



3 Водородная связь образуется между молекулами

- 1) водорода
- 2) диметилового эфира
- 3) уксусной кислоты
- 4) метана

Ответ:

4 Наибольшую степень окисления сера проявляет в соединении

- 1)  $\text{SO}_2$
- 2)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{K}_2\text{S}$
- 4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Ответ:

5 Ионную кристаллическую решётку в твёрдом состоянии имеет каждое из двух веществ:

- 1) кальций и оксид кальция
- 2) фторид кальция и сульфид лития
- 3) фосфат магния и оксид фосфора(V)
- 4) натрий и хлорид натрия

Ответ:

6 Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются сложными эфирами.

- 1)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 5)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$
- 6)  $\text{HCOOCH}_3$

Запишите цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

7 Хлор реагирует с каждым из двух веществ:

- 1)  $\text{NaOH}$  и  $\text{Fe}$
- 2)  $\text{NaOH}$  и  $\text{KF}$
- 3)  $\text{KI}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{FeCl}_3$

Ответ:

8 Оксид цинка взаимодействует с

- 1) водой
- 2) оксидом алюминия
- 3) оксидом азота(II)
- 4) оксидом калия

Ответ:

9 Разбавленная серная кислота взаимодействует с каждым из металлов, указанных в ряду:

- 1)  $\text{Cr}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Cu}$
- 2)  $\text{Mg}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Ag}$
- 3)  $\text{Mg}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Zn}$
- 4)  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Ag}$

Ответ:

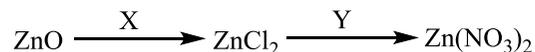
10 Раствор нитрата кальция взаимодействует с

- 1)  $\text{MgCl}_2$
- 2)  $\text{KI}$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

Ответ:



**11** В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1)  $\text{KNO}_3$
- 2)  $\text{Cl}_2$
- 3)  $\text{KCl}$
- 4)  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{AgNO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

**12** Двойная связь между атомами углерода и кислорода присутствует в молекуле

- 1) этанола
- 2) уксусной кислоты
- 3) диметилового эфира
- 4) глицерина

Ответ:

**13** Изобутан взаимодействует с

- 1) бромной водой
- 2) раствором перманганата калия
- 3) бромом при освещении
- 4) аммиачным раствором  $\text{Ag}_2\text{O}$

Ответ:

**14** В результате дегидратации бутанола-1 образуется

- 1) бутаналь
- 2) циклобутан
- 3) бутен-1
- 4) бутин-1

Ответ:

**15** При взаимодействии муравьиной кислоты с гидроксидом кальция образуется

- 1) карбонат кальция и вода
- 2) формиат кальция и вода
- 3) ацетат кальция и вода
- 4) формиат кальция и водород

Ответ:

**16** Простые эфиры могут быть получены в результате

- 1) гидратации алкенов
- 2) окисления альдегидов
- 3) гидролиза сложных эфиров
- 4) межмолекулярной дегидратации спиртов

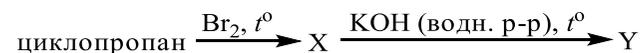
Ответ:

**17** Соль образуется в результате взаимодействия

- 1) глицина и метанола
- 2) глицина и соляной кислоты
- 3) анилина и бромной воды
- 4) метиламина и воды

Ответ:

**18** В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1) 1,2-дибромпропан
- 2) 1,3-дибромпропан
- 3) бромциклопропан
- 4) пропандиол-1,3
- 5) пропандиол-1,2

Ответ:

X	Y



19 Взаимодействие растворов хлорида бария и серной кислоты относится к реакциям

- 1) замещения
- 2) разложения
- 3) обмена
- 4) соединения

Ответ:

20 С наибольшей скоростью с водородом реагирует

- 1) фтор
- 2) иод
- 3) бром
- 4) хлор

Ответ:

21 В растворе по двум ступеням диссоциирует

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{K}_2\text{S}$
- 3)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{HNO}_3$

Ответ:

22 Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на вещества и ионы?  
А. Для определения соляной кислоты и её солей в качестве реактива используют нитрат серебра.

Б. Наличие анионов  $\text{Cl}^-$  в растворе можно подтвердить, используя в качестве реактива нитрат бария.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

23 Крекинг используют для получения

- 1) бензина из нефтепродуктов
- 2) бензола из ацетилена
- 3) этанола из целлюлозы
- 4) полиэтилена из этилена

Ответ:

*Ответом к заданиям 24–26 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.*

24 Вычислите массовую долю хлорида аммония (в процентах) в растворе, полученном при добавлении 50 г воды к раствору, состоящему из 70 г воды и 20 г хлорида аммония.

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

25 Вычислите объём (н.у.) азота (в литрах), образующегося при горении 10 л (н.у.) аммиака.

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

26 Вычислите объём (н.у.) газа (в литрах), выделившегося при растворении 22 г сульфида железа(II) в избытке соляной кислоты.

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

*В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Получившуюся последовательность цифр перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответе могут повторяться.*



**27** Установите соответствие между формулой соли и группой солей, к которой она принадлежит.

ФОРМУЛА СОЛИ

ГРУППА СОЛЕЙ

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| А) $Mg(HCO_3)_2$  | 1) средние     |
| Б) $(CuOH)_2CO_3$ | 2) кислые      |
| В) $Na[Al(OH)_4]$ | 3) основные    |
| Г) $Ca_3(PO_4)_2$ | 4) комплексные |

Ответ: 

А	Б	В	Г

**28** Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| А) $H_2O_2 + Ag_2O \rightarrow Ag + O_2 + H_2O$ | 1) $Ag^+ \rightarrow Ag^0$     |
| Б) $H_2O_2 \rightarrow O_2 + H_2O$              | 2) $O^{-1} \rightarrow O^{-2}$ |
| В) $HCl + O_2 \rightarrow Cl_2 + H_2O$          | 3) $O^{-1} \rightarrow O^0$    |
| Г) $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + O_2$          | 4) $O^{-2} \rightarrow O^0$    |
|   | 5) $Cl^{-1} \rightarrow Cl^0$  |
|   | 6) $Cl^0 \rightarrow Cl^{-1}$  |

Ответ: 

А	Б	В	Г

**29** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| А) $AgNO_3$     | 1) водород  |
| Б) $K_2SO_4$    | 2) кислород |
| В) $Mg(NO_3)_2$ | 3) серебро  |
| Г) $CuSO_4$     | 4) калий    |
|                 | 5) магний   |
|                 | 6) медь     |

Ответ: 

А	Б	В	Г

**30** Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- |               |                |
|---------------|----------------|
| А) $ZnBr_2$   | 1) щелочная    |
| Б) $Na_2CO_3$ | 2) нейтральная |
| В) $NaBr$     | 3) кислая      |
| Г) $K_3PO_4$  |                |

Ответ: 

А	Б	В	Г



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



и направлением смещения химического равновесия в этой системе.

ФАКТОР

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| А) добавление катализатора      | 1) смещается в сторону продуктов реакции |
| Б) повышение концентрации хлора | 2) смещается в сторону исходных веществ  |
| В) понижение давления           | 3) не происходит смещения равновесия     |
| Г) повышение давления           |  |

Ответ:

А	Б	В	Г

- 32** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- |                        |   |
|------------------------|---|
| А) Zn                  | 1) O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , Ca                                      |
| Б) ZnCl <sub>2</sub>   | 2) HNO <sub>3</sub> , Cu, H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>                      |
| В) Zn(OH) <sub>2</sub> | 3) HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , KOH(p-p)                             |
| Г) KOH                 | 4) HCl, CO <sub>2</sub> , KHCO <sub>3</sub> (p-p)                             |
|                        | 5) NaOH(p-p), (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S(p-p), AgNO <sub>3</sub> (p-p) |

Ответ:

А	Б	В	Г

- 33** Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

РЕАКТИВ

- |                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| А) бутин-1 и бутин-2 | 1) BaCl <sub>2</sub> (p-p)           |
| Б) пропин и пропен   | 2) Br <sub>2</sub> (p-p)             |
| В) фенол и стирол    | 3) Ag <sub>2</sub> O (аммиачный p-p) |
| Г) этан и этилен     | 4) KOH (p-p)                         |
|                      | 5) KCl (p-p)                         |

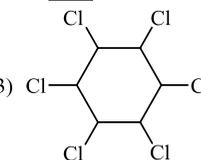
Ответ:

А	Б	В	Г

- 34** Установите соответствие между формулами реагентов и формулой продукта, который преимущественно образуется при взаимодействии между этими реагентами.

РЕАГЕНТЫ

ПРОДУКТ

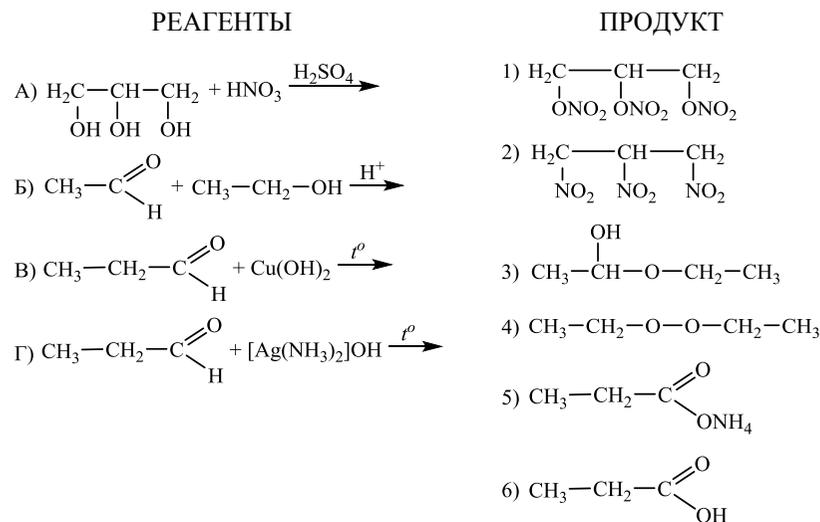
- |  |   |
|--|---|
| А) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$                             | 1) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{NO}_2}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ |
| Б)  + Cl <sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{AlCl}_3}$ | 2)       |
| В) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow$   | 3)      |
| Г) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow$   | 4) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{NO}_2$           |
|  | 5) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$             |
|  | 6) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$                            |

Ответ:

А	Б	В	Г



- 35** Установите соответствие между формулами реагентов и формулой продукта, который преимущественно образуется при взаимодействии между этими реагентами.



Ответ:

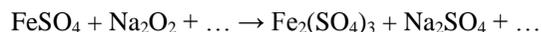
А	Б	В	Г

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

**Часть 2**

**Для записи ответов на задания 36–40 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

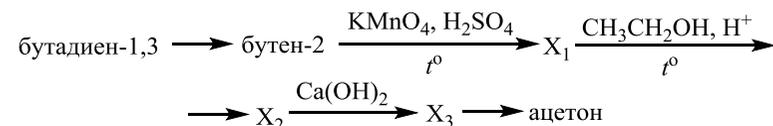
- 36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 37** Железо растворили в разбавленном растворе серной кислоты, образовавшуюся соль выделили. При взаимодействии полученной соли со щелочным раствором перманганата калия наблюдается выпадение осадка и изменение цвета раствора на зелёный. Осадок отделили и растворили в соляной кислоте. Через полученный раствор пропустили сернистый газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 39** Оксид алюминия массой 10,2 г сплавил с карбонатом натрия массой 21,2 г. Весь плав растворили в 250 мл хлороводородной кислоты (плотностью 1,10 г/мл) с массовой долей 20%. Рассчитайте массовую долю хлороводорода в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

- 40** При сгорании 4,48 л (н.у.) газообразного органического вещества получили 35,2 г углекислого газа и 10,8 мл воды. Плотность этого вещества составляет 2,41 г/л (н.у.). Известно также, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только ко вторичным атомам углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды.





## Система оценивания экзаменационной работы по химии

### Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–26 ставится 1 балл.

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

№ задания	Ответ
1	2
2	4
3	3
4	4
5	2
6	126
7	1
8	4
9	3
10	4
11	45
12	2
13	3
14	3
15	2
16	4
17	2
18	24
19	3
20	1
21	1
22	1
23	1
24	14,3
25	5
26	5,6

Задания 27–35 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

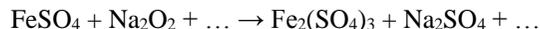
За полный правильный ответ в заданиях 27–35 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
27	2341
28	3354
29	3116
30	3121
31	3121
32	3534
33	3322
34	1256
35	1365

**Часть 2**

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**36** 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
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $1 \left  \begin{array}{l} 2\text{Fe}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Fe}^{+3} \\ 2\text{O}^{-2} + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2} \end{array} \right.$ 2) Указано, что железо в степени окисления +2 (или сульфат железа(II)) является восстановителем, а кислород в степени окисления -1 (или пероксид натрия) – окислителем 3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2\text{FeSO}_4 + \text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	3
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

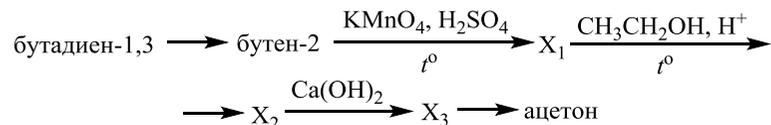
**37** Железо растворили в разбавленном растворе серной кислоты, образовавшуюся соль выделили. При взаимодействии полученной соли со щелочным раствором перманганата калия наблюдается выпадение осадка и изменение цвета раствора на зелёный. Осадок отделили и растворили в соляной кислоте. Через полученный раствор пропустили сернистый газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям: 1) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 2) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + 3\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{FeCl}_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$	
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

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 041616



**38** 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
Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2) $5 \text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ}$ $\qquad \qquad \qquad \longrightarrow 10 \text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array} + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\text{H}^+, t^\circ]{} \text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OCH}_2\text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$ 4) $2 \text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OCH}_2\text{CH}_3 \end{array} + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow$ $\qquad \qquad \qquad \longrightarrow \left( \text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \right)_2 \text{Ca} + 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 5) $\left( \text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \right)_2 \text{Ca} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}-\text{CH}_3 + \text{CaCO}_3$	
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.

**39** Оксид алюминия массой 10,2 г сплавили с карбонатом натрия массой 21,2 г. Весь плав растворили в 250 мл хлороводородной кислоты (плотностью 1,10 г/мл) с массовой долей 20%. Рассчитайте массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Записано уравнение реакции, и рассчитано количество вещества оксида алюминия, карбоната натрия и алюмината натрия: $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2\uparrow$ $n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 10,2 / 102 = 0,1 \text{ моль}$ $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 21,2 / 106 = 0,2 \text{ моль}$ (в избытке, причём в избытке останется: $0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ моль}$ ) $n(\text{NaAlO}_2) = 0,2 \text{ моль}$ $m(\text{CO}_2) = 0,1 \cdot 44 = 4,4 \text{ г}$ 2) Записано уравнение реакции, и рассчитано количество вещества хлороводорода, прореагировавшего с избытком $\text{Na}_2\text{CO}_3$ : $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $n(\text{HCl}) = 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ моль}$ 3) Записано уравнение реакции, и рассчитано количество вещества хлороводорода, вступившего в реакцию с $\text{NaAlO}_2$ : $\text{NaAlO}_2 + 4\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ $n(\text{HCl}) = 4n(\text{NaAlO}_2) = 0,2 \cdot 4 = 0,8 \text{ моль}$ 4) Вычислена массовая доля хлороводорода в полученном растворе: $n(\text{HCl})_{\text{прореаг.}} = 0,2 + 0,8 = 1 \text{ моль}$ $m(\text{HCl}) = 1 \cdot 36,5 = 36,5 \text{ г}$ $m(\text{HCl})_{\text{ост.}} = 250 \cdot 1,1 \cdot 0,2 - 36,5 \text{ г} = 18,5 \text{ г}$ $m(\text{CO}_2) = 0,1 \cdot 44 = 4,4 \text{ г}$	



$\omega(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{p-ра})} = \frac{18,5}{10,2 + 21,2 + 250 \cdot 1,1 - 4,4 - 4,4} = 0,062$ , или 6,2%	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	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.

**40** При сгорании 4,48 л (н.у.) газообразного органического вещества получили 35,2 г углекислого газа и 10,8 мл воды. Плотность этого вещества составляет 2,41 г/л (н.у.). Известно также, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только ко вторичным атомам углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Общая формула вещества – $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ 1) Найдены количество вещества углекислого газа, воды и органического вещества: $n(\text{CO}_2) = 35,2 / 44 = 0,8$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 10,8 / 18 = 0,6$ моль $M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 2,41 \cdot 22,4 = 54$ г/моль $n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 4,48 / 22,4 = 0,2$ моль 2) Определена молекулярная формула вещества:	

$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,8$ моль $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 1,2$ моль $x = n(\text{C}) / n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 0,8 / 0,2 = 4$ $y = n(\text{H}) / n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 1,2 / 0,2 = 6$ $4 \cdot 12 + 6 + z \cdot 16 = 54$ $z = 0$ Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_6$ 3) Составлена структурная формула вещества: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 4) Составлено уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды:	
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3 + 2\text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\   \quad   \\ \text{CH}_3\text{C}-\text{CCH}_3 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

