

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр в заданиях 1-26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) H 2) Cr 3) Cl 4) Na 5) Mg

Ответом в заданиях 1-3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1) Определите, атомам каких из указанных элементов в основном состоянии до завершения внешнего электронного слоя недостаёт одного электрона. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева находятся в одном периоде. Расположите эти элементы в порядке усиления основных свойств образуемых ими оксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять отрицательную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

- 1) CaO
- 2) P₄
- 3) Na₂S
- 4) HI
- 5) SO₃

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, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) NaHCO₃
- Б) LiCl
- В) H₂C₂O₄

КЛАСС/ГРУППА

- 1) кислота
- 2) соль кислая
- 3) соль средняя
- 4) основание

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых взаимодействует с водой без нагревания.

- 1) калий
- 2) фосфор
- 3) медь
- 4) бор
- 5) фтор

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 Даны две пробирки с соляной кислотой. В первую пробирку добавили нерастворимое в воде вещество X. В результате добавленное вещество полностью растворилось, выделения газа при этом не наблюдалось. Во вторую пробирку добавили раствор соли Y и наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- 1) оксид магния
- 2) сульфит натрия
- 3) калий
- 4) карбонат бария
- 5) сульфат натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Х	Y
Ответ:	

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

- A) Cu
Б) Fe₂O₃
B) H₂SO₄ (p-p)
Г) NaHCO₃

РЕАГЕНТЫ

- 1) AlCl₃, NaOH, H₂SO₄
2) H₂O, KCl, Cu(NO₃)₂
3) O₂, AgNO₃, HNO₃
4) ZnO, KOH, Na₂SiO₃
5) C, CO, HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г
Ответ:			

- 9 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.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{FeO} + \text{HCl} \rightarrow$
Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
В) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
Г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

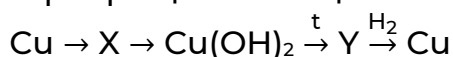
- 1) FeCl_3 , FeCl_2 и H_2O
2) FeCl_3 и H_2O
3) Na_2O и $\text{Fe}(\text{OH})_3$
4) FeCl_2 и H_2O
5) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и NaCl
6) NaFeO_2 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

- 10 Задана следующая схема превращений веществ:



- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
2) CuI
3) CuO
4) Cu_2O
5) $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Х	У

Ответ:

- 11 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А) C_2H_6O

1) простые эфиры

Б) $C_6H_5C_2H_5$

2) диены

В) C_4H_6

3) арены

4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

- 12 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами метилциклопропана.

1) бутан

2) бутен-1

3) бутин-2

4) бутадиен-1,3

5) метилпропен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

- 13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует гексан.

1) хлор

2) $KMnO_4$ (H_2SO_4)

3) бромная вода

4) $LiOH$ (р-р)

5) кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует глицерин.

- 1) H_2O
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) Ag_2O (NH₃ p-p)
- 4) Na
- 5) Br_2 (p-p)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует глицин.

- 1) H_2SO_4
- 2) Na_2SO_4
- 3) CO_2
- 4) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
- 5) $\text{NH}_2\text{-CH}(\text{CH}_2\text{SH})\text{-COOH}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Б) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- В) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- Г) $\text{HC}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропионовая кислота
- 2) бутан
- 3) бутанол-2
- 4) бутандиол-1,2
- 5) бутанон
- 6) масляная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 17 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + \text{H}_2 \rightarrow$
Б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
В) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OK} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
Г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOK} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

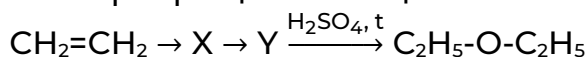
- 1) пропанол-2
2) пропанол-1
3) пропионовый альдегид
4) пропионовая кислота
5) ацетон
6) пропилат калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 18 Задана следующая схема превращений веществ:



- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
2) $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl}$
3) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
4) $\text{CH}\equiv\text{CH}$
5) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

Х	У

19 Из предложенного перечня типов реакций выберите те, к которым можно отнести взаимодействие калия и воды.

- 1) эндотермические
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) обратимые
- 4) каталитическая
- 5) необратимые

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

20 Из предложенного перечня внешних воздействий выберите те, которые приводят к увеличению скорости реакции обжига пирита в кислороде.

- 1) измельчение пирита
- 2) понижение давления
- 3) увеличение концентрации кислорода
- 4) понижение температуры
- 5) использование катализатора

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$	1) $+2 \rightarrow +5$
Б) $\text{KNO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$	2) $+2 \rightarrow +3$
В) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$	3) $-2 \rightarrow 0$
	4) $0 \rightarrow +5$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 22 Установите соответствие между названием вещества и возможным электролитическим способом получения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) кислород
Б) фтор
В) натрий
Г) водород

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) раствора AuCl_3
2) расплава NaCl
3) раствора CuI_2
4) расплава LiF
5) раствора NaF

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

- А) карбонат аммония
Б) нитрат натрия
В) ацетат калия
Г) хлорид калия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
2) гидролизуется по аниону
3) гидролизуется по катиону и аниону
4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 24 Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при понижении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})}$
Б) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})}$
В) $2\text{HCl}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})}$
Г) $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{тв})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

- А) натрий
Б) калий
В) литий
Г) медь

ЦВЕТ ПЛАМЕНИ

- 1) кирпично-красный
2) сине-зеленый
3) фиолетовый
4) желтый
5) малиновый

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

- А) карбонат аммония
Б) стеарат натрия
В) сера

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) используется для мытья рук и стирки белья
2) используется в производстве резины
3) используется для обработки небольших ран и осветления волос
4) используется как разрыхлитель теста

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

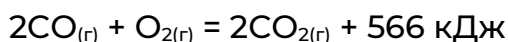
А	Б	В

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 первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

- 27 К раствору хлорида натрия массой 70 г с массовой долей 4% добавили 30 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

- 28 Согласно уравнению реакции



при сжигании оксида углерода(II) выделилось 456 кДж теплоты. Вычислите объём (н.у.) сгоревшего газа. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л.

- 29 При взаимодействии избытка раствора хлорида бария с раствором, содержащим 5,13 г сульфата алюминия, образуется осадок массой ____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.



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

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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:

гидрокарбонат калия, оксид магния, гидроксид меди(II), оксид марганца(IV), серная кислота, нитрит натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

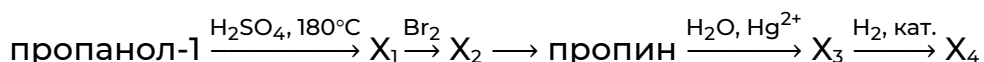
- 30 Из предложенного перечня веществ выберите оксид и вещество, между которыми в кислой среде может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите сильный электролит и вещество, которое вступает с ним в реакцию ионного обмена с растворением осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

- 32 Нитрат железа(II) прокалили. Твёрдый продукт вступил в реакцию с оксидом углерода(II). Образовавшееся бинарное соединение растворили в концентрированной серной кислоте. Полученный газ прореагировал с водным раствором перманганата калия.

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 К 200 г 5%-ного раствора гидроксида калия прилили 4%-ный раствор соляной кислоты, а затем добавили 250 г 16%-ного раствора нитрата серебра. Найдите массу образовавшегося осадка и массу раствора соляной кислоты.

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

- 35 При сгорании 2,48 г органического вещества получено 1,792 л (н.у.) углекислого газа и 2,16 г воды. Известно, что это вещество реагирует с металлическим натрием, азотной кислотой и со свежесоздавшимся гидроксидом меди(II).

На основании данных условия задания:

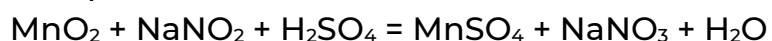
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции исходного вещества с азотной кислотой (используйте структурные формулы органических веществ).



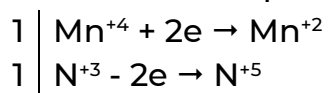
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

№	Ответ
1	13
2	354
3	13
4	45
5	231
6	15
7	12
8	3541
9	4216
10	13
11	132
12	25
13	15
14	24
15	15
16	3415
17	2424
18	51
19	25
20	13
21	342
22	5425
23	3424
24	1233
25	4352
26	412
27	32,8
28	36
29	10,5

30. Запишем уравнение реакции:

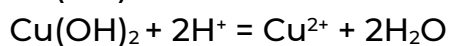
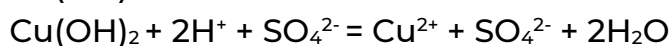
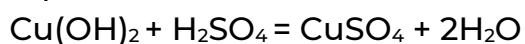


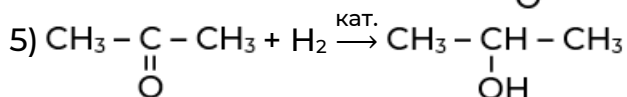
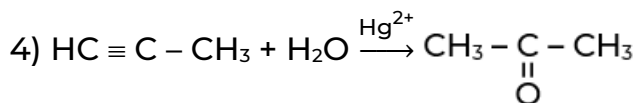
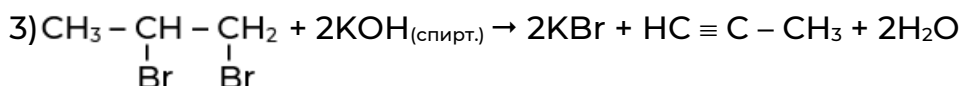
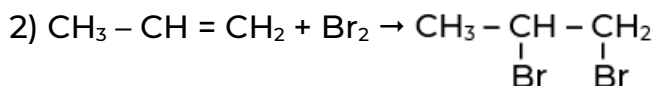
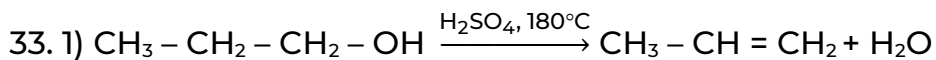
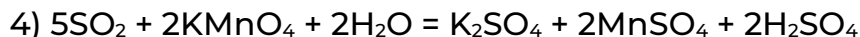
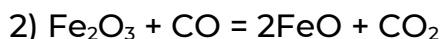
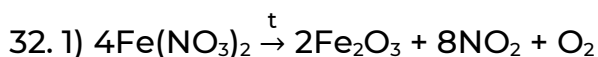
Составим электронный баланс:



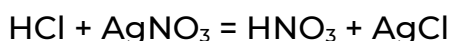
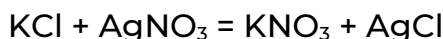
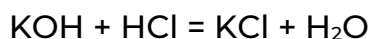
Восстановитель – NaNO_2 (N^{+3}), окислитель – MnO_2 (Mn^{+4}).

31. Вариант ответа:





34. Составлены уравнения реакций:



Произведены необходимые расчеты:

$$m(\text{KOH}) = \omega(\text{KOH}) \cdot m(\text{р-ра}) = 0,05 \cdot 200 = 10 \text{ г}$$

$$n(\text{KOH}) = 10/56 = 0,18 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = \omega(\text{AgNO}_3) \cdot m(\text{р-ра}) = 0,16 \cdot 250 = 40 \text{ г}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = 40/170 = 0,24 \text{ моль}$$

$$n(\text{KOH}) = n(\text{KCl}) = n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = 0,18 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgCl}_{\text{ по ур. 2}}) = 0,18 \cdot 143,5 = 25,83 \text{ г}$$

$$n(\text{AgNO}_3_{\text{ ост.}}) = 0,24 - 0,18 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgCl}_{\text{ по ур. 3}}) = 0,06 \cdot 143,5 = 8,61 \text{ г}$$

$$m(\text{AgCl}_{\text{ общ.}}) = 25,83 + 8,61 = 34,44 \text{ г}$$

Найдена масса раствора кислоты:

$$n(\text{KOH}) = n(\text{HCl}) = 0,18 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 0,18 \cdot 36,5 = 6,57 \text{ г}$$

$$n(\text{AgNO}_3_{\text{ ост.}}) = n(\text{HCl}) = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 0,06 \cdot 36,5 = 2,19 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{ исх.}}) = 6,57 + 2,19 = 8,76 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{ р-ра}}) = m(\text{HCl})/\omega(\text{HCl}) = 8,76/0,04 = 219 \text{ г}$$

35. Установлена молекулярная формула вещества:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,792/22,4 = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 2,16/18 = 0,24 \text{ моль}$$

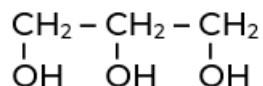
$$m(\text{O}) = 2,48 - 0,08 \cdot 12 - 0,24 \cdot 1 = 1,28 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 1,28/16 = 0,08 \text{ моль}$$

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} = 0,08 : 0,24 : 0,08 = 3 : 8 : 3$$

Молекулярная формула – $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$.

Составлена структурная формула вещества:



Составлено уравнение реакции с азотной кислотой:

