



4 Из предложенного перечня выберите два вещества с молекулярной кристаллической решеткой, которые имеют ковалентную полярную химическую связь.

- 1) бром
- 2) бромид аммония
- 3) бромид фосфора(III)
- 4) бромид калия
- 5) бензол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) средней соли; Б) несолеобразующего оксида; В) амфотерного гидроксида.

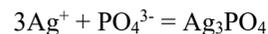
1 гидроксид хрома(II)	2 Ca(OH) ₂	3 оксид азота(I)
4 Al(OH) ₂ Cl	5 бромид фосфора(III)	6 (NH ₄) ₂ CO ₃
7 H ₂ O ₂	8 Cr ₂ O ₃	9 Zn(OH) ₂

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 вещества Y, при этом протекала реакция, которой соответствует сокращённое ионное уравнение



В другую пробирку добавили раствор нитрата лития, при этом наблюдали образование осадка.

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

- 1) AgBr
- 2) K₃PO₄
- 3) Mg₃(PO₄)₂
- 4) AgNO₃
- 5) H₃PO₄

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) HBr (p-p) | 1) HI, HCl, KOH |
| Б) FeS | 2) NaOH, HF, N ₂ |
| В) NaHCO ₃ | 3) H ₂ SO ₄ (p-p), O ₂ , HNO ₃ |
| Г) KOH | 4) CO ₂ , Zn(NO ₃) ₂ , P (белый) |
| | 5) Mg, Cu(OH) ₂ , CaO |

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.

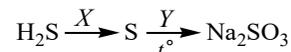
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) KOH и NO ₂	1) KNO ₃ и H ₂ O
Б) K и H ₂ O	2) KOH и H ₂
В) KOH и SO ₂	3) KOH
Г) KH и H ₂ O	4) K ₂ SO ₃ и H ₂ O
	5) KNO ₃ , KNO ₂ и H ₂ O
	6) K ₂ SO ₃ , K ₂ SO ₄ и H ₂ O

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) Na₂O
- 2) Na₂CO₃
- 3) SO₂
- 4) NaOH (конц.)
- 5) H₂SO₄ (разб.)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между классом/группой органических соединений и названием вещества, принадлежащего к этому(-ой) классу/группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА
А) альдегиды	1) нитробензол
Б) алкины	2) анилин
В) амины	3) 3-метилбутаналь
	4) ацетилен

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) бутаналь
- 2) бутановая кислота
- 3) метилпропановая кислота
- 4) диэтиловый эфир
- 5) метилпропаналь

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

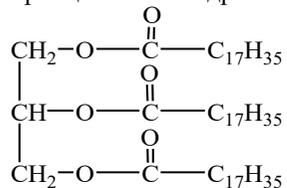
- 1) сплавление 2-метилпропионата натрия с гидроксидом натрия
- 2) гидрирование пропина
- 3) гидратация пропена
- 4) гидрирование циклопропана
- 5) дегидратация пропанола-1

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.



13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при щелочном гидролизе жира, формула которого:



- 1) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{OH}$
- 2) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{ONa}$
- 3) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COOH}$
- 4) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COONa}$
- 5) $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установите соответствие между схемой реакции и продуктом, который преимущественно образуется в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ}$
- Б) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH}$ (спирт.) \rightarrow
- В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}}$
- Г) $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{Mg} \rightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этен
- 2) этин
- 3) пропан
- 4) *n*-бутан
- 5) изобутан
- 6) циклопропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом – продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) метанол $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$
- Б) метанол $\xrightarrow{\text{CuO}, t^\circ}$
- В) формиат натрия $\xrightarrow{\text{HCl}}$
- Г) метанол $\xrightarrow{\text{HCl}, t^\circ}$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

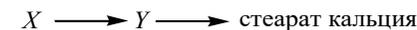
- 1) HCHO
- 2) CH_3OH
- 3) HCOOH
- 4) CH_3OCH_3
- 5) CH_3Cl
- 6) CHCl_3

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) олеиновая кислота
- 2) стеариновая кислота
- 3) триолеат глицерина
- 4) трипальмитат глицерина
- 5) пальмитиновая кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



17 Из предложенного перечня выберите **все** пары реагентов, между которыми протекает реакция соединения.

- 1) барий и вода
- 2) оксид калия и вода
- 3) хлорид железа(II) и хлор (г)
- 4) иодид калия (р-р) и хлор (г)
- 5) аммиак (г) и хлороводород (г)

Ответ: _____.

18 Из предложенного перечня выберите уравнения **всех** реакций, на скорость которых оказывает влияние измельчение простого вещества, участвующего в этой реакции.

- 1) $\text{Fe}_{(\text{тв.})} + \text{S}_{(\text{тв.})} = \text{FeS}_{(\text{тв.})}$
- 2) $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})}$
- 3) $3\text{Br}_{2(\text{р-р})} + 6\text{KOH}_{(\text{р-р})} = 5\text{KBr}_{(\text{р-р})} + \text{KBrO}_{3(\text{р-р})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
- 4) $4\text{Mg}_{(\text{тв.})} + 10\text{HNO}_{3(\text{р-р})} = 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_{2(\text{р-р})} + \text{NH}_4\text{NO}_{3(\text{р-р})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
- 5) $2\text{AgNO}_{3(\text{тв.})} = 2\text{Ag}_{(\text{тв.})} + 2\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

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

- СХЕМА РЕАКЦИИ
- А) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 - Б) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
 - В) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$

- СВОЙСТВО КИСЛОРОДА
- 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 солью и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | СОЛЬ | ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА |
|-------------------------------|----------------------|
| А) NaI | 1) металл, галоген |
| Б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | 2) металл, кислород |
| В) K_2SO_4 | 3) водород, галоген |
| | 4) водород, кислород |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель: величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов электролитов



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

- 1) H_3PO_4
- 2) Na_2CO_3
- 3) K_2SO_4
- 4) $AlCl_3$

Запишите номера веществ в порядке уменьшения 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.

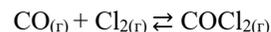
- | | |
|--------------------------------|---|
| ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ | ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ |
| А) добавление раствора HNO_3 | 1) смещается в сторону прямой реакции |
| Б) добавление твердой щёлочи | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) понижение температуры | 3) практически не смещается |
| Г) повышение давления | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В реактор постоянного объёма поместили угарный газ и хлор. При этом исходная концентрация CO составляла 0,4 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации Cl_2 и $COCl_2$ составили 0,2 моль/л и 0,3 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию CO (X) и исходную концентрацию Cl_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 формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и Mg
 Б) ацетальдегид и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (t°)
 В) бутандиол-2,3 и К
 Г) бутандиол-2,3 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$

ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ

- 1) появление фиолетовой окраски
 2) образование кирпично-красного осадка
 3) растворение осадка и образование раствора синего цвета
 4) выделение газа
 5) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

- А) ацетон
 Б) оксид углерода(II)
 В) этанол

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в качестве катализатора
 2) в качестве растворителя
 3) в качестве реагента при производстве метанола
 4) в качестве удобрения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

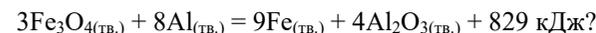
Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии 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 Какую массу 7%-ного раствора хлорида цинка надо взять, чтобы при выпаривании 13 г воды получить раствор с массовой долей соли 18%? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

- 27 Какое количество теплоты выделится при восстановлении железной окалины массой 139,2 г в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28 Из 220 г природного известняка при взаимодействии с соляной кислотой был получен хлорид кальция массой 222 г. Вычислите массовую долю примесей в образце карбоната 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.

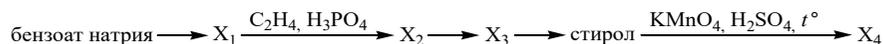
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:
дихромат калия, гидрофосфат аммония, сульфат железа(III), хлороводород, оксид серы(IV), нитрат серебра. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием только соли и кислоты. 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, между которыми протекает реакция ионного обмена, не сопровождающаяся видимыми признаками. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения с участием выбранных веществ.

31 Фосфид алюминия растворили в соляной кислоте. К полученному при этом раствору добавили раствор сульфата калия и наблюдали образование белого осадка и выделение бесцветного газа. Полученный газ разделили на две части. Одну часть поглотили раствором дихромата натрия, подкисленным серной кислотой. Другую часть газа поглотили концентрированным раствором азотной 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 Вещество А содержит 57,75% углерода, 7,49% азота, 17,11% кислорода, 12,30% натрия по массе, остальное водород. Вещество А образуется при взаимодействии вещества В с гидроксидом натрия. Известно, что в молекуле вещества В азотсодержащая функциональная группа находится в α -положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом кольце замещен только один атом водорода.

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 из вещества В и гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Через 500 г раствора хлорида бария, в котором 53% от общей массы раствора составляет масса протонов в ядрах всех атомов, пропускали электрический ток до тех пор, пока на аноде не выделилось 896 мл (н.у.) газа.

К образовавшемуся в результате электролиза раствору добавили 63,6 г карбоната натрия. Определите массовую долю карбоната натрия 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	
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 88,91 Y Иттрий	40 91,22 Zr Цирконий	41 92,91 Nb Ниобий	42 95,94 Mo Молибден	43 98,91 Tc Технеций	44 101,07 Ru Рутений	45 102,91 Rh Родий	46 106,42 Pd 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	57 138,91 La* Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,95 Ta Тантал	74 183,85 W Вольфрам	75 186,21 Re Рений	76 190,2 Os Осмий	77 192,22 Ir Иридий	78 195,08 Pt 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 [227] Ac** Актиний	104 [261] Rf Резерфордий	105 [262] Db Дубний	106 [266] Sg Сибиргий	107 [264] Bh Борий	108 [269] Hs Хассий	109 [268] Mt Мейтнерий	110 [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	14<или>41	15	4135
2	325	16	12
3	25<или>52	17	235<или> другая комбинация этих чисел
4	35<или>53	18	124<или> другая комбинация этих чисел
5	639	19	121
6	24	20	344
7	5314	21	2341
8	5242	22	1223
9	34	23	15
10	342	24	4243
11	15<или>51	25	232
12	124<или>или другая комбинация этих чисел	26	21,3
13	45<или>54	27	165,8
14	3246	28	9

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:
дихромат калия, гидрофосфат аммония, сульфат железа(III), хлороводород, оксид серы(IV), нитрат серебра. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием только соли и кислоты. 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: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ $2 \quad \left \begin{array}{l} \text{Fe}^{+3} + 1e = \text{Fe}^{+2} \\ \text{S}^{+4} - 2e = \text{S}^{+6} \end{array} \right.$ Железо в степени окисления +3 ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) является окислителем. Сера в степени окисления +4 (SO_2) 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 два вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена, не сопровождающаяся видимыми признаками. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения с участием выбранных веществ.

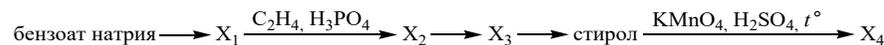
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + 2\text{HCl} = 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_3\text{PO}_4$ $2\text{NH}_4^+ + \text{HPO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{NH}_4^+ + 2\text{Cl}^- + \text{H}_3\text{PO}_4$ $\text{HPO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_3\text{PO}_4$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • 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** Фосфид алюминия растворили в соляной кислоте. К полученному при этом раствору добавили раствор сульфита калия и наблюдали образование белого осадка и выделение бесцветного газа. Полученный газ разделили на две части. Одну часть поглотили раствором дихромата натрия, подкисленным серной кислотой. Другую часть газа поглотили концентрированным раствором азотной кислоты.

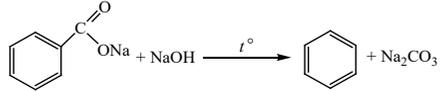
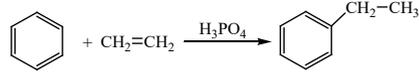
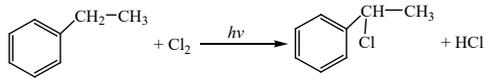
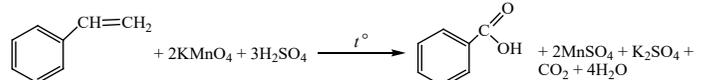
Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $\text{AlP} + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + \text{PH}_3$ 2) $2\text{AlCl}_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{KCl}$ 3) $3\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{SO}_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}_2$	
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)  2)  3)  4)  5) 	
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.



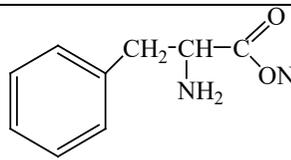
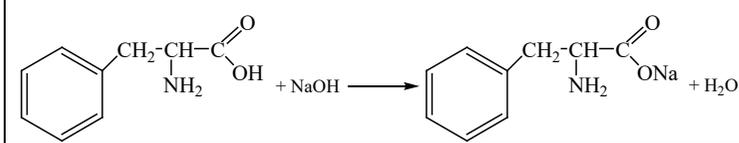
33

Вещество А содержит 57,75% углерода, 7,49% азота, 17,11% кислорода, 12,30% натрия по массе, остальное водород. Вещество А образуется при взаимодействии вещества В с гидроксидом натрия. Известно, что в молекуле вещества В азотсодержащая функциональная группа находится в α-положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом кольце замещен только один атом водорода.

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 из вещества В и гидроксида натрия (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> $\omega(\text{H}) = 100\% - \omega(\text{C}) - \omega(\text{O}) - \omega(\text{N}) - \omega(\text{Na}) = 100\% - 57,75\% - 17,11\% - 7,49\% - 12,30\% = 5,35\%$ <p>Пусть масса вещества А равна 100 г</p> $m(\text{C}) = m_{\text{в-ва}}(\text{A}) \cdot \omega(\text{C}) / 100 = 100 \cdot 57,75 / 100 = 57,75 \text{ г}$ $m(\text{H}) = m_{\text{в-ва}}(\text{A}) \cdot \omega(\text{H}) / 100 = 100 \cdot 5,35 / 100 = 5,35 \text{ г}$ $m(\text{O}) = m_{\text{в-ва}}(\text{A}) \cdot \omega(\text{O}) / 100 = 100 \cdot 17,11 / 100 = 17,11 \text{ г}$ $m(\text{N}) = m_{\text{в-ва}}(\text{A}) \cdot \omega(\text{N}) / 100 = 100 \cdot 7,49 / 100 = 7,49 \text{ г}$ $m(\text{Na}) = m_{\text{в-ва}}(\text{A}) \cdot \omega(\text{Na}) / 100 = 100 \cdot 12,30 / 100 = 12,30 \text{ г}$ $n(\text{C}) = m(\text{C}) / A_r(\text{C}) = 57,75 / 12 = 4,81 \text{ моль}$ $n(\text{H}) = m(\text{H}) / A_r(\text{H}) = 5,35 / 1 = 5,35 \text{ моль}$ $n(\text{O}) = m(\text{O}) / A_r(\text{O}) = 17,11 / 16 = 1,07 \text{ моль}$ $n(\text{N}) = m(\text{N}) / A_r(\text{N}) = 7,49 / 14 = 0,535 \text{ моль}$ $n(\text{Na}) = m(\text{Na}) / A_r(\text{Na}) = 12,30 / 23 = 0,53 \text{ моль}$ $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) : n(\text{N}) : n(\text{Na}) = 4,81 : 5,35 : 1,07 : 0,535 : 0,53 = 9 : 10 : 2 : 1 : 1$ <p>Молекулярная формула вещества – C₉H₁₀NO₂Na Приведена структурная формула вещества А:</p>	

	
Составлено уравнение получения вещества А из вещества В:	
	
<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

Через 500 г раствора хлорида бария, в котором 53% от общей массы раствора составляет масса протонов в ядрах всех атомов, пропускали электрический ток до тех пор, пока на аноде не выделилось 896 мл (н.у.) газа. К образовавшемуся в результате электролиза раствору добавили 63,6 г карбоната натрия. Определите массовую долю карбоната натрия 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
Вариант ответа:	



<p>Записаны уравнения реакций:</p> <p>[1] $\text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$</p> <p>[2] $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 + 2\text{NaOH}$</p> <p>[3] $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$</p> <p>$m_{\text{p+}} = 500 \cdot 0,53 = 265 \text{ г}$</p> <p>$n_{\text{p+}} = 265 \text{ моль}$</p> <p>Пусть</p> <p>$n(\text{BaCl}_2) = x \text{ моль};$</p> <p>$n_{\text{p+}}(\text{BaCl}_2) = 56 + 17 \cdot 2 = 90x \text{ моль};$</p> <p>$m(\text{BaCl}_2) = 208x \text{ г}$</p> <p>$n(\text{H}_2\text{O}) = y \text{ моль};$</p> <p>$n_{\text{p+}}(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 2 + 8 = 10y \text{ моль};$</p> <p>$m(\text{H}_2\text{O}) = 18y \text{ г}$</p> $\begin{cases} 90x + 10y = 265 \\ 208x + 18y = 500 \end{cases}$ <p>$x = 0,5$</p> <p>$n(\text{BaCl}_2) = 0,5 \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{BaCl}_2) > n(\text{Cl}_2)$ это означает, что электролиз H_2O не идет</p> <p>$n(\text{H}_2) = n(\text{Cl}_2) = V(\text{Cl}_2) / V_m = 0,896 / 22,4 = 0,04 \text{ моль}$</p> <p>$m(\text{H}_2) = 0,04 \cdot 2 = 0,08 \text{ г}$</p> <p>$m(\text{Cl}_2) = 0,04 \cdot 71 = 2,84 \text{ г}$</p> <p>По уравнению [1]</p> <p>$n(\text{BaCl}_2)_{\text{прореаг.}} = n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = n(\text{H}_2) = n(\text{Cl}_2) = 0,4 \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{BaCl}_2)_{\text{ост.}} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) / M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 63,6 / 106 = 0,6 \text{ моль}$</p> <p>По уравнению [2]</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{прореаг.}} = n(\text{BaCO}_3) = n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,4 \text{ моль}$</p> <p>По уравнению [3]</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{прореаг.}} = n(\text{BaCO}_3) = n(\text{BaCl}_2) = 0,1 \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{ост.}} = 0,6 - 0,5 = 0,1 \text{ моль}$</p> <p>$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{ост.}} = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \cdot 106 = 10,6 \text{ г}$</p> <p>$m_{\text{р-ра конеч.}} = m_{\text{р-ра}}(\text{BaCl}_2) + m(\text{Na}_2\text{CO}_3) - m(\text{H}_2) - m(\text{Cl}_2) - m(\text{BaCO}_3)$</p> <p>$= 500 + 63,6 - 0,08 - 2,84 - 98,5 = 462,18 \text{ г}$</p> <p>$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 10,6 / 462,18 \cdot 100\% = 2,29\%$</p>	4
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; 	

<ul style="list-style-type: none"> 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 	
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.