





4 Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых существует водородная связь.

- 1) фтороводород
- 2) ацетон
- 3) иодоводород
- 4) пропанол-2
- 5) силан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) основания; Б) кислотой соли; В) кислотного оксида.

1 CO	2 гидрокарбонат меди(II)	3 гипохлорит калия
4 кварц	5 гидроксид алюминия	6 BeO
7 гидросульфат лития	8 Zn(OH) <sub>2</sub>	9 гидроксид хрома(II)

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

Ответ: 

А	Б	В

6 Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили раствор гидроксида бария, при этом наблюдали образование осадка. В другую пробирку добавили раствор вещества Y и нагрели, в результате наблюдали выделение газа с резким запахом.

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

- 1) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>
- 2) NaOH
- 3) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 4) HBr
- 5) HF

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) Zn	1) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.), NaCl, I <sub>2</sub>
Б) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2) Cl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.), AgNO <sub>3</sub>
В) KBr	3) Zn(OH) <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , S
Г) HNO <sub>3</sub>	4) NaOH, K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , C
	5) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O, Cu

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктом(-ами) этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

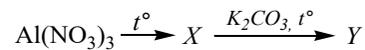
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) CaH <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O	1) Ca(OH) <sub>2</sub>
Б) KHCO <sub>3</sub> и Ca(OH) <sub>2</sub>	2) KHCO <sub>3</sub> и Ca(OH) <sub>2</sub>
В) CaO и H <sub>2</sub> O	3) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и KOH
Г) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и KOH (изб.)	4) CaCO <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> O
	5) Ca(OH) <sub>2</sub> и H <sub>2</sub>
	6) CaO и H <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- Al
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- KAlO<sub>2</sub>
- Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>
- Al(OH)<sub>3</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 ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) пропанон	1) одноатомные спирты
Б) пропанол-2	2) кетоны
В) пропандиол-1,3	3) многоатомные спирты
	4) углеводы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются между собой изомерами.

- изобутан
- изопрен
- дивинил
- бутадиен-1,3
- пентадиен-1,3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12 Из предложенного перечня выберите **все** реакции, в результате которых образуется этанол.

- гидратация этина
- гидратация этилена
- щелочной гидролиз бромэтана
- щелочной гидролиз этилацетата
- восстановление ацетальдегидов

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.



13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми диэтиламин **не взаимодействует**.

- 1) HBr
- 2) Ca(OH)<sub>2</sub>
- 3) HCOOH
- 4) O<sub>2</sub>
- 5) NaHCO<sub>3</sub>
- 6) Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14 Установите соответствие между веществом и органическим продуктом его окисления перманганатом калия в кислой среде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ
А) циклопентен	1) CH <sub>3</sub> COOH
Б) пентадиен-1,4	2) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH
В) пентен-1	3) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH
Г) бутен-2	4) HOOCCH <sub>2</sub> COOH
	5) HOOCCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH
	6) HOOCCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

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

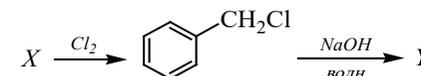
СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) $X \xrightarrow{CuO, t^{\circ}} CH_3CH_2CHO$	1) пропен
Б) $X \xrightarrow{KMnO_4 (H^+)} CH_3CH_2COOH$	2) пропанол-1
В) $X \xrightarrow{CuO, t^{\circ}} CH_3C(O)CH_3$	3) пропанол-2
Г) $X \xrightarrow{KMnO_4 (H_2O)} CH_3CH(OH)CH_2OH$	4) пропанон
	5) пропановая кислота
	6) дипропиловый эфир

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

16 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) стирол
- 2) бензол
- 3) толуол
- 4) бензиловый спирт
- 5) фенол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y



17 Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие оксида фосфора(V) с водой.

- 1) реакция обмена
- 2) гетерогенная реакция
- 3) реакция соединения
- 4) экзотермическая реакция
- 5) окислительно-восстановительная реакция

Ответ: \_\_\_\_\_.

18 Из предложенного перечня выберите **все** внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции серы с водородом.

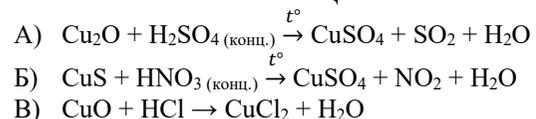
- 1) повышение давления в системе
- 2) увеличение концентрации водорода
- 3) повышение температуры
- 4) увеличение концентрации сероводорода
- 5) понижение температуры

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

## СХЕМА РЕАКЦИИ



## СВОЙСТВО МЕДИ

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между веществом и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

- A) KBr  
 Б) CuBr<sub>2</sub>  
 В) Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) Li, SO<sub>2</sub>  
 2) Cu, Br<sub>2</sub>  
 3) H<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>  
 4) H<sub>2</sub>, O<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



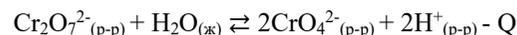
21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) HBr
- 2) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 3) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) KHCO<sub>3</sub>

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ:  →  →  →

22 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ
А) повышение температуры	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) добавление твёрдого хромата натрия	2) смещается в сторону обратной реакции
В) понижение давления	3) практически не смещается
Г) добавление твёрдой щёлочи	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

23 В реактор постоянного объёма поместили пары циклогексана и нагрели в присутствии катализатора. При этом исходная концентрация циклогексана составляла 0,3 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация водорода составила 0,3 моль/л.

Определите равновесную концентрацию C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> (X) и равновесную концентрацию C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 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 выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>



- 24 Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А)  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   
 Б)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
 В)  $\text{NaCl}$  и  $\text{AlCl}_3$   
 Г)  $\text{NaCl}$  и  $\text{NaI}$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{HCl}$   
 2)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
 3)  $\text{AgNO}_3$   
 4)  $\text{AlCl}_3$   
 5)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- А) в качестве топлива  
 Б) в качестве антисептика  
 В) в качестве растворителя

## ВЕЩЕСТВО

- 1) иод  
 2) ацетон  
 3) метан  
 4) сульфат натрия

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. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. 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 глюкозы следует растворить в 200 г её 5%-ного раствора, чтобы массовая доля глюкозы стала равной 10%? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 27 Вычислите массу ацетальдегида, который сгорает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



если при этом выделяется 477 кДж теплоты. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 28 Технический карбид алюминия массой 90 г, в котором массовая доля примеси углерода составляет 4%, растворили в избытке соляной кислоты. Определите массу образовавшейся при этом соли. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.



## Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

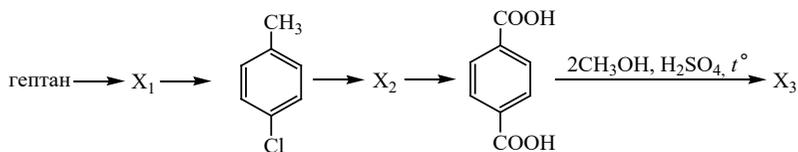
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:  
иодид натрия, серная кислота, ацетат серебра, хлорат натрия, оксид марганца(II), фторид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите вещества, которые вступают в окислительно-восстановительную реакцию с образованием простого вещества и без выделения газа. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения с участием выбранных веществ.

**31** Провели электролиз раствора нитрата серебра. Выделившийся на аноде газ при нагревании прореагировал с железом. Образовавшееся при этом твёрдое вещество чёрного цвета поместили в раствор иодоводородной кислоты. Полученное при этом простое вещество при нагревании прореагировало с раствором гидроксида натрия. 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** При сгорании 7,35 г органического вещества А образуется 5,6 л (н.у.) углекислого газа, 4,05 г воды, 0,56 л (н.у.) азота. Известно, что вещество А имеет неразветвленный углеродный скелет, содержит три функциональные группы, при этом азотсодержащая группа находится в  $\alpha$ -положении к одной из кислородсодержащих групп. Вещество А может реагировать как с гидроксидом калия, так и с соляной кислотой.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Смесь фосфида цинка и нитрида магния общей массой 65,7 г, в которой общее число электронов в 32 раза больше числа Авогадро, растворили в 730 г 30%-ной соляной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты 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).

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА	
<b>ФИО:</b>	Ердикова Елизавета Евгеньевна
<b>Предмет:</b>	ОГЭ и ЕГЭ по химии
<b>Стаж:</b>	с 2016 года
<b>Регалии:</b>	2 химических образования ОмГУ и ФЕН НГУ
<b>Аккаунт ВК:</b>	личная страница <a href="https://vk.com/e.erdikova">https://vk.com/e.erdikova</a>
<b>Сайт и доп. информация:</b>	группа по подготовке к ЕГЭ по химии <a href="https://t.me/chem_starter">https://t.me/chem_starter</a>





РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ																				
	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	-	H	P	P
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	H	H	H	M	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	M	H	H	H	?	?
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	H	?	?	?	M	H	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	P	P	?	-	?	?
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	?	H
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	-	P
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O); «M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)  
 «H» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды); «-» – в водной среде разлагается  
 «?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

**РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ**  
 Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H<sub>2</sub>) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au  
 ↓  
 активность металлов уменьшается



Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)					2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор					10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор					18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель		
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром					36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 85,47 Rb Рубидий	38 87,62 Sr Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий		
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Йод					54 Xe 131,29 Ксенон
	6	55 132,91 Cs Цезий	56 137,33 Ba Барий	57 La* 138,91 Лантан	58 Hf 178,49 Гафний	59 Ta 180,95 Тантал	60 W 183,85 Вольфрам	61 Re 186,21 Рений	62 Os 190,2 Осмий	63 Ir 192,22 Иридий	64 Pt 195,08 Платина		
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат					86 Rn [222] Радон
	7	87 [223] Fr Франций	88 226 Ra Радий	89 Ac** [227] Актиний	90 [261] Rf Резерфордий	91 [262] Db Дубний	92 [266] Sg Сиборгий	93 [264] Bh Борий	94 [269] Hs Хассий	95 [268] Mt Мейтнерий	96 [271] Ds Дармштадтий		
		111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннессин					118 Og [294] Оганесон

\* Лантаноиды

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
-----------------------	---------------------------	------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	-------------------------

\*\* Актиноиды

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Курций	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
-----------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------------	------------------------------



## Система оценивания экзаменационной работы по химии

## Часть 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1–5, 9–13, 16–21, 25–28 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. В ответах на задания 1, 3, 4, 11, 12, 13, 17, 18 порядок записи символов значения не имеет.

Правильное выполнение каждого из заданий 6, 7, 8, 14, 15, 22, 23, 24 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	12<или>21	15	2231
2	521	16	34
3	14<или>41	17	234<или> другая комбинация этих чисел
4	14<или>41	18	123<или> другая комбинация этих чисел
5	974	19	244
6	12	20	324
7	2424	21	1234
8	5414	22	1231
9	23	23	21
10	213	24	2353
11	25<или>52	25	312
12	2345<или>или другая комбинация этих чисел	26	11
13	25<или>52	27	17,6
14	6431	28	320,4

## Часть 2

## Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:  
иодид натрия, серная кислота, ацетат серебра, хлорат натрия, оксид марганца(II), фторид калия. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, которые вступают в окислительно-восстановительную реакцию с образованием простого вещества и без выделения газа. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $6\text{NaI} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{I}_2 + \text{NaCl} + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} 3 \quad   \quad 2\text{I}^{-1} - 2\text{e} = \text{I}_2^0 \\ 1 \quad   \quad \text{Cl}^{+5} + 6\text{e} = \text{Cl}^{-1} \end{array}$ Иод в степени окисления -1 (NaI) является восстановителем. Хлор в степени окисления +5 (NaClO <sub>3</sub> ) является окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции;</li> <li>• составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель</li> </ul>	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

*Примечание.* Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).

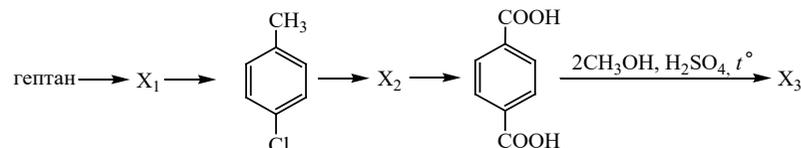
- 30** Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{CH}_3\text{COOAg} + \text{NaI} = \text{AgI} + \text{CH}_3\text{COONa}$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Ag}^+ + \text{Na}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} + \text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI}$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена;</li> <li>записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакции</li> </ul>	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

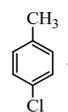
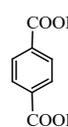
- 31** Провели электролиз раствора нитрата серебра. Выделившийся на аноде газ при нагревании прореагировал с железом. Образовавшееся при этом твёрдое вещество чёрного цвета поместили в раствор иодоводородной кислоты. Полученное при этом простое вещество при нагревании прореагировало с раствором гидроксида натрия. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $4\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 4\text{Ag} + \text{O}_2 + 4\text{HNO}_3$ 2) $2\text{O}_2 + 3\text{Fe} = \text{Fe}_3\text{O}_4$ 3) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HI} = 3\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 4) $3\text{I}_2 + 6\text{NaOH} = \text{NaIO}_3 + 5\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_3 \xrightarrow{\text{Cr}_2\text{O}_3, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2$ 2)  + $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_4(\text{Cl})(\text{CH}_3) + \text{HCl}$ 3)  + $\text{CH}_3\text{Cl} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2 + 2\text{NaCl}$ 4) $5 \text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2 + 12\text{KMnO}_4 + 18\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} 5 \text{C}_6\text{H}_2(\text{COOH})_2 + 12\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 28\text{H}_2\text{O}$ 5)  + $2\text{CH}_3\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_2(\text{COOCH}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5



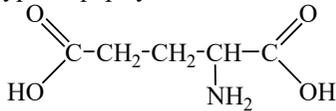
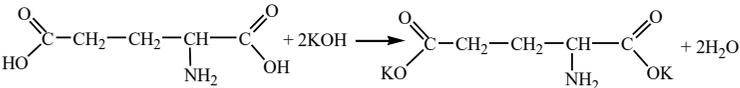
*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

**33** При сгорании 7,35 г органического вещества А образуется 5,6 л (н.у.) углекислого газа, 4,05 г воды, 0,56 л (н.у.) азота. Известно, что вещество А имеет неразветвленный углеродный скелет, содержит три функциональные группы, при этом азотсодержащая группа находится в α -положении к одной из кислородсодержащих групп. Вещество А может реагировать как с гидроксидом калия, так и с соляной кислотой.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула исходного вещества А:</p> $n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m = 5,6 / 22,4 = 0,25 \text{ моль}$ $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,25 \text{ моль}$ $m(\text{C}) = 0,25 \cdot 12 = 3 \text{ г}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 4,05 / 18 = 0,225 \text{ моль}$ $n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 0,45 \text{ моль}$ $m(\text{H}) = 0,45 \cdot 1 = 0,45 \text{ г}$ $n(\text{N}_2) = V(\text{N}_2) / V_m = 0,56 / 22,4 = 0,025 \text{ моль}$ $n(\text{N}) = 2 \cdot n(\text{N}_2) = 0,05 \text{ моль}$ $m(\text{N}) = 0,05 \cdot 14 = 0,7 \text{ г}$ $m(\text{O}) = 7,35 - 3 - 0,45 - 0,7 = 3,2 \text{ г}$ $n(\text{O}) = 3,2 / 16 = 0,2 \text{ моль}$ $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,25 : 0,45 : 0,05 : 0,2 = 5 : 9 : 1 : 4$ <p>Молекулярная формула вещества – C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>4</sub></p>	

<p>Приведена структурная формула вещества А:</p>  <p>Составлено уравнение получения вещества А из вещества Б:</p> 	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества;</li> <li>• записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;</li> <li>• с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания</li> </ul>	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**34** Смесь фосфида цинка и нитрида магния общей массой 65,7 г, в которой общее число электронов в 32 раза больше числа Авогадро, растворили в 730 г 30%-ной соляной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты 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).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: Записаны уравнения реакций: [1] Zn<sub>3</sub>P<sub>2</sub> + 6HCl = 3ZnCl<sub>2</sub> + 2PH<sub>3</sub> [2] Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub> + 8HCl = 3MgCl<sub>2</sub> + 2NH<sub>4</sub>Cl</p> <p>N<sub>A</sub> = 6,02 · 10<sup>23</sup></p>	



$N_{\text{электронов}} = 32 \cdot N_A$ $n_{\text{электронов}} = N_{\text{электронов}} / N_A = 32 \cdot N_A / N_A = 32 \text{ моль}$ <p>Пусть <math>n(\text{Zn}_3\text{P}_2) = x</math> моль, тогда <math>n_{\text{электронов}}(\text{Zn}_3\text{P}_2) = 120x</math> моль; Пусть <math>n(\text{Mg}_3\text{N}_2) = y</math> моль, тогда <math>n_{\text{электронов}}(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 50y</math> моль</p> $n_{\text{электронов}}(\text{Zn}_3\text{P}_2) + n_{\text{электронов}}(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 32 \text{ моль}$ $120x + 50y = 32$ $m(\text{Zn}_3\text{P}_2) + m(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 65,7$ $257x + 100y = 65,7$ $\begin{cases} 120x + 50y = 32 \\ 257x + 100y = 65,7 \end{cases}$ $x = 0,1; n(\text{Zn}_3\text{P}_2) = 0,1 \text{ моль}$ $y = 0,4; n(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 0,4 \text{ моль}$ <p>Найдем массу и число моль HCl в растворе:  <math>m(\text{HCl}) = \omega(\text{HCl}) \cdot m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 0,3 \cdot 730 = 219 \text{ г}</math>  <math>n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 219 / 36,5 = 6 \text{ моль}</math></p> <p>Соляная кислота взята в избытке. Найдем оставшееся количество соляной кислоты:  <math>n_1(\text{HCl}) = 6 \cdot n(\text{Zn}_3\text{P}_2) = 6 \cdot 0,1 = 0,6 \text{ моль}</math>  <math>n_2(\text{HCl}) = 8 \cdot n(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 8 \cdot 0,4 = 3,2 \text{ моль}</math>  <math>n_{\text{ост.}}(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) - n_1(\text{HCl}) - n_2(\text{HCl}) = 6 - 0,6 - 3,2 = 2,2 \text{ моль}</math>  <math>m_{\text{ост.}}(\text{HCl}) = n_{\text{ост.}}(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 2,2 \cdot 36,5 = 80,3 \text{ г}</math></p> <p>Найдем число моль и массу выделившегося фосфина:  <math>n(\text{PH}_3) = 2 \cdot n(\text{Zn}_3\text{P}_2) = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ моль}</math>  <math>m(\text{PH}_3) = n(\text{PH}_3) \cdot M(\text{PH}_3) = 0,2 \cdot 34 = 6,8 \text{ г}</math></p> <p>Найдем массу конечного раствора:  <math>m_{\text{конечн. р-р}} = m_{\text{смеси}} + m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) - m(\text{PH}_3) = 65,7 + 730 - 6,8 = 788,9 \text{ г}</math></p> <p>Найдем массовую долю соляной кислоты в конечном растворе:  <math>\omega_{\text{конечн. р-р}}(\text{HCl}) = m_{\text{ост.}}(\text{HCl}) / m_{\text{конечн. р-р}} = 80,3 / 788,9 = 0,1018</math>  или 10,18%</p> <p>Ответ: <math>\omega_{\text{конечн. р-р}}(\text{HCl}) = 10,18\%</math></p>	4
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p>	4

<ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> <li>• правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;</li> <li>• продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты;</li> <li>• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина</li> </ul>	
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

*Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.





В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314)

«81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

1. Существенным считается расхождение между баллами, выставленными первым и вторым экспертами, на 2 или более балла за выполнение любого из заданий 29–34. В этом случае третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 29–34 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания (по всем критериям оценивания данного задания), которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.