

**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) Ca 2) N 3) Cu 4) S 5) Zn

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

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

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Из указанного ряда элементов выберите три металла. Расположите их в порядке увеличения основности высшего гидроксида.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

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

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

**4**

Из предложенного перечня выберите вещества, которые состоят из молекул. Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

1)  $\text{CaCO}_3$

2)  $\text{SiF}_4$

3)  $\text{Na}_2\text{O}_2$

4)  $\text{H}_2\text{O}_2$

5) Mg

Ответ:

--	--

5

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

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

<b>1.</b> CO	<b>2.</b> NH <sub>3</sub>	<b>3.</b> KPO <sub>3</sub>
<b>4.</b> Na <sub>2</sub> O	<b>5.</b> SO <sub>3</sub>	<b>6.</b> ZnO
<b>7.</b> Be(OH) <sub>2</sub>	<b>8.</b> HNO <sub>2</sub>	<b>9.</b> NiSO <sub>4</sub>

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

Ответ:

А	Б	В

6

В двух пробирках находился раствор хлорида цинка. В первую пробирку добавили избыток раствора вещества X, а во вторую – избыток раствора вещества Y. В первой пробирке образовался белый осадок, во второй – первоначально выпавший осадок растворился.

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

- 1) HNO<sub>3</sub>
- 2) NH<sub>3</sub>
- 3) NaF
- 4) CO<sub>2</sub>
- 5) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

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)  $\text{H}_3\text{PO}_2$  (нагревание)  
 Б)  $\text{H}_3\text{PO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{PCl}_5 + \text{H}_2\text{O}$   
 Г)  $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{H}_3\text{PO}_3$   
 2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
 3)  $\text{PH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$   
 4)  $\text{P} + \text{HCl}$   
 5)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl}$   
 6)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{HCl}$

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)  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$  (недостаток)  
 Б)  $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)  
 В)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 Г)  $\text{S} + \text{KOH}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$   
 2)  $\text{H}_2\text{S} + \text{HBr}$   
 3)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{S} + \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$   
 6)  $\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

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)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 2)  $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$
- 3)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- 4)  $\text{P}_4$
- 5)  $\text{H}_3\text{PO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) оно принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- А) 1-фенилбутанон-2  
 Б) фенилбензоат  
 В) дифениловый эфир

- 1) альдегиды  
 2) кетоны  
 3) простые эфиры  
 4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, имеющие геометрические изомеры. Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

- 1) пентен-1
- 2) бутин-2
- 3) гексен-3
- 4) 1,2-дихлорциклопропан
- 5) 1,2-диметилбензол

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, при взаимодействии которых с водой в соответствующих условиях образуется уксусный альдегид.

- 1)  $C_2H_2$
- 2)  $CH_3CN$
- 3)  $CH_3CHCl_2$
- 4)  $CH_3CCl_3$
- 5)  $CH_3C(O)OCH=CH_2$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

Из предложенного перечня выберите два дисахарида, дающие реакцию «серебряного зеркала» Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

- 1) мальтоза
- 2) фруктоза
- 3) сахароза
- 4) целлобиоза
- 5) рибоза

Ответ: 

--	--



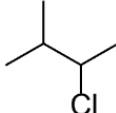
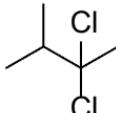


14

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с избытком хлороводорода. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этилен  
Б) ацетилен  
В) пропен  
Г) 3-метилбутин-1

## ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется в реакции между ними. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

## ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| А) фталевая (бензол-1,2-дикарбоновая) кислота при нагревании   | 1) бензол                    |
| Б) метанол и муравьиная кислота                                | 2) 2-бромпропионовая кислота |
| В) метанол и угарный газ                                       | 3) 3-бромпропионовая кислота |
| Г) пропионовая кислота с бромом в присутствии красного фосфора | 4) углекислый газ            |
|  | 5) уксусная кислота          |
|  | 6) метилформиат              |

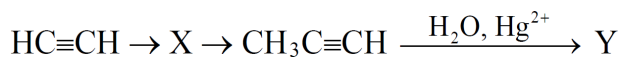
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

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 натрия с водой;  
 Б) окисление сернистого газа до серного ангидрида;  
 В) взаимодействие муравьиной кислоты и гидроксида натрия

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- 1) замещения, экзотермическая;  
 2) соединения, окислительно-восстановительная;  
 3) разложения, обратимая;  
 4) обмена, гомогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите два способа увеличить скорость реакции между твёрдым перманганатом калия и соляной кислотой.

- 1) добавление воды  
 2) нагревание  
 3) повышение давления  
 4) повышение концентрации соляной кислоты  
 5) добавление щелочи

Ответ: \_\_\_\_\_.

19

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

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{NO}_2$   
 Б)  $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$   
 В)  $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$

## СВОЙСТВО МАРГАНЦА

- 1) является окислителем  
 2) является восстановителем  
 3) является и окислителем, и восстановителем  
 4) не изменяет степень окисления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между веществом и продуктами электролиза водного раствора или расплава этого вещества, образовавшимися на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

## ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- А)  $\text{KCl}(\text{p-p})$   
Б)  $\text{CaCl}_2(\text{распл.})$   
В)  $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$

- 1) водород и кислород
- 2) металл и галоген
- 3) щёлочь, водород и галоген
- 4) металл, кислота и кислород

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 рН водных растворов электролитов



21

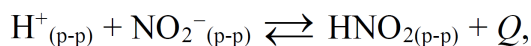
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л). Запишите номера веществ в порядке убывания значения рН их водных растворов.

- 1) пальмитат калия
- 2) гидроксид натрия
- 3) сульфат алюминия
- 4) нитрат рубидия

Ответ:  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



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

СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

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

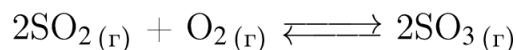
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида серы(IV) и кислорода. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация оксида серы(IV) составила 0,6 моль/л, а равновесная концентрация кислорода и оксида серы(VI) — 0,3 моль/л и 0,4 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию  $\text{SO}_2$  (X) и исходную концентрацию  $\text{O}_2$  (Y).

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

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между формулой вещества и признаком реакции, который наблюдается при его взаимодействии с раствором щёлочи. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $\text{ZnSO}_4(\text{p-p})$	1) образование белого осадка, который растворяется в избытке реактива
Б) $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$	2) образование белого осадка, который не растворяется в избытке реактива
В) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{p-p})$	3) выделение бесцветного газа
Г) $\text{MgCl}_2(\text{p-p})$	4) изменение окраски раствора
	5) образование тёмного осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между веществом и названием процесса, с помощью которого его получают в промышленности.

ВЕЩЕСТВО	ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ
А) бензол	1) перегонка
Б) поливинилхлорид (ПВХ)	2) полимеризация
В) полиэтилентерефталат (ПЭТ)	3) поликонденсация
	4) риформинг

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

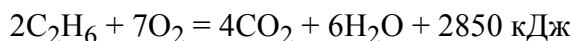
**26**

200 г горячего 30 %-го раствора соли охладили до комнатной температуры. Сколько граммов соли выпадет в осадок, если насыщенный при комнатной температуре раствор содержит 20 % соли по массе? Осадок представляет собой безводную соль. Ответ запишите с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**27**

Термохимическое уравнение горения этана имеет следующий вид:



Сколько теплоты (в кДж) выделится при полном сгорании 12 г этана? Ответ запишите в виде целого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**28**

Сколько литров оксида серы(IV) (в пересчёте на н. у.) можно получить при обжиге 22 г сульфида железа(II)? (Ответ запишите с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

## 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: ацетат натрия, соляная кислота, сероводородная вода, нитрат меди, сульфид железа(II), дихромат калия. Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции.

29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает без выделения газа. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

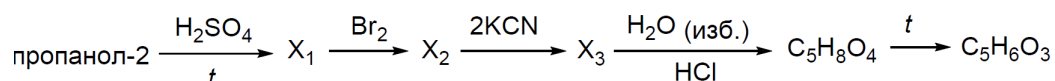
30. Из предложенного перечня выберите вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена с образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

**31**

Железо растворили в соляной кислоте. К полученному раствору добавили раствор карбоната натрия, при этом выпал белый осадок, а выделение газа не наблюдалось. Осадок отфильтровали и растворили в концентрированной азотной кислоте. Образовавшийся раствор тёмно-бурого цвета выпарили, а твёрдый остаток прокалили. Напишите уравнения четырёх реакций, соответствующих описанным превращениям.

**32**

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

**33**

Смесь метана с кислородом общим объёмом 11,2 л (н. у.) подожгли, продукты охладили, а образовавшуюся смесь газов пропустили через 67,2 г 10%-го раствора гидроксида калия. Непоглощённый газ пропустили через трубку с раскалённой медью, в результате масса трубки увеличилась на 6,4 г. Вычислите объёмные доли газов в исходной смеси и массовые доли веществ (кроме воды) в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

**34**

К 100 г 20%-го раствора хлорида бериллия добавляли 20%-й раствор карбоната калия до прекращения выпадения осадка, содержащего 16,1% бериллия по массе, при этом наблюдали выделение газа. Затем через полученную смесь пропускали углекислый газ до полного растворения осадка. Установите формулу осадка и рассчитайте массовую долю соли бериллия в конечном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).