

**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) S, 2) Al, 3) O, 4) Fe, 5) Te

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

1. Какие из указанных элементов имеют в возбуждённом состоянии конфигурацию внешнего уровня  $ns^2np^3nd^1$ ?

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Из указанного ряда выберите три элемента, принадлежащие одной подгруппе Периодической системы. Расположите их в порядке увеличения полярности связи в водородном соединении.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

3. Из указанного ряда выберите два элемента, которые во многих соединениях проявляют степень окисления +3.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

4

Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, в которых нет ковалентных связей. Запишите номера выбранных ответов.

1)  $\text{Li}_2\text{O}$

2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

3)  $\text{BaO}_2$

4)  $\text{BaF}_2$

5)  $\text{CuSO}_4$

Ответ: 

--	--

**5**

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

А) кислотного оксида; Б) кислой соли; В) кристаллогидрата.

1	$\text{Li}_2\text{O}$	2	$\text{N}_2\text{O}$	3	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
4	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	5	гипофосфит калия	6	железный купорос
7	кремнезём	8	$(\text{HCOO})_2\text{Ca}$	9	$\text{Al}_2\text{O}_3$

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

Ответ:

А	Б	В

**6**

В двух пробирках находился водный раствор гидрокарбоната калия. В одну пробирку добавили водный раствор вещества X и наблюдали выделение газа, а в другую – водный раствор вещества Y, в результате чего выпал белый осадок, а газ не выделялся. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{NaHSO}_4$
- 5)  $\text{FeCl}_3$

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	РЕАГЕНТЫ
А) Mg	1) HNO <sub>3</sub> , HCl, Al
Б) Br <sub>2</sub>	2) Al, NaOH, HI
В) SO <sub>2</sub>	3) H <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , Cu
Г) FeO	4) CaO, NaOH, O <sub>2</sub>
	5) HCl, Cl <sub>2</sub> , N <sub>2</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	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) Fe + HCl	1) FeCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub>
Б) Fe + HCl + O <sub>2</sub>	2) FeCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> S
В) FeS + HCl	3) FeCl <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> S
Г) FeCl <sub>3</sub> + Cu	4) FeCl <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O
	5) Fe + CuCl <sub>2</sub>
	6) FeCl <sub>2</sub> + CuCl <sub>2</sub>

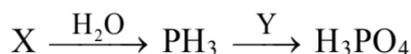
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**9**

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H<sub>2</sub>O
- 2) HNO<sub>3</sub>
- 3) H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>
- 4) Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>
- 5) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**10**

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

НАЗВАНИЕ

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ

- А) метилфениловый эфир  
Б) этилбутират  
В) пентандион-2,4

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

**11**

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть только σ-связи.

- 1) бутен-2
- 2) циклогексан
- 3) этаналь
- 4) диэтиламин
- 5) бензойная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**12**

Из предложенного перечня выберите все вещества, которые взаимодействуют с аммиачным раствором оксида серебра с образованием осадка. Запишите номера выбранных ответов.

- 1) пропен
- 2) бутин-1
- 3) этаналь
- 4) пропановая кислота
- 5) муравьиная кислота

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

Из предложенного перечня выберите две предельные кислоты, остатки которых входят в состав природных жиров. Запишите номера выбранных ответов.

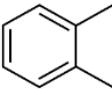
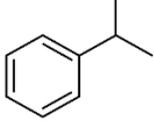
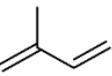
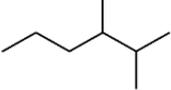
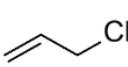
- 1) щавелевая кислота
- 2) пентановая кислота
- 3) линоленовая кислота
- 4) пальмитиновая кислота
- 5) стеариновая кислота

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		ВЕЩЕСТВО X
А)	$X \xrightarrow{\text{Cr}_2\text{O}_3, t}$ 	1) 
Б)	$X \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{C}_6\text{H}_6}$ 	2) 
В)	$X \xrightarrow{\text{Ni}, t}$ 	3) 
Г)	$X \xrightarrow{\text{Cl}_2, t}$ 	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 образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ  
РЕАКЦИИ

- А) ацетат калия и серная кислота  
 Б) ацетат калия и гидроксид калия  
 В) муравьиная кислота и метанол  
 Г) хлорэтан и гидроксид калия (водн. р-р)

- 1)  $\text{HCOOCH}_3$   
 2)  $\text{CH}_4$   
 3)  $\text{C}_2\text{H}_4$   
 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
 5)  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
 6)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

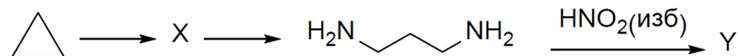
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

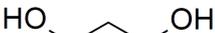
А	Б	В	Г

**16**

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)   
 2)   
 3)   
 4)   
 5) 

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) дегидрирование этана  
 Б) гидратация ацетилена  
 В) взаимодействие уксусной кислоты и этилового спирта

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- 1) разложения, каталитическая  
 2) окислительно-восстановительная, экзотермическая  
 3) обмена, обратимая  
 4) замещения, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все реакции замещения.

- 1) взаимодействие пропена с хлором при сильном нагревании  
 2) взаимодействие пропена с бромоводородом  
 3) взаимодействие толуола с азотной кислотой  
 4) взаимодействие водорода с бензолом  
 5) взаимодействие этанола с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты

Ответ: \_\_\_\_\_.

19

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

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}_2$   
 Б)  $\text{NO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2$   
 В)  $\text{NO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
 $\rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

## СВОЙСТВО АЗОТА

- 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 формулой вещества и продуктом(-ами) электролиза водного раствора этого вещества, образовавшим(и)ся на инертном аноде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) НА АНОДЕ
А) KI	1) углекислый газ и углеводород
Б) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOK	2) кислород
В) FeSO <sub>4</sub>	3) галоген
	4) водород

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 равновесной системой и направлением смещения химического равновесия при добавлении в раствор азотной кислоты: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РАВНОВЕСНАЯ СИСТЕМА

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
РАВНОВЕСИЯ

- А)  $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{р-р}) + \text{OH}^-(\text{р-р})$  1) смещается в направлении прямой реакции
- Б)  $\text{Fe}^{3+}(\text{р-р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{FeOH}_2^+(\text{р-р}) + \text{H}^+(\text{р-р})$  2) смещается в направлении обратной реакции
- В)  $\text{AgCl}(\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{р-р}) + \text{Cl}^-(\text{р-р})$  3) практически не смещается
- Г)  $\text{HCl}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{р-р}) + \text{Cl}^-(\text{р-р})$

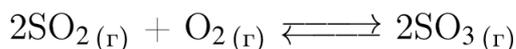
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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 иона и качественной реакцией, позволяющей идентифицировать этот ион в растворе.

**ФОРМУЛА ИОНА**

- А)  $\text{Ca}^{2+}$   
 Б)  $\text{Fe}^{3+}$   
 В)  $\text{OH}^-$   
 Г)  $\text{SO}_4^{2-}$

**КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ**

- 1) окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет
- 2) окрашивает пламя в кирпично-красный цвет
- 3) дает синий осадок с желтой кровяной солью
- 4) с раствором хлорида бария образует белый кристаллический осадок
- 5) при действии кислот выделяется газ, обесцвечивающий раствор перманганата калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**25**

Установите соответствие между смесью веществ и методом её разделения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**СМЕСЬ**

- А) этанол и вода  
 Б) бромная вода  
 В) гексан и вода

**МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ**

- 1) перегонка
- 2) экстракция
- 3) использование делительной воронки
- 4) выпаривание

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

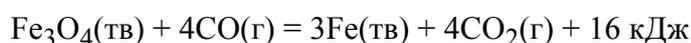
**26**

В 100,8 г воды растворили 49,2 г английской соли (гептагидрата сульфата магния). Рассчитайте массовую долю (в %) сульфата магния в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

**27**

Полное восстановление оксида железа(II,III) угарным газом описывается термодимическим уравнением:



Сколько теплоты (в кДж) выделилось, если в реакцию вступило 50,4 л угарного газа (в пересчёте на н.у.)? Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

**28**

При взаимодействии перманганата калия с избытком концентрированной соляной кислоты образовалось 16,8 л хлора (н. у.). Вычислите массу перманганата калия. Ответ запишите с точностью до десятых.

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.*

*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: сульфит натрия, гидроксид натрия, дихромат натрия, фосфат кальция, сульфат алюминия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, 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. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

**31**

Железо сгорело в атмосфере хлора. Полученные после охлаждения кристаллы растворили в воде, и через полученный раствор пропускали сернистый газ до почти полного исчезновения окраски. К образовавшемуся раствору добавили раствор карбоната натрия, при этом выпал белый осадок, а выделение газа не наблюдалось. Осадок отфильтровали и добавили к нему раствор цианида калия. Осадок растворился, а раствор приобрёл жёлтый цвет. 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**

Органическое вещество X представляет собой белые кристаллы. При сжигании 2,95 г этого вещества было получено 2,24 л углекислого газа, 0,56 л азота (объёмы газов измерены при н.у.) и 2,25 г воды. Молекула X содержит только один атом азота, а вещество реагирует при нагревании с растворами и кислот, и щелочей.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и 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 вещества X с горячим водным раствором гидроксида калия (в уравнении 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).