



4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют ионное строение.

- 1) кремний
- 2) красный фосфор
- 3) белый фосфор
- 4) сульфид калия
- 5) нитрид лития

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
A) гидроксид хрома(III)	1) основания
Б) гидроксид хрома(VI)	2) кислоты
В) сульфат аммония	3) соли средние
	4) гидроксиды амфотерные
	5) соли кислые
	6) соли смешанные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при растворении оксида хрома(VI) в избытке раствора гидроксида калия.

- 1) дихромат калия
- 2) хромат калия
- 3) гидроксид хрома(II)
- 4) гидроксид хрома(III)
- 5) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

7 Нитрат серебра прокалили. К образовавшемуся твёрдому остатку X добавили концентрированную азотную кислоту, при этом наблюдали интенсивное выделение газа Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1) оксид серебра(I)
- 2) нитрит серебра
- 3) серебро
- 4) оксид азота(II)
- 5) оксид азота(IV)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y



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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
A) S	1) HCl, Al, CO
B) Ca	2) H <sub>2</sub> O, Na <sub>2</sub> O, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
B) SO <sub>2</sub>	3) P, H <sub>2</sub> O, HF
Г) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4) O <sub>2</sub> , Fe, H <sub>2</sub>
	5) BaO, H <sub>2</sub> O, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

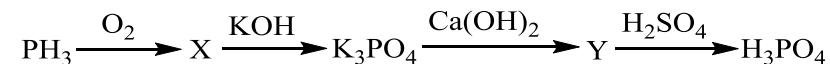
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
A) FeO и HNO <sub>3</sub> (конц.)	1) Fe(OH) <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O
B) Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> и HNO <sub>3</sub> (конц.)	2) Fe(OH) <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> O
B) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> и HNO <sub>3</sub> (конц.)	3) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O
Г) Fe(OH) <sub>2</sub> и HNO <sub>3</sub> (конц.)	4) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> O
	5) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и H <sub>2</sub> O
	6) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) ортофосфорная кислота
- 2) фосфористая кислота
- 3) фосфат кальция
- 4) гидрофосфат кальция
- 5) дигидрофосфат кальция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 11** Установите соответствие между названием эфира и его формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ЭФИРА	ФОРМУЛА ЭФИРА
A) метилпропионат	1) C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> -O-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>
B) метилэтиловый эфир	2) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -O-CH <sub>3</sub>
B) этиловый эфир бензойной кислоты	3) CH <sub>3</sub> COOC <sub>3</sub> H <sub>7</sub>
	4) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOCH <sub>3</sub>
	5) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
	6) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOCH <sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



**12** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами пропановой кислоты.

- 1) этановая кислота
- 2) бензойная кислота
- 3) этилацетат
- 4) пентановая кислота
- 5) метилформиат

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при электролизе раствора пропионата натрия.

- 1) бутан
- 2) пропан
- 3) этан
- 4) метан
- 5) водород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**14** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не взаимодействуют** с хлороводородом.

- 1) уксусная кислота
- 2) фенол
- 3) пропеновая кислота
- 4) пропанол-1
- 5) пропанол-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**15** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с глицином.

- 1) этан
- 2) хлорид калия
- 3) гидроксид калия
- 4) азот
- 5) азотистая кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**16** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) бензол и хлорметан (в присутствии катализатора)	1) толуол
Б) бензол и пропилен (в присутствии катализатора)	2) пропилбензол
В) гексен-3 и сернокислый раствор перманганата калия	3) изопропилбензол
Г) пропаналь и сернокислый раствор перманганата калия	4) гексанон-3
	5) гександиол-3,4
	6) пропионовая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

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



**17** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с раствором серной кислоты: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

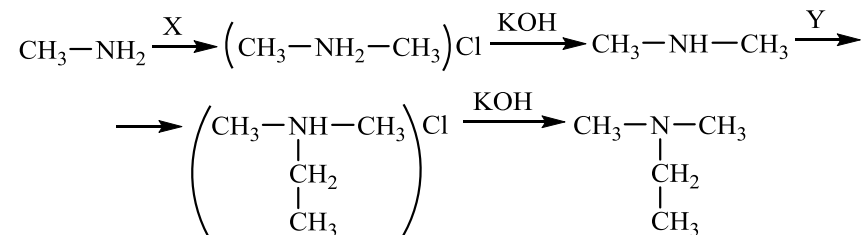
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
A) этилат натрия	1) этанол
Б) фенолят натрия	2) фенол
В) ацетат натрия	3) пропанол-1
Г) метилпропионат	4) уксусная кислота
	5) метанол
	6) пропанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**18** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) хлорметан
- 2) хлорэтан
- 3) хлороводород
- 4) 2-хлорпропан
- 5) 1-хлорпропан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**19** Из предложенного перечня выберите две каталитические реакции.

- 1) взаимодействие водорода с серой
- 2) взаимодействие лития с азотом
- 3) взаимодействие пропилена с водородом
- 4) взаимодействие пропана с хлором
- 5) взаимодействие азота с водородом

Запишите в поле ответа номера выбранных каталитических реакций.

Ответ:

--	--



**20** Из предложенного перечня выберите две реакции, которые при комнатной температуре протекают с наибольшей скоростью.

- 1) реакция железа с концентрированной соляной кислотой
- 2) реакция алюминия с бромом
- 3) реакция железа с концентрированной серной кислотой
- 4) реакция хрома с концентрированной азотной кислотой
- 5) реакция алюминия с концентрированной серной кислотой

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ: 

--	--

**21** Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

ОКИСЛЕНИЯ

ОКИСЛИТЕЛЯ

- |   |  |
|---|--|
| А) $KClO_3 + Cr_2O_3 + 4KOH = 2K_2CrO_4 + KCl + 2H_2O$<br>Б) $3NaNO_2 + 2KMnO_4 + H_2O = 3NaNO_3 + 2MnO_2 + 2KOH$<br>В) $2KI + H_2O_2 = I_2 + 2KOH$ | 1) $+1 \rightarrow 0$<br>2) $-1 \rightarrow -2$<br>3) $+7 \rightarrow +4$<br>4) $+5 \rightarrow -1$<br>5) $0 \rightarrow -2$<br>6) $+4 \rightarrow +2$ |
|---|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- |   |   |
|---|---|
| А) NaCl<br>Б) AgNO <sub>3</sub><br>В) KBr<br>Г) CuCl <sub>2</sub> | 1) калий<br>2) медь<br>3) хлор<br>4) водород<br>5) серебро<br>6) бром |
|---|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

**23** Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- |  |  |
|--|--|
| А) нитрат натрия<br>Б) нитрит натрия<br>В) сульфат цезия<br>Г) гидрокарбонат аммония | 1) гидролизуеться по катиону<br>2) гидролизуеться по аниону<br>3) гидролизуеться по катиону и аниону<br>4) гидролизу не подвергается |
|--|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г



- 24** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3(\text{r}) \rightleftharpoons \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r})$ , и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

**СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| А) увеличение давления              | 1) в сторону прямой реакции   |
| Б) добавление катализатора          | 2) в сторону обратной реакции |
| В) уменьшение концентрации водорода | 3) практически не смещается   |
| Г) понижение 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**

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| А) пропин и бутadiен-1,3         | 1) бромная вода                          |
| Б) пропен и пропан               | 2) $\text{AlCl}_3$                       |
| В) фенол и этандиол              | 3) фенолфталеин                          |
| Г) уксусная кислота и пропанол-2 | 4) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ |
|                                  | 5) лакмус                                |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 26** Установите соответствие между названием вещества и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| А) стеарат натрия | 1) используется в производстве стекла          |
| Б) оксид кремния  | 2) используется в производстве бумаги          |
| В) целлюлоза      | 3) используется в производстве моющих средств  |
|                   | 4) является удобрением                         |
|                   | 5) является сырьем для производства красителей |

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** К раствору, состоящему из 45 г воды и 15 г соли, добавили 65 г воды и 10 г той же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

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

- 28** Определите объём (н.у.) оксида азота(II), который образуется при реакции 50 л (н.у.) азота с избытком кислорода.

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

- 29** В результате реакции кремния с раствором гидроксида натрия образовалось 0,4 моль соли. Какой объём (н.у.) водорода при этом выделился?

Ответ: \_\_\_\_\_ л (Запишите число с точностью до сотых.)

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

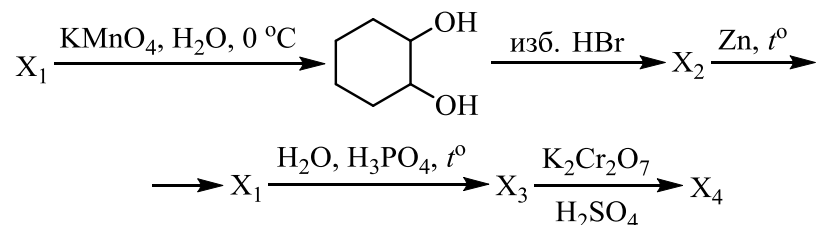


## Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат железа(II), концентрированная азотная кислота, оксид кремния(IV), углекислый газ, гидроксид алюминия. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.
- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.
- 32** Хлорат калия прокалили в присутствии катализатора. В выделившемся газе сожгли сульфид железа(II), при этом образовался газ с резким запахом и твёрдый остаток. Газ пропустили через хлорную воду, а твёрдый остаток поместили в раствор, содержащий иодид калия и серную кислоту. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 33** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34** Смешали 58,8 г 20%-ного раствора бромида аммония и 328 г 5%-ного раствора дигидрофосфата серебра. Выпавший осадок отделили, а к оставшемуся раствору добавили 34,2 г гидроксида бария и нагрели до прекращения выделения газа. Найдите массовую долю щелочи в образовавшемся растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

- 35** При сжигании образца органического вещества массой 3,44 г получено 7,04 г углекислого газа и 2,16 мл воды. При нагревании с водным раствором гидроксида калия данное вещество подвергается гидролизу, единственным продуктом которого является соединение состава  $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{K}$ . На основании данных условия задания:
- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу органического вещества;
  - 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
  - 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида калия.





**Система оценивания экзаменационной работы по химии****Часть 1**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 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	13
2	153
3	15
4	45
5	423
6	25
11	425
12	14
13	15
14	12
15	35
19	35
20	12
21	432
26	312
27	18,5
28	100
29	17,92

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
7	35
8	4321
9	6646
10	13
16	1366
17	1245
18	12
22	4542
23	4243
24	2311
25	4115



**Часть 2**

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат железа(II), концентрированная азотная кислота, оксид кремния(IV), углекислый газ, гидроксид алюминия. Допустимо использование водных растворов веществ.

**30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель: $\begin{array}{l} 1 \quad   \quad \text{N}^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \\ 1 \quad   \quad \text{Fe}^{+2} - 1\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+3} \end{array}$ Железо в степени окисления +2 (или нитрат железа(II)) является восстановителем. Азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

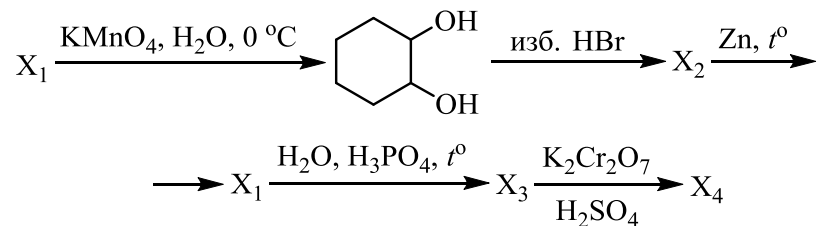
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 2) Записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ + 3\text{NO}_3^- = \text{Al}^{3+} + 3\text{NO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2



- 32 Хлорат калия прокалили в присутствии катализатора. В выделившемся газе сожгли сульфид железа(II), при этом образовался газ с резким запахом и твёрдый остаток. Газ пропустили через хлорную воду, а твёрдый остаток поместили в раствор, содержащий иодид калия и серную кислоту. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям:</p> <p>1) <math>2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow</math> (в присутствии катализатора)</p> <p>2) <math>4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2\uparrow</math></p> <p>3) <math>\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}</math></p> <p>4) <math>\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{KI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{FeSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}</math></p>	
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

- 33 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
<p>Вариант ответа</p> <p>Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) <math>3 \text{C}_6\text{H}_{10} + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} 3 \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}</math></p> <p>2) <math>\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{10}\text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{C}_6\text{H}_{10}\text{Br}_2 + \text{Zn} \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_6\text{H}_{10} + \text{ZnBr}_2</math></p> <p>4) <math>\text{C}_6\text{H}_{10} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}</math></p> <p>5) <math>3 \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}</math></p>	
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.

**34** Смешали 58,8 г 20%-ного раствора бромида аммония и 328 г 5%-ного раствора дигидрофосфата серебра. Выпавший осадок отделили, а к оставшемуся раствору добавили 34,2 г гидроксида бария и нагрели до прекращения выделения газа. Найдите массовую долю щелочи в образовавшемся растворе.

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 Записаны уравнения реакций: [1] $\text{NH}_4\text{Br} + \text{AgH}_2\text{PO}_4 = \text{AgBr}\downarrow + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ [2] $2\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 2\text{NH}_3\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ [3] $2\text{NH}_4\text{Br} + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaBr}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ Произведены расчеты: $m(\text{AgH}_2\text{PO}_4) = 328 \cdot 0,05 = 16,4 \text{ г}$ $n(\text{AgH}_2\text{PO}_4) = 16,4 / 205 = 0,08 \text{ моль}$ $m(\text{NH}_4\text{Br исх.}) = 58,8 \cdot 0,2 = 11,76 \text{ г}$ $n(\text{NH}_4\text{Br исх.}) = 11,76 / 98 = 0,12 \text{ моль}$ – избыток $n(\text{AgBr}) = n(\text{AgH}_2\text{PO}_4) = 0,08 \text{ моль}$ $m(\text{AgBr}) = 0,08 \cdot 188 = 15,04 \text{ г}$ $n(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = n(\text{AgH}_2\text{PO}_4) = 0,08 \text{ моль}$ $n(\text{NH}_4\text{Br прореаг.}) = n(\text{AgH}_2\text{PO}_4) = 0,08 \text{ моль}$ $n(\text{NH}_4\text{Br ост.}) = n(\text{NH}_4\text{Br исх.}) - n(\text{NH}_4\text{Br прореаг.})$ $n(\text{NH}_4\text{Br ост.}) = 0,12 - 0,08 = 0,04 \text{ моль}$ $n(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ исх.}) = 34,2 / 171 = 0,2 \text{ моль}$ – избыток $n(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 1/2 n(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = 0,04 \text{ моль}$ $m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,04 \cdot 601 = 24,04 \text{ г}$ $n(\text{NH}_3)_{[2]} = n(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = 0,08 \text{ моль}$ $m(\text{NH}_3)_{[2]} = 0,08 \cdot 17 = 1,36 \text{ г}$ $n(\text{NH}_3)_{[3]} = n(\text{NH}_4\text{Br ост.}) = 0,04 \text{ моль}$	

$m(\text{NH}_3)_{[3]} = 0,04 \cdot 17 = 0,68 \text{ г}$ $n(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ ост.}) = n(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ исх.}) - n(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ прореаг.})$ $n(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ прореаг.}) = 3/2 n(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) + 1/2 n(\text{NH}_4\text{Br ост.})$ $n(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ прореаг.}) = 0,14 \text{ моль}$ $n(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ ост.}) = 0,2 - 0,14 = 0,06 \text{ моль}$ $m(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ ост.}) = 0,06 \cdot 171 = 10,26 \text{ г}$ $m(\text{р-ра конечного}) = 58,8 + 328 - 15,04 + 34,2 - 24,04 - 1,36 - 0,68$ $m(\text{р-ра конечного}) = 379,88 \text{ г}$ Определена массовая доля щелочи в образовавшемся растворе: $\omega(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 10,26 / 379,88 = 0,027$ , или 2,7%	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> <li>• правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;</li> <li>• продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты;</li> <li>• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина</li> </ul>	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 в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

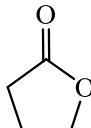


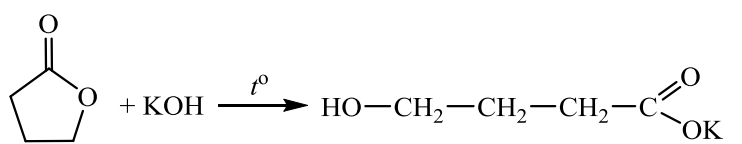
**35** При сжигании образца органического вещества массой 3,44 г получено 7,04 г углекислого газа и 2,16 мл воды.

При нагревании с водным раствором гидроксида калия данное вещество подвергается гидролизу, единственным продуктом которого является соединение состава  $C_4H_7O_2K$ .

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида калия.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>Общая формула вещества – <math>C_xH_yO_z</math></p> <p>1) Найдены количество вещества продуктов сгорания, установлены масса и количество вещества атомов кислорода, и определена молекулярная формула вещества:</p> <p><math>n(CO_2) = 7,04 / 44 = 0,16</math> моль</p> <p><math>n(H_2O) = 2,16 / 18 = 0,12</math> моль</p> <p><math>n(C) = n(CO_2) = 0,16</math> моль</p> <p><math>n(H) = 2n(H_2O) = 0,24</math> моль</p> <p><math>m(O) = m(C_xH_yO_z) - m(C) - m(H) = 3,44 - 0,16 \cdot 12 - 0,24 = 1,28</math> г</p> <p><math>n(O) = 1,28 / 16 = 0,08</math> моль</p> <p><math>x : y : z = 0,16 : 0,24 : 0,08 = 2 : 3 : 1 = 4 : 6 : 2</math></p> <p>Молекулярная формула вещества – <math>C_4H_6O_2</math></p> <p>2) Приведена структурная формула вещества:</p>  <p>3) Написано уравнение гидролиза этого вещества:</p>	

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

