют три неспаренных электрона?

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Из указанного ряда выберите три р-элемента. Расположите их в порядке уменьшения электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из указанного ряда выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления –2.

Ответ:

--	--

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все ковалентные связи – одинарные.

1)  $\text{N}_2\text{H}_4$

2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

3)  $\text{CH}_2\text{F}_2$

4)  $\text{SO}_2$

5)  $\text{COCl}_2$

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) кристаллогидрата.

1	аммиачная селитра	2	$\text{CaCl}_2$	3	$\text{Pb}(\text{OH})_2$
4	алюмокалиевые квасцы	5	$\text{SO}_2\text{Cl}_2$	6	кремнезём
7	$\text{CuSO}_4$	8	$\text{Mn}_2\text{O}_7$	9	$\text{Ag}_2\text{O}$

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

Ответ:

А	Б	В

6

В двух пробирках находятся водные растворы солей натрия. В растворе соли X среда кислая, а в растворе соли Y – щелочная. Оба раствора образуют осадки при добавлении раствора хлорида бария.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- 3)  $\text{NaHSO}_4$
- 4)  $\text{Na}_2\text{S}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

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

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) S  
Б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
В)  $\text{NH}_3$   
Г)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$

## РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{O}_2$   
2)  $\text{C}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Ag}$   
3)  $\text{KOH}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$   
4)  $\text{O}_2$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{KOH}$   
5)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HF}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

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

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
Б)  $\text{PCl}_5 + \text{H}_2\text{O}$   
В)  $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$  (изб)  
Г)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaOH}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{H}_3\text{PO}_3$   
2)  $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{HCl}$   
3)  $\text{Na}_2\text{HPO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
5)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
6)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl}$

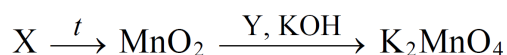
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{Mn}_3\text{O}_4$
- 2)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{H}_2$
- 5)  $\text{Cl}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

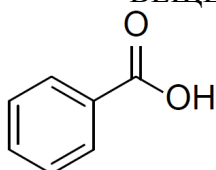
10

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

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА

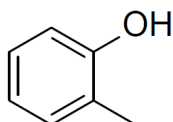
КЛАСС/ГРУППА

A)

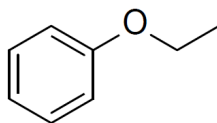


- 1) спирты
- 2) фенолы
- 3) простые эфиры
- 4) карбоновые кислоты

Б)



В)



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, у которых есть геометрические изомеры.

Запишите номера выбранных ответов.

- 1) 1-хлорпропен
- 2) пентадиен-1,3
- 3) бутен-3-овая кислота

- 4) циклопропанол
- 5) 1,4-диметилбензол

Ответ: 

--	--

**12**

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

- 1) ацетилен
- 2) 1-бромпропан
- 3) метилформиат
- 4) 2-метилфенол
- 5) 2-фенилэтанол

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образоваться при полном гидролизе белков.

- 1) глицерин
- 2) глицин
- 3) серин
- 4) акриловая кислота
- 5) этилендиамин

Запишите номера выбранных ответов.

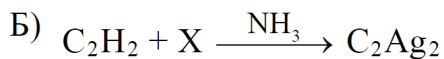
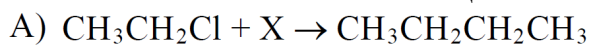
Ответ: 

--	--

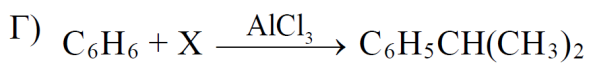
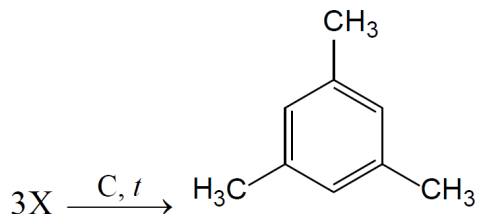
14

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

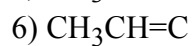
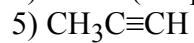
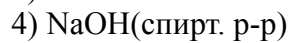
## СХЕМА РЕАКЦИИ



В)



## ВЕЩЕСТВО X



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

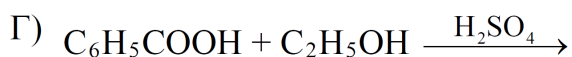
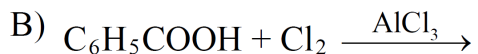
Ответ:

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) бензол

2) хлорбензол

3) бензоилхлорид

4) 3-хлорбензойная кислота

5) 4-хлорбензойная кислота

6) этилбензоат

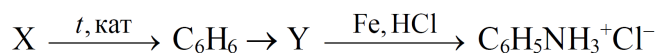
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

1)  $\text{CH}_4$

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

3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$

5)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

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 лития и уксусной кислоты;  
 Б) взаимодействие азота с водородом;  
 В) взаимодействие формальдегида и циановодорода.

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- 1) соединения, некаталитическая;  
 2) соединения, каталитическая;  
 3) обмена, необратимая;  
 4) замещения, гомогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите **все** факторы, от которых зависит скорость реакции между растворами карбоната калия и азотной кислоты.

- 1) температура  
 2) давление над раствором  
 3) кислотность среды  
 4) концентрация карбонат-ионов  
 5) концентрация углекислого газа в растворе

Ответ: \_\_\_\_\_.

19

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

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO}$   
 Б)  $\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO}_2 + \text{HClO}_3$   
 В)  $\text{Cl}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{O}_2$

## СВОЙСТВО ХЛОРА

- 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) $\text{HBr}$	1) $\text{H}_2$ , $\text{SO}_2$
Б) $\text{AgNO}_3$	2) $\text{H}_2$ , $\text{O}_2$
В) $\text{K}_2\text{SO}_4$	3) $\text{H}_2$ , $\text{Br}_2$
Г) $\text{CaBr}_2$	4) $\text{Ag}$ , $\text{O}_2$
	5) $\text{Ag}$ , $\text{NO}_2$

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, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 3)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- 4)  $\text{HClO}_3$

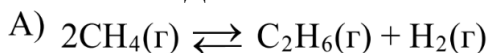
Ответ: \_\_\_\_ → \_\_\_\_ → \_\_\_\_ → \_\_\_\_

22

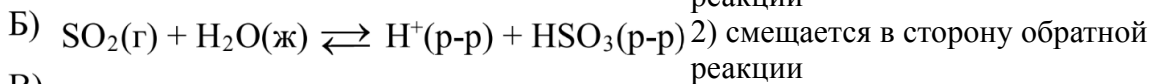
Установите соответствие между уравнением химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

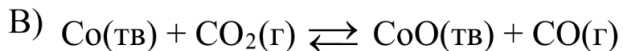
ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ



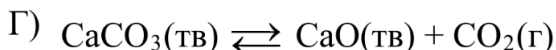
1) смещается в сторону прямой реакции



2) смещается в сторону обратной реакции



3) практически не смещается



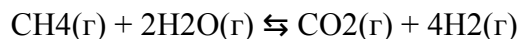
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

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



(Температуру в ходе реакции поддерживали постоянной. Другие процессы в системе не протекают.) Исходная концентрация метана была равна 0,08 моль/л, а равновесная концентрация водорода составила 0,2 моль/л. Найдите равновесные концентрации  $\text{H}_2\text{O}$  (X) и  $\text{CO}_2$  (Y). Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,04 моль/л

2) 0,05 моль/л

3) 0,08 моль/л

4) 0,1 моль/л

5) 0,14 моль/л

6) 0,16 моль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**24**

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

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) гексен-1  
Б) соляная кислота  
В) фенол  
Г) сероводород

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) видимые признаки отсутствуют  
2) помутнение раствора  
3) обесцвечивание раствора  
4) чёрный осадок  
5) объёмный, хлопьевидный осадок

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**

- А)  $\text{CO}_2$   
Б)  $\text{Cl}_2$   
В)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) реагент для производства пластмасс  
2) растворитель  
3) реагент для производства соды  
4) реагент для производства серной кислоты

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

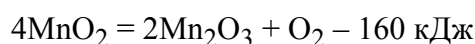
**26**

Сколько граммов 98 %-го раствора серной кислоты надо добавить к 468 г воды, чтобы получить 20 %-й раствор? (Ответ округлите до ближайшего целого числа.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**27**

Дано термохимическое уравнение:



Для реакции потребовалось 4,0 кДж. Сколько граммов оксида марганца(IV) разложилось? (Запишите число с точностью до десятых).

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**28**

При пиролизе 56 л метана образовалось 16,8 л ацетилена. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Вычислите выход продукта реакции (в %). (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.

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.

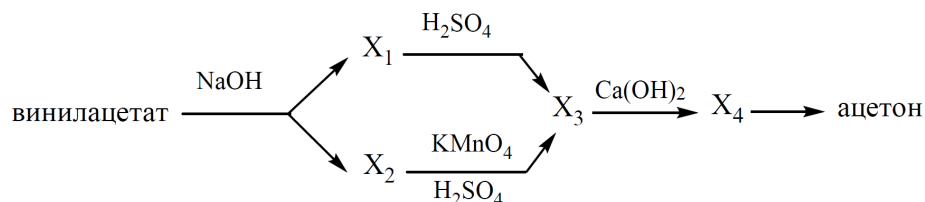
30. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена, при этом выделяется газ, но не выпадает осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31

Нитрит бария разделили на две части. Первую часть растворили в воде и добавили раствор сульфата аммония. Выпавший осадок отфильтровали, а фильтрат прокалили, при этом твёрдого остатка не оказалось. Вторую часть нитрита бария прокалили в инертной атмосфере до постоянной массы. Образовавшееся твёрдое вещество сильно нагрели на воздухе и обнаружили, что масса твёрдого вещества увеличилась. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

**33**

Неизвестное органическое вещество X содержит 66,4 % углерода, 5,53% водорода и хлор. Это вещество легко реагирует со щелочами, превращаясь в одноатомный спирт, а при взаимодействии с щелочным раствором перманганата калия превращается в соль ароматической кислоты.

На основании данных условия задачи:

- 1) определите молекулярную формулу вещества X и установите его структуру;
- 2) напишите уравнение взаимодействия X с щелочным раствором перманганата калия (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).

**34**

Навеску оксида меди(II) массой 12,0 г растворили в 200 г 9,8 %-й серной кислоты. В полученный раствор опустили железную пластинку, выдержали до прекращения реакций и удалили из раствора. Найдите массовую долю соли в полученном растворе. Примите  $A_r(\text{Cu}) = 64$ .

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