

6 К кристаллогидратам **не** относится

- 1) медный купорос 3) гашёная известь
2) кристаллическая сода 4) гипс

Ответ:

7 Какое простое вещество реагирует с концентрированной серной кислотой, но не реагирует с разбавленной серной кислотой?

- 1) кислород 2) цинк 3) железо 4) медь

Ответ:

8 Какой оксид реагирует и с водой, и с оксидом кальция?

- 1) SiO₂ 2) SO₃ 3) CuO 4) K₂O

Ответ:

9 Раствор гидроксида натрия реагирует с каждым из двух веществ

- 1) Al и Al₂O₃ 3) C и CO₂
2) Fe и Fe₂O₃ 4) HNO₃ и KNO₃

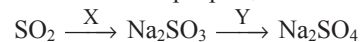
Ответ:

10 Какая соль реагирует и с нитратом бария, и с карбонатом натрия?

- 1) CaCl₂ 2) NH₄NO₃ 3) MgSO₄ 4) K₃PO₄

Ответ:

11 Определите вещества X и Y в схеме превращений.



- 1) X – NaNO₃, Y – SO₃ 3) X – NaCl, Y – CuSO₄
2) X – Na₂O, Y – BaSO₄ 4) X – NaOH, Y – H₂SO₄

Ответ:

12 В каком веществе есть атом углерода в *sp*³-гибридном состоянии?

- 1) бензол 3) бутадиен-1,3
2) толуол 4) муравьиная кислота

Ответ:

13 Какой углеводород реагирует с бромом на свету, но не взаимодействует с ним в темноте?

- 1) C₂H₂ 3) C₆H₅CH=CH₂
2) C₆H₆ 4) C₆H₅CH₃

Ответ:

14 Для получения простых эфиров спирты нагревают с

- 1) карбоновыми кислотами 3) CuO
2) H₂SO₄ 4) KOH

Ответ:

15 Верны ли следующие утверждения о свойствах карбоновых кислот?

А. Карбоновые кислоты образуются при окислении первичных спиртов и альдегидов.

Б. Для карбоновых кислот характерна реакция гидролиза.

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

Ответ:

16 Бутанон образуется при взаимодействии воды с

- 1) бутаном 3) бутином-2
2) бутеном-1 4) бутанолом-2

Ответ:

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

- 27** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ
А) бутилформиат	1) алкан
Б) бутандиол-1,4	2) алкен
В) 3-метилбутен-1	3) одноатомный спирт
Г) пентанол-2	4) двухатомный спирт
	5) сложный эфир

Ответ:

А	Б	В	Г

- 28** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления окислителя.

СХЕМА ОВР	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$	1) $-1 \rightarrow -2$
Б) $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	2) $0 \rightarrow -2$
В) $\text{HI} + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	3) $+3 \rightarrow +2$
Г) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$	4) $+5 \rightarrow +4$

Ответ:

А	Б	В	Г

- 29** Установите соответствие между формулой вещества и уравнением полуреакции, протекающей на катоде при электролизе водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	УРАВНЕНИЕ ПОЛУРЕАКЦИИ НА КАТОДЕ
А) H_2SO_4	1) $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2$
Б) K_2SO_4	2) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$
В) CuSO_4	3) $\text{K}^+ + \text{e} \rightarrow \text{K}$
Г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	4) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
	5) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
	6) $\text{Al}^{3+} + 3\text{e} \rightarrow \text{Al}$

Ответ:

А	Б	В	Г

- 30** Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ	ХАРАКТЕР СРЕДЫ
А) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$	1) не гидролизуется
Б) CaCO_3	2) гидролизуется по катиону
В) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	3) гидролизуется по аниону
Г) Na_2S	4) гидролизуется и по катиону, и по аниону

Ответ:

А	Б	В	Г

- 31** Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) Zn	1) CuO, N ₂ , Cl ₂
Б) S	2) HCl, H ₂ O, Ca
В) H ₂	3) CO, CH ₄ , Mg
Г) O ₂	4) HNO ₃ , CuSO ₄ , NaOH
	5) Fe, H ₂ SO ₄ , Cl ₂

Ответ:

А	Б	В	Г

- 32 Установите соответствие между парами веществ и реагентами, с помощью которых их можно различить.

ПАРА ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) NaCl и NaI	1) KOH(р-р)
Б) HNO ₃ и HCl	2) H ₂ SO ₄ (разб. р-р)
В) NaOH и Ba(OH) ₂	3) Cu
Г) KCl и K ₂ CO ₃	4) бромная вода
	5) KNO ₃ (р-р)

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность из трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания в отведённом для этого месте.

- 33 Взаимодействие пропена с холодным водным раствором KMnO₄

- 1) происходит без изменения углеродного скелета
- 2) приводит к разрыву π-связи в молекуле пропена
- 3) протекает по правилу Марковникова
- 4) приводит к образованию двухатомного спирта
- 5) приводит к образованию уксусной кислоты
- 6) происходит только в присутствии катализатора

Ответ:

--	--	--

- 34 Пропановая кислота может взаимодействовать с

- 1) Cu
- 2) Cu(OH)₂
- 3) C₂H₅OH
- 4) KMnO₄
- 5) Br₂(водн. р-р)
- 6) NaHCO₃

Ответ:

--	--	--

- 35 Метиламин можно превратить в одну стадию в

- 1) CH₃NO₂
- 2) CH₃COOH
- 3) CH₃OH
- 4) (CH₃NH₃)₂SO₄
- 5) C₆H₅CH₃
- 6) CO₂

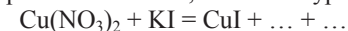
Ответ:

--	--	--

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (36–40) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т. д.), а затем – его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

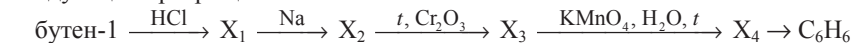
- 36 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции.



Определите окислитель и восстановитель.

- 37 Фосфор нагрели с кальцием в инертной атмосфере. Полученный порошок растворили в соляной кислоте, а выделившийся при этом газ сожгли с образованием белого твёрдого вещества, которое растворили в избытке гидроксида натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

- 39 При длительном прокаливании перманганата калия получено твёрдое вещество, которое полностью взаимодействует со 180 г 27 %-й бромоводородной кислоты. Рассчитайте исходную массу перманганата калия и количества веществ в смеси, полученной при его прокаливании.

- 40 При полном сгорании органического вещества массой 27,0 г образовалось 30,24 л (при н. у.) углекислого газа и 32,4 г воды. Установлено, что вещество реагирует с натрием, а при взаимодействии с подкисленным раствором перманганата калия превращается в кетон. Установите молекулярную формулу вещества, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с перманганатом калия и серной кислотой.

6 К кристаллогидратам относится

- 1) питьевая сода 3) железный купорос
2) известняк 4) поваренная соль

Ответ:

7 Какое простое вещество реагирует с разбавленной азотной кислотой, но не реагирует с холодной концентрированной азотной кислотой?

- 1) водород 2) магний 3) медь 4) железо

Ответ:

8 Какой оксид реагирует и с водой, и с углекислым газом?

- 1) CuO 2) BaO 3) Al₂O₃ 4) NO₂

Ответ:

9 Разбавленная соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ

- 1) Ag и AgNO₃ 3) S и SO₂
2) Mg и Mg(OH)₂ 4) Cu и CuO

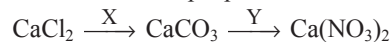
Ответ:

10 Какая соль реагирует и с нитратом серебра, и с фторидом натрия?

- 1) KBr 2) CaCO₃ 3) CaCl₂ 4) CuSO₄

Ответ:

11 Определите вещества X и Y в схеме превращений.



- 1) X – K₂CO₃, Y – HNO₃ 3) X – CO₂, Y – NO₂
2) X – (NH₄)₂CO₃, Y – AgNO₃ 4) X – NaHCO₃, Y – Ba(NO₃)₂

Ответ:

12 В каком веществе есть атом углерода в *sp*²-гибридном состоянии?

- 1) циклопропан 3) пропин
2) пропанол-2 4) пропаналь

Ответ:

13 Какой углеводород может реагировать и с водой, и с подкисленным раствором перманганата калия?

- 1) C₂H₂ 2) C₂H₆ 3) C₆H₆ 4) C₆H₅CH₃

Ответ:

14 Для получения альдегидов первичные спирты нагревают с

- 1) карбоновыми кислотами 3) CuO
2) H₂SO₄ 4) H₂

Ответ:

15 Верны ли следующие утверждения о свойствах сложных эфиров?

А. Сложные эфиры – сильные окислители.

Б. Для сложных эфиров характерна реакция гидролиза.

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

Ответ:

16 Этан образуется при нагревании бромметана с

- 1) H₂ 3) водным раствором KOH
2) спиртовым раствором KOH 4) Na

Ответ:

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

- 27** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ
А) 2-метилпропанол-1	1) алкан
Б) пропандиол-1,3	2) алкен
В) пропилпропионат	3) одноатомный спирт
Г) 3-метилпентан	4) двухатомный спирт
	5) сложный эфир

Ответ:

А	Б	В	Г

- 28** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления окислителя.

СХЕМА ОВР	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1) $-1 \rightarrow -2$
Б) $\text{HI} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2) $0 \rightarrow -2$
В) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$	3) $+4 \rightarrow 0$
Г) $\text{NO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_2$	4) $+5 \rightarrow +4$

Ответ:

А	Б	В	Г

- 29** Установите соответствие между формулой вещества и уравнением полуреакции, протекающей на инертном аноде при электролизе водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	УРАВНЕНИЕ ПОЛУРЕАКЦИИ НА АНОДЕ
А) K_2S	1) $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2$
Б) KNO_3	2) $4\text{OH}^- - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
В) KOH	3) $2\text{SO}_4^{2-} - 4\text{e} \rightarrow 2\text{SO}_3 + \text{O}_2$
Г) K_2SO_4	4) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
	5) $2\text{NO}_3^- - 2\text{e} \rightarrow 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$
	6) $\text{S}^{2-} - 2\text{e} \rightarrow \text{S}$

Ответ:

А	Б	В	Г

- 30** Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ	ХАРАКТЕР СРЕДЫ
А) BaSO_4	1) не гидролизуется
Б) Na_2CO_3	2) гидролизуется по катиону
В) K_2S	3) гидролизуется по аниону
Г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	4) гидролизуется и по катиону, и по аниону

Ответ:

А	Б	В	Г

- 31** Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) Br_2	1) $\text{HCl}, \text{Cl}_2, \text{CuSO}_4$
Б) H_2	2) $\text{NaOH}, \text{HI}, \text{Al}$
В) Fe	3) $\text{Mg}, \text{P}, \text{CuS}$
Г) O_2	4) $\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{CaO}$
	5) $\text{N}_2, \text{Cl}_2, \text{CuO}$

Ответ:

А	Б	В	Г

- 32 Установите соответствие между парами веществ и реагентами, с помощью которых их можно различить.

ПАРА ВЕЩЕСТВ		РЕАГЕНТ
А) SO ₂ и CO ₂	1) соляная кислота	
Б) HCl и HI	2) бромная вода	
В) CO ₂ и N ₂ O	3) CuO	
Г) H ₂ и N ₂	4) известковая вода	
	5) свежесосаждённый Cu(OH) ₂	

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность из трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания в отведённом для этого месте.

- 33 Взаимодействие пропена с подкисленным раствором KMnO₄ при нагревании

- 1) приводит к разрыву σ-связи в молекуле пропена
- 2) приводит к разрыву π-связи в молекуле пропена
- 3) протекает по правилу Марковникова
- 4) приводит к образованию двухатомного спирта
- 5) приводит к образованию уксусной кислоты
- 6) происходит только в присутствии катализатора

Ответ:

--	--	--

- 34 Пропанол-1 может взаимодействовать с

- 1) HNO₃
- 2) Cu(OH)₂
- 3) KMnO₄
- 4) NaOH (водн. р-р)
- 5) Br₂ (водн. р-р)
- 6) CH₃COOH

Ответ:

--	--	--

- 35 Этиламин можно превратить в одну стадию в

- 1) C₂H₅OH
- 2) CH₃COOH
- 3) C₆H₅C₂H₅
- 4) C₂H₅NH₃NO₃
- 5) C₂H₅NO₂
- 6) CO₂

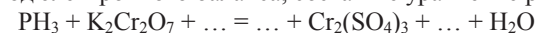
Ответ:

--	--	--

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (36–40) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т. д.), а затем – его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

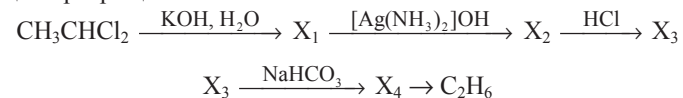
- 36 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции.



Определите окислитель и восстановитель.

- 37 Алюминий растворили в 20 %-й азотной кислоте. Полученный раствор выпарили, а твёрдый остаток прокалили. Образовавшееся твёрдое вещество сплавили с карбонатом натрия, а выделившийся при этом газ поглощали известковой водой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

- 39 При длительном прокаливании перманганата калия получено твёрдое вещество, при взаимодействии которого с избытком концентрированной соляной кислоты выделилось 6,72 л газа (н. у.). Рассчитайте исходную массу перманганата калия и количества веществ в смеси, полученной при его прокаливании.

40 При полном сгорании органического вещества массой 18,0 г образовалось 20,16 л (при н. у.) углекислого газа и 21,6 г воды. Установлено, что вещество реагирует с натрием, а при взаимодействии с подкисленным раствором перманганата калия превращается в кислоту. Установите молекулярную формулу вещества, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с перманганатом калия и серной кислотой.

Ответы к заданиям

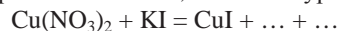
№ задания	Ответ
27	5423
28	4231
29	1525
30	4123
31	4513
32	4322
33	124
34	236
35	346

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
27	3451
28	2143
29	6424
30	1332
31	2513
32	2243
33	125
34	136
35	146

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

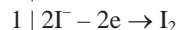
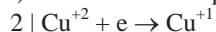
36 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции.



Определите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

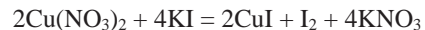
1) Составлен электронный баланс:



2) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель – $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (Cu^{+2}), восстановитель – KI (I^{-1}).

3) Определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции с коэффициентами:

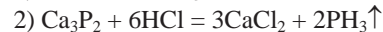


Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

37 Фосфор нагрели с кальцием в инертной атмосфере. Полученный порошок растворили в соляной кислоте, а выделившийся при этом газ сожгли с образованием белого твёрдого вещества, которое растворили в избытке гидроксида натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Элементы ответа:

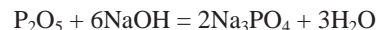
Написаны 4 уравнения реакций:



(допустим вариант: $2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$)

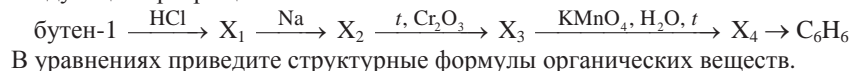


или



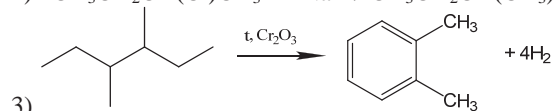
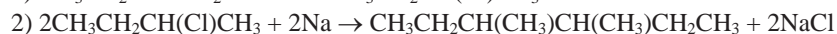
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно написаны четыре уравнения реакций.	4
Правильно написаны три уравнения реакций.	3
Правильно написаны два уравнения реакций.	2
Правильно написано одно уравнение реакции.	1
Все уравнения записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



Элементы ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



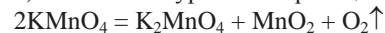
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы.	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций.	4
Правильно записаны три уравнения реакций.	3
Правильно записаны два уравнения реакций.	2
Правильно записано одно уравнение реакции.	1
Все уравнения 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.

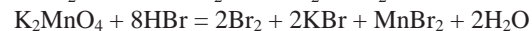
39) При длительном прокаливании перманганата калия получено твёрдое вещество, которое полностью взаимодействует со 180 г 27 %-й бромоводородной кислоты. Рассчитайте исходную массу перманганата калия и количества веществ в смеси, полученной при его прокаливании.

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции разложения перманганата калия:



2) Составлены уравнения реакций продуктов разложения с бромоводородной кислотой:



3) Рассчитано количество вещества бромоводорода и количества веществ в твёрдой смеси:

Пусть $\nu(\text{MnO}_2) = x$ моль, тогда $\nu(\text{K}_2\text{MnO}_4) = x$ моль

$$\nu_{\text{общ}}(\text{HBr}) = 4x + 8x = 180 \cdot 0,27 / 81 = 0,6 \text{ моль}$$

$$x = 0,05$$

$$\nu(\text{MnO}_2) = 0,05 \text{ моль}, \nu(\text{K}_2\text{MnO}_4) = 0,05 \text{ моль}$$

4) Рассчитана масса перманганата калия:

$$\nu(\text{KMnO}_4) = 2 \cdot \nu(\text{MnO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{KMnO}_4) = 0,1 \cdot 158 = 15,8 \text{ г}$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов.	2
В ответе допущена ошибка 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 элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

40 При полном сгорании органического вещества массой 27,0 г образовалось 30,24 л (при н. у.) углекислого газа и 32,4 г воды. Установлено, что вещество реагирует с натрием, а при взаимодействии с подкисленным раствором перманганата калия превращается в кетон. Установите молекулярную формулу вещества, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с перманганатом калия и серной кислотой.

Элементы ответа:

1) Определены количества элементов в сжигаемом веществе:

$$v(\text{CO}_2) = 30,24 / 22,4 = 1,35 \text{ моль}, v(\text{C}) = 1,35 \text{ моль},$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = 32,4 / 18 = 1,8 \text{ моль}, v(\text{H}) = 2 \cdot 1,8 = 3,6 \text{ моль},$$

$$m(\text{O}) = 27,0 - 1,35 \cdot 12 - 3,6 \cdot 1 = 7,2 \text{ г}, v(\text{O}) = 7,2 / 16 = 0,45 \text{ моль}.$$

2) Определена молекулярная формула вещества:

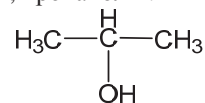
$$v(\text{C}) : v(\text{H}) : v(\text{O}) = 1,35 : 3,6 : 0,45 = 3 : 8 : 1.$$

Брутто-формула: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, она совпадает с молекулярной, так как количество атомов водорода соответствует насыщенному соединению.

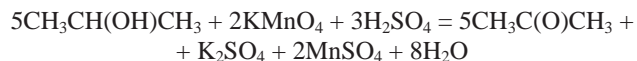
(Принимается также любой другой правильный способ определения брутто- и молекулярной формулы по продуктам сгорания.)

3) Изображена структурная формула.

Вещество относится к гомологическому ряду $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ и реагирует с натрием, следовательно это – одноатомный спирт. Он окисляется в кетон, следовательно это – вторичный спирт, пропанол-2:



4) Написано уравнение реакции пропанола-2 с перманганатом калия и серной кислотой:



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	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 элементов (втором или третьем), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

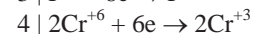
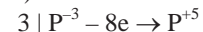
36 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции.



Определите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель – $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Cr^{+6}), восстановитель – PH_3 (P^{-3}).

3) Определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции:



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает 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 Алюминий растворили в 20 %-й азотной кислоте. Полученный раствор выпарили, а твёрдый остаток прокалили. Образовавшееся твёрдое вещество сплавили с карбонатом натрия, а выделившийся при этом газ поглотили известковой водой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Элементы ответа:

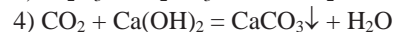
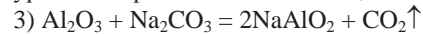
Написаны 4 уравнения реакций:



(принимается также $8\text{Al} + 30\text{HNO}_3 = 8\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 9\text{H}_2\text{O}$)

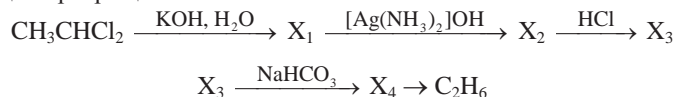


(Если в предыдущем уравнении приведён NH_4NO_3 , то принимается также уравнение разложения: $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}\uparrow$.)



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно написаны четыре уравнения реакций.	4
Правильно написаны три уравнения реакций.	3
Правильно написаны два уравнения реакций.	2
Правильно написано одно уравнение реакции.	1
Все уравнения записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Элементы ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:

- $\text{CH}_3\text{CHCl}_2 + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag}\downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- $2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{р-ра}]{\text{эл-з}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{C}_2\text{H}_6\uparrow + 2\text{CO}_2\uparrow$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы.	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций.	4
Правильно записаны три уравнения реакций.	3
Правильно записаны два уравнения реакций.	2
Правильно записано одно уравнение реакции.	1
Все уравнения 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.

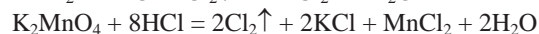
- 39) При длительном прокаливании перманганата калия получено твёрдое вещество, при взаимодействии которого с избытком концентрированной соляной кислоты выделилось 6,72 л газа (н.у.). Рассчитайте исходную массу перманганата калия и количества веществ в смеси, полученной при его прокаливании.

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции разложения перманганата калия:



2) Составлены уравнения реакций продуктов разложения с соляной кислотой:



3) Рассчитано количество вещества хлора и количества веществ в твёрдой смеси:

Пусть $v(\text{MnO}_2) = x$ моль, тогда $v(\text{K}_2\text{MnO}_4) = x$ моль,

$$v_{\text{общ}}(\text{Cl}_2) = x + 2x = 6,72 / 22,4 = 0,3 \text{ моль,}$$

$$x = 0,1$$

$$v(\text{MnO}_2) = 0,1 \text{ моль, } v(\text{K}_2\text{MnO}_4) = 0,1 \text{ моль.}$$

4) Рассчитана масса перманганата калия:

$$v(\text{KMnO}_4) = 2 \cdot v(\text{MnO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{KMnO}_4) = 0,2 \cdot 158 = 31,6 \text{ г}$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов.	2
В ответе допущена ошибка 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 элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

40

При полном сгорании органического вещества массой 18,0 г образовалось 20,16 л (при н. у.) углекислого газа и 21,6 г воды. Установлено, что вещество реагирует с натрием, а при взаимодействии с подкисленным раствором перманганата калия превращается в кислоту. Установите молекулярную формулу вещества, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с перманганатом калия и серной кислотой.

Элементы ответа:

1) Определены количества элементов в сжигаемом веществе:

$$v(\text{CO}_2) = 20,16 / 22,4 = 0,9 \text{ моль}, v(\text{C}) = 0,9 \text{ моль},$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = 21,6 / 18 = 1,2 \text{ моль}, v(\text{H}) = 2 \cdot 1,2 = 2,4 \text{ моль},$$

$$m(\text{O}) = 18,0 - 0,9 \cdot 12 - 2,4 \cdot 1 = 4,8 \text{ г}, v(\text{O}) = 4,8 / 16 = 0,3 \text{ моль}.$$

2) Определена молекулярная формула вещества:

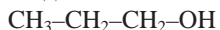
$$v(\text{C}) : v(\text{H}) : v(\text{O}) = 0,9 : 2,4 : 0,3 = 3 : 8 : 1.$$

Брутто-формула: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, она совпадает с молекулярной, так как количество атомов водорода соответствует насыщенному соединению.

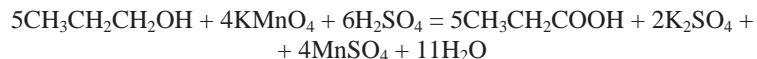
(Принимается также любой другой правильный способ определения брутто- и молекулярной формулы по продуктам сгорания.)

3) Изображена структурная формула.

Вещество относится к гомологическому ряду $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ и реагирует с натрием, следовательно это – одноатомный спирт. Он окисляется в кислоту, следовательно это – первичный спирт, пропанол-1:



4) Написано уравнение реакции пропанола-1 с перманганатом калия и серной кислотой:



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	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 элементов (втором или третьем), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.