

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые содержат наиболее полярную химическую связь.

- 1) HF
- 2) HCl
- 3) HBr
- 4) HI
- 5) H₂

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

5 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
A) Cu(OH) ₂	1) гидроксид основной
Б) FeO	2) гидроксид амфотерный
В) Fe ₂ O ₃	3) оксид амфотерный
	4) оксид основной

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют с кремнием.

- 1) водород
- 2) раствор гидроксида калия
- 3) раствор азотной кислоты
- 4) хлор
- 5) раствор серной кислоты

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7 Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с кислородом.

- 1) CO
- 2) P₂O₅
- 3) P₂O₃
- 4) SiO₂
- 5) SO₃

Запишите в поле ответа номера выбранных оксидов.

Ответ:

8 Дигидроортофосфат натрия добавили к избытку раствора гидроксида натрия. Полученный раствор соли X смешали с раствором соли Y, при этом выпал желтый осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1) Na₂HPO₄
- 2) Na₃PO₄
- 3) NaPO₃
- 4) CaCl₂
- 5) AgNO₃

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



9 Задана следующая схема превращений веществ:

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

- 1) FeCl_2
- 2) Cl_2
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 4) HCl
- 5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Б) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- В) $\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{O}_2$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) $\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}^0$
- 2) $\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}^{-2}$
- 3) $\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}^0$
- 4) $\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}^0$
- 5) $\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{Cl}^0$
- 6) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{-1}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

11 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) Cu
- Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- В) ZnCl_2
- Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{O}_2, \text{Br}_2, \text{HNO}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{COOH}, \text{KOH}, \text{FeS}$
- 3) $\text{NaOH}, \text{Mg}, \text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{BaCl}_2, \text{Pb}(\text{NO}_3)_2, \text{S}$
- 5) $\text{HF}, \text{LiOH}, \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

12 Установите соответствие между названием вещества и общей формулой класса (группы) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) изопрен
- Б) пропионовая кислота
- В) этилформиат

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$
- 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- 3) C_nH_{2n}
- 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В



13 Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерна *цис-транс*-изомерия.

- 1) циклогексан
- 2) пропин
- 3) гексен-2
- 4) бутен-1
- 5) бутен-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате которых образуется ацетилен.

- 1) гидролиз карбида кальция
- 2) гидролиз карбида алюминия
- 3) дегидроциклизация гексана
- 4) пиролиз метана
- 5) дегидрирование пропана

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует этилацетат.

- 1) NaCl
- 2) H₂O
- 3) Na₂SO₄
- 4) KOH (p-p)
- 5) CH₃CH₂OCH₃

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует целлюлоза.

- 1) HNO₃
- 2) CO₂
- 3) C₂H₆
- 4) H₂O (H⁺)
- 5) Ag₂O (NH₃ p-p)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

17 Задана следующая схема превращений веществ:

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

- 1) метанол
- 2) оксид углерода(IV)
- 3) ацетилен
- 4) этиламин
- 5) нитроэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y





- 18** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое принимает в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ВЕЩЕСТВО X

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 19** Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 20** Из предложенного перечня выберите два вещества, реакции разложения

которых относятся к окислительно-восстановительным.

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) нитрат серебра
- 3) гидрокарбонат кальция
- 4) кремниевая кислота
- 5) перманганат калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

- 21** Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к увеличению скорости реакции между магнием и соляной кислотой.

- 1) уменьшение температуры
- 2) увеличение давления водорода
- 3) увеличение концентрации соляной кислоты
- 4) увеличение температуры
- 5) увеличение количества магния в системе

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--



- 22** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- | | |
|-------------------|----------|
| A) $Al_2(SO_4)_3$ | 1) Cs |
| B) Cs_2SO_4 | 2) Al |
| B) $Hg(NO_3)_2$ | 3) Hg |
| Г) $AuBr_3$ | 4) H_2 |
| | 5) Au |
| | 6) S |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- | | |
|---------------|----------------|
| A) K_2CO_3 | 1) щелочная |
| B) KNO_3 | 2) нейтральная |
| B) $ZnCl_2$ | 3) кислая |
| Г) Na_3PO_4 | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему

и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФАКТОР

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- | | |
|-----------------------------------|--|
| A) добавление катализатора | 1) смещается в сторону продуктов реакции |
| B) повышение концентрации аммиака | 2) смещается в сторону исходных веществ |
| B) понижение температуры | 3) не происходит смещения равновесия |
| Г) повышение давления | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

РЕАКТИВ

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| A) ацетилен и этилен | 1) Ag_2O (NH_3) |
| B) этилен и этан | 2) $Cu(OH)_2$ |
| B) этанол и глицерин | 3) HBr (p-p) |
| Г) фенол (p-p) и циклогексанол | 4) Br_2 (водн.) |
| | 5) NaOH |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



- 26 Установите соответствие между названием полимера и названием мономера, при полимеризации которого образуется этот полимер: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПОЛИМЕР	МОНОМЕР
А) полистирол	1) изопрен
Б) природный каучук	2) винилбензол
В) поливинилхлорид	3) хлоропрен
Г) полипропилен	4) хлорэтен
	5) пропен
	6) бутадиен-1,3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 27–29 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 правой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 27 Смешали 120 г раствора сульфата натрия с массовой долей 2,5% и 10 г раствора той же соли с массовой долей 5%. Вычислите массовую долю соли (в процентах) в полученном растворе.

Ответ: _____ % (Запишите число с точностью до десятых.)

- 28 Вычислите объём (н.у.) кислорода (в литрах), необходимого для окисления 56 л (н.у.) оксида серы(IV) в оксид серы(VI).

Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)

- 29 При растворении оксида меди(II) в избытке серной кислоты образовалась соль массой 40 г. Вычислите массу (в граммах) растворившегося оксида меди(II).

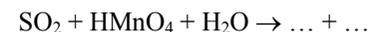
Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи ответов на задания 30–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 30 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 31 Через раствор бромид алюминия пропустили аммиак, при этом выпал осадок белого цвета. Полученный осадок отделили и подействовали на него раствором гидроксида калия, в результате чего осадок полностью растворился. В полученный раствор по каплям добавляли серную кислоту. Сначала происходило выпадение белого осадка, а затем при добавлении новой порции кислоты – его полное растворение.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 33 В результате нагревания 20,5 г смеси порошков оксида магния и карбоната магния её масса уменьшилась на 5,5 г. Вычислите объём раствора серной кислоты с массовой долей 28% и плотностью 1,2 г/мл, который потребуется для растворения исходной смеси.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).





34 При сжигании образца дипептида природного происхождения массой 6,4 г получено 5,376 л углекислого газа (н.у.), 4,32 г воды и 896 мл азота (н.у.). При гидролизе данного дипептида в присутствии соляной кислоты образуется только одна соль.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы дипептида;
- 2) запишите молекулярную формулу дипептида;
- 3) составьте структурную формулу этого дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции гидролиза дипептида в присутствии соляной кислоты.





Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–8, 12–16, 20, 21, 27–29 ставится 1 балл.

Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

№ задания	Ответ
1	12
2	453
3	35
4	12
5	143
6	24
7	13
8	25
12	244
13	35
14	14
15	24
16	14
20	25
21	34
27	2,7
28	28
29	20

Задания 9–11, 17–19, 22–26 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 9–11, 17–19, 22–26 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

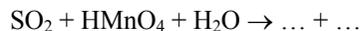
№ задания	Ответ
9	25
10	3354
11	1533
17	35
18	2231
19	6342
22	4435
23	1231
24	3211
25	1424
26	2145



Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

30 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $2 \left \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \right.$ $5 \left \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \right.$ 2) Указано, что сера в степени окисления +4 (или оксид серы(IV)) является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или марганцовая кислота) – окислителем 3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $5\text{SO}_2 + 2\text{HMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

31 Через раствор бромида алюминия пропустили аммиак, при этом выпал осадок белого цвета. Полученный осадок отделили и подействовали на него раствором гидроксида калия, в результате чего осадок полностью растворился. В полученный раствор по каплям добавляли серную кислоту. Сначала происходило выпадение белого осадка, а затем при добавлении новой порции кислоты – его полное растворение. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям: 1) $\text{AlBr}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4\text{Br}$ 2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 3) $2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 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 используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:	

Правильно записаны 5 уравнений реакций	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнений реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

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

33 В результате нагревания 20,5 г смеси порошков оксида магния и карбоната магния её масса уменьшилась на 5,5 г. Вычислите объём раствора серной кислоты с массовой долей 28% и плотностью 1,2 г/мл, который потребуется для растворения исходной смеси.
 В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Записаны уравнения реакций: $MgCO_3 = MgO + CO_2\uparrow$ $MgO + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O$ $MgCO_3 + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$ 2) Вычислены количество вещества выделившегося углекислого газа, массы карбоната магния и оксида магния в исходной смеси: $n(CO_2) = 5,5 / 44 = 0,125$ моль $n(MgCO_3) = n(CO_2) = 0,125$ моль $m(MgCO_3) = 0,125 \cdot 84 = 10,5$ г $m(MgO) = 20,5 - 10,5 = 10$ г	



