

4 Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, которые имеют ковалентную неполярную химическую связь.

- 1) ацетиленид натрия
- 2) бром
- 3) алмаз
- 4) гидроксид натрия
- 5) оксид кремния(IV)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) сильной кислоты; Б) оксида; В) щелочи.

1 силан	2 сернистая кислота	3 гашёная известь
4 HClO ₃	5 серный колчедан	6 HF
7 питьевая сода	8 NH ₄ HSO ₄	9 вода

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 соляную кислоту, при этом наблюдали выделение газа. В другую пробирку добавили раствор вещества Y и при этом наблюдали образование осадка.

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

- 1) BaSO₃
- 2) MgF₂
- 3) CaI₂
- 4) KOH
- 5) Ba(HCO₃)₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ВЕЩЕСТВО
А) CH₃COOH (p-p)
Б) K₃PO₄ (p-p)
В) K₂O
Г) FeSO₄ (p-p)

РЕАГЕНТЫ
1) Zn, CuO, ZnO
2) HI, H₂O, Fe₂O₃
3) H₂SO₄ (p-p), Fe₂O₃, S
4) Ba, KNO₃, S
5) LiOH, Ba(OH)₂, Sr(NO₃)₂

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) ZnSO ₄ (изб.) и KOH	1) Na ₂ [Zn(OH) ₄]
Б) Zn и NaOH (р-р)	2) Na ₂ ZnO ₂ и H ₂
В) ZnSO ₄ и KOH (изб.)	3) Na ₂ [Zn(OH) ₄] и H ₂
Г) ZnO и NaOH (р-р)	4) Na ₂ ZnO ₂ и H ₂ O
	5) K ₂ [Zn(OH) ₄] и K ₂ SO ₄
	6) Zn(OH) ₂ и K ₂ SO ₄

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.

- 1) Fe₂O₃
- 2) Fe(NO₃)₂
- 3) Fe(NO₃)₃
- 4) CO
- 5) CO₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между названием вещества и формулой этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА
А) ацетальдегид	1) HCHO
Б) ацетон	2) CH ₃ CHO
В) формальдегид	3) CH ₃ COCH ₃
	4) C ₂ H ₅ CHO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые относятся к одному гомологическому ряду.

- 1) ацетон
- 2) анилин
- 3) бутанон
- 4) аланин
- 5) циклогексанон

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые вступают в реакцию с бромоводородом.

- 1) этиленгликоль
- 2) винилбензол
- 3) этанол
- 4) кумол
- 5) глицерин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.



13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует триэтиламин.

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) хлороводород
- 4) аммиак
- 5) гидроксид калия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установите соответствие между веществом и реакцией, в результате которой может быть получено это вещество: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) C₂H₆
- Б) C₂H₄
- В) C₂H₂
- Г) CH₄

РЕАКЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) дегидрохлорирование 1,2-дихлорэтана
- 2) дехлорирование 1,2-дихлорэтана
- 3) дегидрирование этанола
- 4) сплавление ацетата калия с гидроксидом калия
- 5) сплавление пропионата натрия с гидроксидом натрия
- 6) термическое разложение пропионата кальция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и преимущественно образующимися продуктами реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) C₃H₆O₂ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$
- Б) C₄H₈O₂ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$
- В) C₂H₄O₂ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{NaOH}}$
- Г) C₄H₈O₂ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{NaOH}}$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

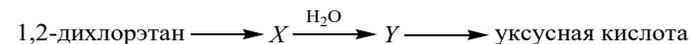
- 1) муравьиная кислота и пропанол-1
- 2) бутановая кислота и метанол
- 3) ацетат натрия и метанол
- 4) формиат натрия и пропанол-2
- 5) уксусная кислота и метанол
- 6) формиат натрия и метанол

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) ацетилен
- 2) этан
- 3) хлорэтан
- 4) этилен
- 5) этанол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

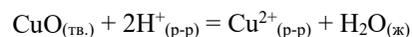


17 Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие карбида кальция с водой.

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

Ответ: _____.

18 Из предложенного перечня выберите **все** внешние воздействия, которые оказывают влияние на скорость реакции, протекающей по схеме:



- 1) повышение температуры
- 2) разбавление раствора кислоты
- 3) применение индикатора
- 4) увеличение концентрации кислоты в растворе
- 5) увеличение давление

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между свойствами азота и уравнением окислительно-восстановительной реакции, в которой он проявляет эти свойства: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СВОЙСТВО АЗОТА

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- | | |
|--|---|
| А) только окислитель | 1) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ |
| Б) только восстановитель | 2) $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$ |
| В) и окислитель, и восстановитель | 3) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 =$
$= 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| Г) не проявляет окислительно-восстановительных свойств | 4) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) MgCl_2 (распл.)	1) Mg, O_2
Б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (р-р)	2) H_2, Cl_2
В) MgCl_2 (р-р)	3) Mg, Cl_2
	4) H_2, O_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



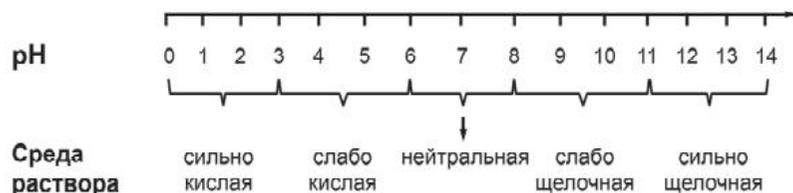


Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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.

- 1) Na_2CO_3
- 2) BaBr_2
- 3) KOH
- 4) FeCl_3

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.

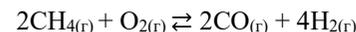
- | | |
|--------------------------------------|---|
| ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ | ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ |
| А) увеличение концентрации кислорода | 1) смещается в сторону прямой реакции |
| Б) уменьшение концентрации брома | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) повышение температуры | 3) практически не смещается |
| Г) понижение давления | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество метана и кислорода. При этом исходная концентрация метана составляла 0,8 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации O_2 , CO и H_2 составили 0,2 моль/л, 0,6 моль/л и 1,2 моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию CH_4 (X) и исходную концентрацию O_2 (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



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

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) NaOH и Na ₂ S	1) фенолфталеин
Б) Na ₃ PO ₄ и H ₃ PO ₄	2) KOH
В) HNO ₃ и HCl	3) NaNO ₃
Г) FeCl ₃ и Br ₂	4) H ₂ SO ₄ (конц.)
	5) Ag

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	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) метан	1) водоочистка
Б) озон	2) в качестве топлива
В) пропан	3) производство аммиака
	4) получение полистирола

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 ($A_r(Cl) = 35,5$).

- 26 Сколько граммов воды следует добавить к 200 г 5%-ного раствора хлорида меди, чтобы массовая доля соли стала равной 3%? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

- 27 Какая масса метанола образовалась из синтез-газа в соответствии с термохимическим уравнением реакции
- $$CO_{(г)} + 2H_{2(г)} = CH_3OH_{(г)} + 109 \text{ кДж},$$

если при этом выделилось 5450 кДж теплоты?

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- 28 При взаимодействии 200 г технического карбида кальция с избытком воды образовалось 56 л (н.у.) ацетилена. Определите массовую долю примесей в техническом образце карбида кальция. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



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.

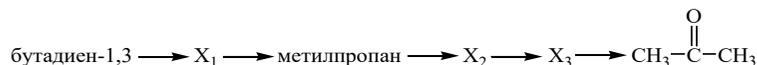
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:
сероводород, хлор, сульфат меди(II), гидроксид марганца(II), иодид серебра, гидроксид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию двух кислот. 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 слабый электролит и соль, между которыми протекает реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения с участием выбранных веществ.

31 Цинк сплавляли с твёрдым гидроксидом калия. Полученное в результате твёрдое вещество растворили в необходимом количестве раствора серной кислоты. В образовавшийся раствор добавили сульфид калия, в результате чего образовался белый осадок. Осадок отделили, а затем поместили в горячий концентрированный раствор серной кислоты. 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 2,16 г органического вещества А образуется 2,52 л (н.у.) углекислого газа, 1,215 г воды и 0,795 г карбоната натрия. Вещество А образуется при действии гидроксида натрия на вещество Б, два заместителя в молекуле которого расположены у соседних атомов углерода.

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 получения вещества А при действии натрия на вещество Б (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Смесь нитрата магния и нитрата серебра, в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляет 48,32% от общей массы смеси, прокалили до постоянной массы. Выделившуюся смесь газов пропустили через 800 мл воды. При этом объем непоглотившегося газа составил 13,44 л (н.у.). Вычислите массовую долю растворенного вещества в образовавшемся 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	
ФИО:	Ердикова Елизавета Евгеньевна
Предмет:	ОГЭ и ЕГЭ по химии
Стаж:	с 2016 года
Регалии:	2 химических образования ОмГУ и ФЕН НГУ
Аккаунт ВК:	личная страница https://vk.com/e.erdikova
Сайт и доп. информация:	группа по подготовке к ЕГЭ по химии https://t.me/chem_starter





РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ																				
	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	P	P	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr ₂ O ₇ ²⁻	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO ₄ ⁻	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 H₂O); «M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)
 «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 (H₂) 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	35<или>53	15	5164
2	152	16	45
3	35<или>53	17	12<или>21
4	13<или>31	18	124<или> другая комбинация этих чисел
5	493	19	2143
6	54	20	342
7	1525	21	4213
8	6351	22	1122
9	43	23	25
10	231	24	4152
11	13<или>13	25	212
12	1235<или>или другая комбинация этих чисел	26	133,3
13	23<или>32	27	1600
14	5214	28	20

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:
сероводород, хлор, сульфат меди(II), гидроксид марганца(II), иодид серебра, гидроксид натрия. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию двух кислот. 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: $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$ $\begin{array}{l} 4 \quad \quad \text{Cl}_2^0 + 2e = 2\text{Cl}^{-1} \\ 1 \quad \quad \text{S}^{-2} - 8e = \text{S}^{+6} \end{array}$ Хлор в степени окисления 0 (Cl_2) является окислителем. Сера в степени окисления -2 (H_2S) является восстановителем.	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	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).



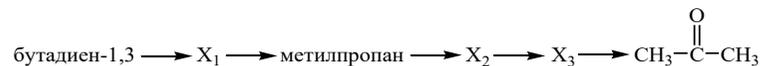
- 30** Из предложенного перечня выберите слабый электролит и соль, между которыми протекает реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + 2\text{H}^+$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакции 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 31** Цинк сплавили с твёрдым гидроксидом калия. Полученное в результате твёрдое вещество растворили в необходимом количестве раствора серной кислоты. В образовавшийся раствор добавили сульфид калия, в результате чего образовался белый осадок. Осадок отделили, а затем поместили в горячий концентрированный раствор серной кислоты.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $\text{Zn} + 2\text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$ 2) $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{ZnSO}_4 + \text{K}_2\text{S} = \text{ZnS} + \text{K}_2\text{SO}_4$ 4) $\text{ZnS} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = \text{ZnSO}_4 + 4\text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	
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) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3, t^\circ} \text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3$ 3) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{Br}}{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{HBr}$ 4) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{Br}}{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{KOH}_{\text{спирт.}} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ 5) $5\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}=\text{CH}_2 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{CO}_2 + 17\text{H}_2\text{O}$	
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

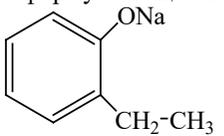
Примечание. Допустимо использование структурных формул разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

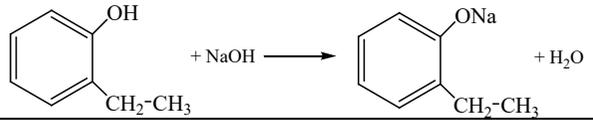


33 При сгорании 2,16 г органического вещества А образуется 2,52 л (н.у.) углекислого газа, 1,215 г воды и 0,795 г карбоната натрия. Вещество А образуется при действии гидроксида натрия на вещество Б, два заместителя в молекуле которого расположены у соседних атомов углерода.

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 получения вещества А при действии натрия на вещество Б (используйте структурные формулы органических веществ).

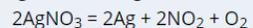
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула исходного вещества А:</p> $n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m(\text{CO}_2) = 2,52 / 22,4 = 0,1125 \text{ моль}$ $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) / M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,795 / 106 = 0,0075 \text{ моль}$ $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) + n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,12 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 1,215 / 18 = 0,0675 \text{ моль}$ $n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 0,135 \text{ моль}$ $n(\text{Na}) = 2 \cdot n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,015 \text{ моль}$ $m(\text{O}) = m_{\text{в-ва}}(\text{A}) - m(\text{C}) - m(\text{H}) - m(\text{Na}) = 2,16 - 1,44 - 0,135 - 0,345 = 0,24 \text{ г}$ $n(\text{O}) = m(\text{O}) / A(\text{O}) = 0,24 / 16 = 0,015 \text{ моль}$ $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) : n(\text{Na}) = 0,12 : 0,135 : 0,015 : 0,015 = 8 : 9 : 1 : 1$ <p>Молекулярная формула вещества – $\text{C}_8\text{H}_9\text{ONa}$ Приведена структурная формула вещества А:</p> 	

Составлено уравнение получения вещества А из вещества Б:	
	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания 	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 нитрата магния и нитрата серебра, в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляет 48,32% от общей массы смеси, прокалили до постоянной массы. Выделившуюся смесь газов пропустили через 800 мл воды. При этом объем непоглотившегося газа составил 13,44 л (н.у.). Вычислите массовую долю растворенного вещества в образовавшемся 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
Вариант ответа:	





1) По условию, масса протонов в ядрах всех атомов составляет 46%.

Напишем уравнение:

$$\omega_{\text{p}^+} = (m_{\text{p}^+}(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{AgNO}_3))/m(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{AgNO}_3)$$

Найдем недостающие данные.

Пусть $n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = x$ моль, тогда $m(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = 148x$ г

Пусть $n(\text{AgNO}_3) = y$ моль, тогда $m(\text{AgNO}_3) = 170y$ г;

2) Найдем количество и массу протонов в смеси. При этом помним, что количество протонов = порядковому номеру элемента, а молярная масса одного протона составляет 1г/моль.

$$\text{а) } n_{\text{p}^+} = N_{\text{p}^+} \cdot n(\text{в-ва})$$

$$n_{\text{p}^+}(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = (12 + 14 + 48)x = 74x \text{ моль}$$

$$n_{\text{p}^+}(\text{AgNO}_3) = (47 + 7 + 24)y = 78y \text{ моль}$$

$$\text{б) } m_{\text{p}^+} = n_{\text{p}^+} \cdot 1 \text{ г/моль}$$

$$m_{\text{p}^+}(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = 74x \text{ г;}$$

$$m_{\text{p}^+}(\text{AgNO}_3) = 78y \text{ г}$$

3) Решим уравнение:

$$0,4832 = (74x + 78y)/(148x + 170y) \Rightarrow 2,49x = 4,14y \Rightarrow x = 1,66y$$

4) Найдем и сравним количества веществ в 3 реакции, при этом примем $x = 1,66y$:

$$\text{а) } n_{\text{общ}}(\text{NO}_2) = 2n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) + n(\text{AgNO}_3) = 2x + y = 4,32y \text{ моль}$$

$$n_{\text{общ}}(\text{O}_2) = 0,5n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) + 0,5n(\text{AgNO}_3) = 0,5(x+y) = 1,33y \text{ моль}$$

б) $n(\text{NO}_2)/4 < n(\text{O}_2)/1$, так как $1,08y < 1,32y$ – следовательно, $n(\text{NO}_2)$ в недостатке, расчет будем вести по нему.

P.S. А вообще можно было бы избежать этих всех расчетов и просто оценить избыток/недостаток по соотношению коэффициентов в реакции. Обратим внимание, что в 3й реакции соотношение

$$n(\text{NO}_2) : n(\text{O}_2) = 4 : 1$$

В 1о-й реакции соотношение $n(\text{NO}_2) : n(\text{O}_2)$ такое же (4 : 1) – это значит, что вещества истратились полностью.

Во 2о-й реакции соотношение $n(\text{NO}_2) : n(\text{O}_2) = 2 : 1$ (или 4 : 2) – это значит, что NO_2 истратился полностью, а часть O_2 нет, соответственно $n(\text{O}_2)$ – в избытке.

$$n_{\text{ост}}(\text{O}_2) = 13,44/22,4 = 0,6 \text{ моль}$$





<p>Составим уравнение для $n_{\text{общ}}(\text{O}_2)$:</p> $n_{\text{общ}}(\text{O}_2) = n_{\text{реак.}}(\text{O}_2) + n_{\text{ост.}}(\text{O}_2)$ $n_{\text{реак.}}(\text{O}_2) = 1/4n(\text{NO}_2) = (2x + y)/4 \text{ моль}$ $0,5x + 0,5y = (2x + y)/4 + 0,6 \Rightarrow y = 2,4 \text{ моль} - n(\text{AgNO}_3)$ $x = 1,66 \cdot 2,4 = 3,98 = 4 \text{ моль} - n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2)$ <p>Найдем количество и массу HNO_3:</p> $n(\text{HNO}_3) = n(\text{NO}_2) = 2 \cdot 4 + 2,4 = 10,4 \text{ моль}$ $m(\text{HNO}_3) = 10,4 \cdot 63 = 655,2 \text{ г}$ <p>Найдем массу раствора:</p> $m_{\text{конеч. р-ра}} = m(\text{NO}_2) + m_{\text{истр.}}(\text{O}_2) + m(\text{H}_2\text{O})$ <p>а) Найдем недостающие данные:</p> $m(\text{NO}_2) = 10,4 \cdot 46 = 478,4 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = V(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}) = 800 \cdot 1 = 800 \text{ г}$ $n_{\text{реак.}}(\text{O}_2) = 1/4n(\text{NO}_2) = 2,6 \text{ моль}$ $m_{\text{реак.}}(\text{O}_2) = 2,6 \cdot 32 = 83,2 \text{ г}$ <p>б) $m_{\text{конеч. р-ра}} = 478,4 + 83,2 + 800 = 1361,6 \text{ г}$</p> <p>8) Найдем $\omega(\text{HNO}_3)$:</p> $\omega(\text{HNO}_3) = (655,2/1361,6) \cdot 100\% = 48,1\%$ <p>Ответ: $\omega(\text{HNO}_3) = 48,1\%$</p> <p>Решение взято с сайта https://scienceforyou.ru/</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	4
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.

