



СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ЕГЭ

Ю. Н. Медведев

# ХИМИЯ

# ЕГЭ

2018

## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- 14 вариантов заданий
- Ответы и решения
- Критерии оценок
- Бланки ответов

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

---

Ю. Н. Медведев

# ХИМИЯ

*ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ*

*14 вариантов заданий*

*Ответы и решения*

*Критерии оценок*

*Бланки ответов*

*Издательство  
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА  
2018

УДК 372.8:54  
ББК 74.262.4  
М42

**Медведев Ю. Н.**

М42 ЕГЭ 2018. Химия. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ / Ю. Н. Медведев. — М. : Издательство «Экзамен», 2018. — 151, [1] с. (Серия «ЕГЭ. Тесты от разработчиков»)

ISBN 978-5-377-12366-8

Автор заданий — ведущий ученый, преподаватель и методист, принимающий непосредственное участие в разработке контрольных измерительных материалов ЕГЭ.

Типовые тестовые задания по химии содержат 14 вариантов комплектов заданий, составленных с учетом всех особенностей и требований Единого государственного экзамена в 2018 году. Назначение пособия — предоставить читателям информацию о структуре и содержании КИМ 2018 года по химии, степени трудности заданий.

В сборнике даны ответы на все варианты тестов и приводятся решения всех заданий одного из вариантов. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на ЕГЭ, для записи ответов и решений.

Пособие предназначено учителям для подготовки учащихся к экзамену по химии, а также учащимся-старшеклассникам и выпускникам — для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 699 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

**УДК 372.8:54**  
**ББК 74.262.4**

---

Подписано в печать 25.08.2017. Формат 60×90/8. Гарнитура «Школьная».  
Бумага газетная. Уч.-изд. л. 5,87. Усл. печ. л. 19.  
Тираж 15 000 экз. Заказ № 2944/17.

---

ISBN 978-5-377-12366-8

© Медведев Ю. Н., 2018  
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4
Инструкция по выполнению работы .....	5
<b>Вариант 1</b> .....	<b>8</b>
Часть 1 .....	8
Часть 2 .....	15
<b>Вариант 2</b> .....	<b>17</b>
Часть 1 .....	17
Часть 2 .....	24
<b>Вариант 3</b> .....	<b>26</b>
Часть 1 .....	26
Часть 2 .....	33
<b>Вариант 4</b> .....	<b>35</b>
Часть 1 .....	35
Часть 2 .....	42
<b>Вариант 5</b> .....	<b>44</b>
Часть 1 .....	44
Часть 2 .....	51
<b>Вариант 6</b> .....	<b>53</b>
Часть 1 .....	53
Часть 2 .....	60
<b>Вариант 7</b> .....	<b>62</b>
Часть 1 .....	62
Часть 2 .....	69
<b>Вариант 8</b> .....	<b>71</b>
Часть 1 .....	71
Часть 2 .....	78
<b>Вариант 9</b> .....	<b>80</b>
Часть 1 .....	80
Часть 2 .....	87
<b>Вариант 10</b> .....	<b>89</b>
Часть 1 .....	89
Часть 2 .....	96
<b>Вариант 11</b> .....	<b>98</b>
Часть 1 .....	98
Часть 2 .....	105
<b>Вариант 12</b> .....	<b>106</b>
Часть 1 .....	106
Часть 2 .....	113
<b>Вариант 13</b> .....	<b>114</b>
Часть 1 .....	114
Часть 2 .....	120
<b>Вариант 14</b> .....	<b>122</b>
Часть 1 .....	122
Часть 2 .....	129
<b>Ответы и решения</b> .....	<b>130</b>
<b>Решение заданий варианта 1</b> .....	<b>140</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые выпускники и абитуриенты!

Настоящее учебное пособие представляет собой сборник заданий для подготовки к сдаче Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по химии, который является как выпускным экзаменом за курс средней школы, так и вступительным экзаменом в вуз. Структура пособия отражает современные требования к процедуре сдачи ЕГЭ по химии, что позволит вам лучше подготовиться к новым формам выпускной аттестации и к поступлению в вузы.

Пособие состоит из 10 вариантов заданий, которые по форме и содержанию приближены к демоверсии ЕГЭ и не выходят за рамки содержания курса химии, нормативно определенного Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования. Химия (приказ Минобразования № 1089 от 05.03.2004 г.).

Уровень предъявления содержания учебного материала в заданиях соотнесен с требованиями государственного стандарта к подготовке выпускников средней (полной) школы по химии.

В контрольных измерительных материалах Единого государственного экзамена используются задания трех типов:

- задания базового уровня сложности с кратким ответом,
- задания повышенного уровня сложности с кратким ответом,
- задания высокого уровня сложности с развернутым ответом.

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану. Работа состоит из двух частей, включающих в себя суммарно 34 задания. **Часть 1** содержит 29 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровня сложности. **Часть 2** содержит 5 заданий высокого уровня сложности, с развернутым ответом (задания под номерами 30–34).

В заданиях высокого уровня сложности текст решения записывается на специальном бланке. Задания именно этого типа составляют основную часть письменной работы по химии на вступительных экзаменах в вузы.

Задания с развернутым ответом могут быть выполнены выпускниками разными способами. Поэтому решения, приведенные в методических рекомендациях для экзаменаторов (имеются в виду критерии оценивания заданий части 2 в разделе «Решение заданий варианта 1»), следует рассматривать как один из возможных вариантов ответов.

Назначение данного пособия — ознакомить читателей со структурой контрольных измерительных материалов, числом, формой и уровнем сложности заданий. Эти сведения позволяют выпускникам выработать стратегию подготовки и сдачи ЕГЭ в соответствии с целями, которые они ставят перед собой.

В пособии даны ответы к заданиям всех вариантов и приведены подробные решения всех заданий десятого варианта. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на ЕГЭ для записи ответов и решений. Именно такой вид имеют контрольные измерительные материалы, которые получают выпускники на экзамене. Прежде чем приступить к решению заданий, изучите внимательно все инструкции.

Настоящее пособие адресовано учащимся-старшеклассникам и абитуриентам для самоподготовки и самоконтроля. Пособие может быть использовано учителями химии и методистами для подготовки учащихся к итоговой аттестации по химии за курс средней школы, причем как в форме ЕГЭ, так и традиционного письменного экзамена.

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развернутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ:

Ответ: 

3	5
---	---

Ответ: 

X	Y
4	2

Ответ: 3,4.

БЛАНК:

3 3 5

8 4 2

2 7 3 , 4

Ответы к заданиям 30–34 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева; таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*







# ВАРИАНТ 1

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) В; 2) Mg; 3) P; 4) Si; 5) Ne

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне два 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 выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

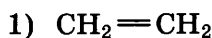
--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют степень окисления, равную +3. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.



Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

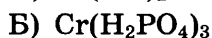
5. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА



1) смешанная соль



2) кислая соль



3) основная соль

4) двойная соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых железо реагирует без нагревания.

1) гидроксид натрия (конц.)

2) соляная кислота (конц.)

3) оксид меди(II)

4) водород

5) нитрат серебра (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с раствором соляной кислоты, но не реагируют с раствором гидроксида натрия.

1)  $\text{CO}$

4)  $\text{MgO}$

2)  $\text{SO}_3$

5)  $\text{ZnO}$

3)  $\text{CuO}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Краткое ионное уравнение реакции



описывает взаимодействие вещества X с солью Y.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

1)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

5)  $\text{CuCl}_2$

3)  $\text{CuS}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

	X	Y

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KCl
- 2) KOH
- 3) H<sub>2</sub>
- 4) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- 5) K<sub>2</sub>O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- Б)  $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 3\text{CO}_2 + 2\text{Fe}$
- В)  $\text{S} + \text{CO} = \text{COS}$
- Г)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1) Na
- 2) S
- 3) H<sub>2</sub>O
- 4) Cl<sub>2</sub>
- 5) CO
- 6) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

11. 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

- А) Mg
- Б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- В) Fe(OH)<sub>3</sub>
- Г) MgBr<sub>2</sub>

РЕАГЕНТЫ

- 1) KOH, CH<sub>3</sub>COOH, HBr
- 2) CO<sub>2</sub>, Si, CH<sub>3</sub>COOH
- 3) Cl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>
- 4) H<sub>2</sub>O, NaOH, O<sub>2</sub>
- 5) KOH, MgO, H<sub>2</sub>O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бензол
- Б) глицерин
- В) этин

КЛАСС/ГРУППА

- 1) альдегиды
- 2) спирты
- 3) аминокислоты
- 4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации.

- 1) этен
- 2) толуол
- 3) изопрен
- 4) дивинил
- 5) этилацетат

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, каждый из которых реагирует с аммиачным раствором оксида серебра.

- 1) бутен-1
- 2) бутен-2
- 3) этин
- 4) бутин-2
- 5) бутин-1

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с пропанолом-1.

- 1) калий
- 2) муравьиная кислота
- 3) гидроксид натрия (р-р)
- 4) пропан
- 5) оксид железа(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с анилином.

- 1) бром
- 2) гидроксид кальция
- 3) фруктоза
- 4) азотная кислота
- 5) ацетат натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{COOK}$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4 (t^\circ)$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между названием вещества и названием продукта, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком бромоводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропен
- Б) пропиен
- В) циклопропан
- Г) бутен-1

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) 1-бромбутан
- 2) 2-бромбутан
- 3) 2-бромпропан
- 4) 1-бромпропан
- 5) 1,2-дибромпропан
- 6) 2,2-дибромпропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) бутанол-2  $\xrightarrow{\text{X}}$  бутен-2
- Б) бутанол-2  $\xrightarrow{\text{X}}$  2-бромбутан
- В) бутанол-2  $\xrightarrow{\text{X}}$  бутанон
- Г) бутанол-1  $\xrightarrow{\text{X}}$  этаналь

ВЕЩЕСТВО X

- 1) бром
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)
- 3) вода
- 4)  $\text{CuO} (t)$
- 5)  $\text{NaBr}$
- 6) бромоводород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие пропена с водой.

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) реакция гидрирования  | 4) реакция гидратации    |
| 2) реакция присоединения | 5) реакция нейтрализации |
| 3) реакция замещения     |                          |

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ: 

--	--

21. Из предложенного перечня выберите две химические реакции, для которых увеличение концентрации кислоты приведёт к увеличению скорости реакции:

- 1)  $\text{SO}_{3(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{р-р})}$
- 2)  $\text{ZnO}_{(\text{тв.})} + \text{HCl}_{(\text{р-р})} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(\text{р-р})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
- 3)  $\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{р-р})} + \text{HCl}_{(\text{р-р})}$
- 4)  $\text{Mg}_{(\text{тв.})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow \text{MgSO}_{4(\text{р-р})} + \text{H}_{2(\text{г})}$
- 5)  $\text{HNO}_{3(\text{конц.})} + \text{Fe}_{(\text{тв.})} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_{3(\text{р-р})} + \text{NO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{KNO}_3$
- Б)  $\text{MgBr}_2$
- В)  $\text{CuCl}_2$
- Г)  $\text{AgNO}_3$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и азот
- 2) водород и галоген
- 3) металл и галоген
- 4) металл и кислород
- 5) водород и кислород

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) нитрат кальция
- Б) стеарат натрия
- В) фосфат калия
- Г) карбонат аммония

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

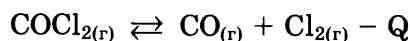
- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизу не подвергается
- 4) гидролизуется по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

- А) увеличение концентрации оксида углерода(II)
- Б) уменьшение концентрации хлора
- В) уменьшение давления
- Г) увеличение температуры

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- А)  $\text{K}_3\text{PO}_4$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- В)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{ZnCl}_2$
- Г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{HNO}_3$

**РЕАГЕНТ**

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{AgNO}_3$
- 5)  $\text{Cu}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

26. Установите соответствие между названием химического продукта и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ ПРОДУКТА**

- А) чугун
- Б) метан
- В) фенол
- Г) лигроин

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ**

- 1) выплавка в конвертере
- 2) выделение из каменноугольной смолы
- 3) выделение из природного газа
- 4) выплавка в доменной печи
- 5) перегонка нефти

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

27. Смешали 250 г раствора поваренной соли с массовой долей 15% и 30 г раствора с массовой долей 20%. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

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

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 1452 кДж теплоты. Вычислите массу (в граммах) израсходованного при этом кислорода.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до целых).

29. При взаимодействии кальция с водой образовалось 0,3 моль гидроксида кальция. Какой объём водорода (в литрах, н.у.) при этом выделился?

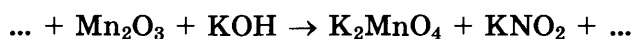
Ответ: \_\_\_\_\_ л (запишите число с точностью до сотых).

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

## Часть 2

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

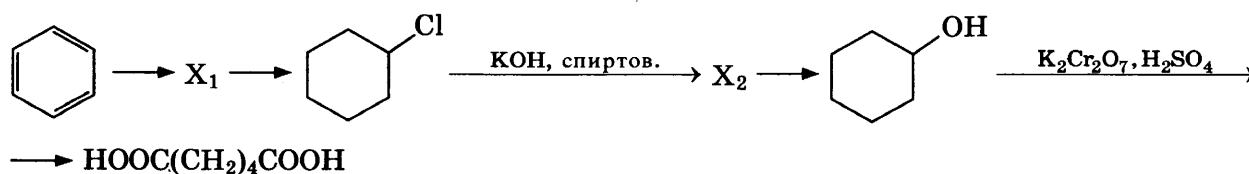
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Железо растворили в концентрированной азотной кислоте при нагревании. Полученную соль выделили и прокалили. Получившийся бурый порошок нагрели в атмосфере газа, выделившегося при растворении гидрида натрия в воде. Образовавшееся при этом вещество не притягивается магнитом. Напишите уравнения четырёх описанных химических реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



33. Твёрдый остаток, полученный при взаимодействии 4,48 л (н.у.) водорода с 24 г оксида меди(II), растворили в 250 г 75%-ного раствора азотной кислоты. Определите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.
34. При сгорании 4,05 г органического вещества нециклического строения получили 6,72 л (н.у.) углекислого газа и 4,05 г воды. Известно, что данное вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, но способно к гидратации, причем 1 моль его в присутствии катализатора присоединяет только 1 моль воды.

На основании данных условия задания:

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

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) O; 2) F; 3) Si; 4) Cl; 5) Br

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне два неспаренных 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 одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их неметаллических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют степень окисления, равную +5. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная химическая связь.

- 1)  $H_2$
- 2)  $NH_3$
- 3)  $CaO$
- 4)  $BaF_2$
- 5)  $NaBr$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 Б)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 В)  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

- 1) средняя соль  
 2) основная соль  
 3) кислая соль  
 4) двойная соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует углерод.

- 1) азотная кислота (конц.)  
 2) соляная кислота (конц.)  
 3) оксид железа(III)  
 4) серная кислота (р-р)  
 5) хлорид цинка (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые в определённых условиях могут взаимодействовать с оксидом кальция.

- 1) аммиак  
 2) вода  
 3) оксид хрома(III)  
 4) гидроксид калия  
 5) оксид углерода(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором щёлочи X добавили несколько капель вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение белого осадка.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

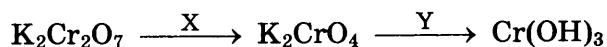
- 1)  $\text{Be}(\text{OH})_2$   
 2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
 3)  $\text{CaCO}_3$   
 4)  $\text{MgCl}_2$   
 5)  $\text{NaOH}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

	X	Y

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KCl (p-p)
- 2) KOH
- 3) Br<sub>2</sub>
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 5) H<sub>2</sub>S (p-p)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между уравнением реакции и названием восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$
- Б)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 = \text{SO}_2\text{Br}_2$
- В)  $\text{S} + 2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{SO}_2$
- Г)  $3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

**ВОССТАНОВИТЕЛЬ**

- 1) сера
- 2) алюминий
- 3) оксид серы(IV)
- 4) нитрат калия
- 5) гидроксид калия
- 6) бром

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A) Li
- Б) SiO<sub>2</sub>
- В) Ca(OH)<sub>2</sub>
- Г) CrCl<sub>3</sub>

**РЕАГЕНТЫ**

- 1) Mg, Ca(OH)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 2) Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, Fe
- 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, AlCl<sub>3</sub>
- 4) HCl, NH<sub>4</sub>Cl, Al
- 5) CaCO<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, Mg

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- А) циклогексан  
Б) лейцин  
В) бутаналь

- 1) альдегиды  
2) амины  
3) аминокислоты  
4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые содержат атомы углерода как в состоянии  $sp^2$ -, так и в состоянии  $sp^3$ -гибридизации.

- 1) бутин-1  
2) этилацетат  
3) дивинил  
4) пентен-2  
5) стирол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, при взаимодействии которых с холодным раствором перманганата калия образуется двухатомный спирт.

- 1) пропан  
2) этилен  
3) пентен-1  
4) бутин-2  
5) бутин-1

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействуют и этанол, и фенол.

- 1) бромная вода  
2) 2-метилпентан  
3) соляная кислота  
4) натрий  
5) метаналь

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

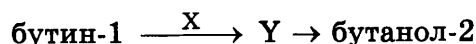
16. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые в реакции с диметиламином образуют соль.

- 1) хлороводород  
2) гидроксид натрия  
3) аммиачный раствор оксида серебра  
4) азотная кислота  
5) кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) бутаналь       | 4) гидроксид калия |
| 2) бутанон        | 5) вода            |
| 3) серная кислота |                    |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ**

- А) дегидрирование пропана  
 Б) гидратация пропина  
 В) гидрирование пропена  
 Г) изомеризация бутана

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1)  $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$   
           |  
            $\text{CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$   
           |  
            $\text{OH}$
- 3)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3$   
           ||  
            $\text{O}$
- 5)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 6)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}$   
                           ||  
                            $\text{O}$   
                           |  
                            $\text{H}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{CH}_3-\text{CBr}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$   
 Б)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \xrightarrow{t^\circ}$   
 В)  $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}}$   
 Г)  $\text{CH}_3\text{COOK} \xrightarrow{\text{KOH}, t^\circ}$

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

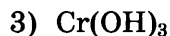
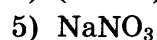
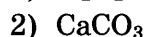
- 1) ацетальдегид  
 2) этанол  
 3) метан  
 4) этан  
 5) пропанон  
 6) уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция разложения которых является окислительно-восстановительной.

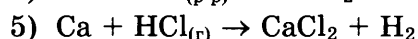
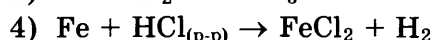
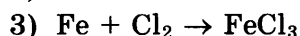
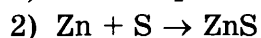
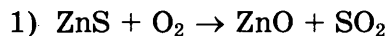


Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

21. Из предложенного перечня выберите две химические реакции, для которых изменение давления не приведёт к изменению скорости взаимодействия.



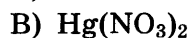
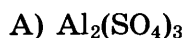
Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) металл и сера

2) водород и кислород

3) металл и галоген

4) металл и кислород

5) водород и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

А) хлорид меди(II)

Б) сульфат алюминия

В) гипохлорит натрия

Г) нитрат калия

СРЕДА РАСТВОРА

1) нейтральная

2) кислая

3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении давления в системе: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(г)} + Q$   
 Б)  $\text{H}_{2(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(г)} + Q$   
 В)  $\text{HNO}_{2(р-р)} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(р-р)} + \text{NO}^-_{2(р-р)} - Q$   
 Г)  $\text{SrO}_{(тв.)} + \text{CO}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{SrCO}_{3(тв.)} + Q$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- А)  $\text{KCl}$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{K}_2\text{SO}_3$   
 В)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{MgCl}_2$   
 Г)  $\text{HCl}$  и  $\text{HNO}_3$

**РЕАГЕНТ**

- 1)  $\text{BaCl}_2$   
 2)  $\text{Cu}$   
 3)  $\text{NaOH}$   
 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 5)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

26. Установите соответствие между названием химического продукта и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ ПРОДУКТА**

- А) керосин  
 Б) фенол  
 В) резина  
 Г) мазут

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ**

- 1) полимеризация  
 2) вулканизация каучука  
 3) выделение из каменноугольной смолы  
 4) поликонденсация  
 5) перегонка нефти

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

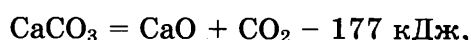


Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

27. Из 250 г раствора поваренной соли с массовой долей 15% выпарили 30 г воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ: \_\_\_\_\_ % (запишите число с точностью до целых).

28. Определите количество теплоты, необходимое для разложения карбоната кальция в соответствии с термохимическим уравнением



если в результате выделилось 44,8 л (н.у.) углекислого газа.

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж (запишите число с точностью до целых).

29. При взаимодействии натрия с водой образовалось 0,2 моль гидроксида натрия. Какой объём водорода (в литрах, н.у.) при этом выделился?

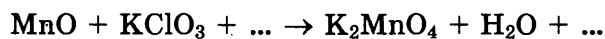
Ответ: \_\_\_\_\_ л (запишите число с точностью до сотых).

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

## Часть 2

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

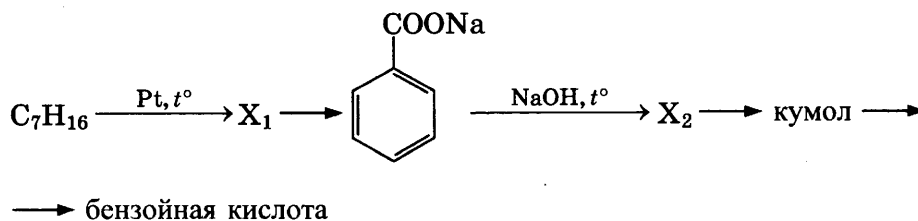
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Медь растворили в концентрированной азотной кислоте, при этом наблюдали выделение бурого газа. Из полученного раствора выделили соль и прокалили её на воздухе. Получившийся чёрный порошок восстановили оксидом углерода(II). Продукт восстановления растворили в растворе хлорида меди(II) в присутствии избытка поваренной соли. Напишите уравнения четырёх описанных химических реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Избыток оксида меди(II) нагрели с 5,04 л (н.у.) водорода. В результате реакции получили 15,6 г твёрдого остатка. Этот остаток полностью растворился в 175 г 80%-ной серной кислоты. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

34. Некоторое органическое вещество, содержащее по массе 26,7% кислорода и 13,3% водорода, реагирует с калием и окисляется оксидом меди(II) с образованием кетона.

На основании данных условия задания:

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

## ВАРИАНТ 3

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Al; 2) Ca; 3) P; 4) Ne; 5) Cl

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии **не имеют** на внешнем энергетическом уровне неспаренных электронов. 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 выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют отрицательные степени окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, между молекулами которых образуется водородная химическая связь.

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- 4)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А)  $Mn_2O_7$

Б)  $NO$

В)  $SO_2$

КЛАСС/ГРУППА

1) основной оксид

2) кислотный оксид

3) амфотерный оксид

4) безразличный оксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует литий.

1) азот

2) соляная кислота

3) оксид кальция

4) хлорид бария

5) сульфат натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые в определённых условиях могут взаимодействовать с оксидом железа(III).

1) сода

2) вода

3) фосфорная кислота

4) азот

5) оксид углерода(IV)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором щёлочи X добавили несколько капель вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение синего осадка.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

1)  $Zn(OH)_2$

2)  $FeCl_2$

3)  $FeCl_3$

4)  $Cu(NO_3)_2$

5) KOH

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KCl (р-р)
- 2) KOH (р-р)
- 3) NH<sub>3</sub>
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)
- 5) C

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой окислителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- Б)  $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 3\text{CO}_2 + 2\text{Fe}$
- В)  $\text{S} + \text{CO} = \text{COS}$
- Г)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$

ОКИСЛИТЕЛЬ

- 1) Na
- 2) S
- 3) H<sub>2</sub>O
- 4) Cl<sub>2</sub>
- 5) CO
- 6) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

11. 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

- А) O<sub>2</sub>
- Б) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- В) HCl
- Г) K<sub>2</sub>S

РЕАГЕНТЫ

- 1) Fe, HCl, HNO<sub>3</sub>
- 2) AgNO<sub>3</sub>, KMnO<sub>4</sub>, NaOH
- 3) SiO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>
- 4) HCl, CuSO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>
- 5) N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- А) толуол  
Б) стирол  
В) бутанол-1

- 1) спирты  
2) амины  
3) аминокислоты  
4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами.

- 1) циклогексен  
2) метилциклопентан  
3) гексен-2  
4) гексан  
5) пентадиен-1,3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, при гидратации которых образуется спирт.

- 1) этин  
2) этен  
3) пентен-1  
4) бутин-2  
5) бутин-1

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не взаимодействует фенол.

- 1) бромная вода  
2) 2-метилпентан  
3) соляная кислота  
4) азотная кислота  
5) гидроксид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут подвергаться гидролизу.

- 1) рибоза  
2) крахмал  
3) фруктоза  
4) этилацетат  
5) дифениламин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) серная кислота (конц.)
- 4) гидроксид калия
- 5) вода

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ**

- А) гидратация бутина-1
- Б) гидратация бутина-2
- В) гидрирование бутина-1
- Г) гидратация этина

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1) этанол
- 2) этаналь
- 3) бутаналь
- 4) бутанон
- 5) бутанол-1
- 6) бутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{НСООК} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Br}}$
- Б)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \xrightarrow{t^\circ}$
- В)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}}$
- Г)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} \xrightarrow{\text{KOH}, t^\circ}$

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1) этан
- 2) метилформиат
- 3) бутан
- 4) ацетон
- 5) бензол
- 6) этаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция разложения которых является окислительно-восстановительной.

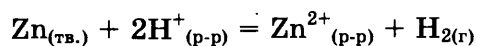
- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{CuCO}_3$            | 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ |
| 2) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | 5) $\text{NaClO}_3$         |
| 3) $\text{H}_2\text{SiO}_3$   |                             |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

21. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к уменьшению скорости реакции



- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1) добавление ингибитора | 4) увеличение концентрации кислоты |
| 2) добавление цинка      | 5) понижение температуры           |
| 3) измельчение цинка     |                                    |

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{KMnO}_4$   
 Б)  $\text{KI}$   
 В)  $\text{CuBr}_2$   
 Г)  $\text{AgNO}_3$

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1) металл и азот  
 2) водород и кислород  
 3) металл и галоген  
 4) металл и кислород  
 5) водород и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) бромид бария  
 Б) сульфит калия  
 В) сульфид натрия  
 Г) сульфат железа(II)

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная  
 2) кислая  
 3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г



24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при повышении давления в системе: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})} + Q$   
 Б)  $\text{Br}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HBr}_{(\text{г})} + Q$   
 В)  $\text{HCOOH}_{(\text{р-р})} \rightleftharpoons \text{HCOO}^-_{(\text{р-р})} + \text{H}^+_{(\text{р-р})} - Q$   
 Г)  $\text{SrO}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SrCO}_{3(\text{тв.})} + Q$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

- А) этаналь и этанол  
 Б) метанол и уксусная кислота  
 В) этен и этин  
 Г) бутин-1 и бутин-2

РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 2)  $\text{Cu}$   
 3)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$   
 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 5)  $\text{KOH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

26. Установите соответствие между названием высокомолекулярного соединения и его формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) поливинилхлорид  
 Б) полипропилен  
 В) тефлон  
 Г) полистирол

ФОРМУЛА

- 1)  $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$   
 2)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-)_n$   
 3)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$   
 4)  $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{Cl})\text{H}-)_n$   
 5)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$

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

27. Какую массу соли (в граммах) надо добавить к 300 г раствора с массовой долей хлорида калия 15% для получения раствора с массовой долей 17%?

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до десятых).

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



образовалось 23,2 г железной окалины. Какое количество теплоты (в кДж) выделилось при этом?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж (запишите число с точностью до целых).

29. Вычислите массу оксида меди(II) (в граммах), который необходим для окисления 6 г пропанола-1.

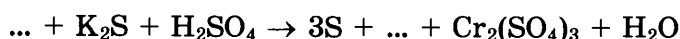
Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до целых).

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

## Часть 2

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

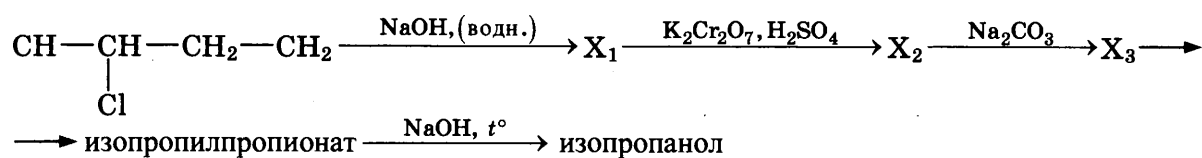
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Через раствор тетрагидроксоалюмината натрия пропустили избыток сероводорода до прекращения выпадения белого осадка. Соль, образовавшаяся в водном растворе, выделили и обработали перманганатом натрия в кислой среде. Образовавшееся простое вещество сожгли в кислороде, а полученный газ поглотили щелочным раствором, содержащим гипохлорит калия. Напишите уравнения четырёх описанных химических реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Водород объёмом 10,08 л (н.у.) пропустили при нагревании над порошком оксида меди(II), при этом водород прореагировал полностью. Этот твёрдый остаток поместили в 255 г 25%-ного раствора нитрата серебра. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

34. Некоторое органическое вещество при нагревании подвергается гидролизу под действием гидроксида бария с образованием двух солей. При сжигании образца этого вещества массой 3,808 г получено 9,856 г углекислого газа и 2,016 г воды.

На основании данных условия задания:

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

## ВАРИАНТ 4

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) K; 2) Br; 3) Se; 4) Mg; 5) P

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне один неспаренный электрон. 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 выбранные элементы в порядке возрастания их атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют степень окисления, равную +3. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, между молекулами которых образуется водородная химическая связь.

- 1)  $H_2$
- 2)  $NH_3$
- 3)  $CH_4$
- 4)  $HF$
- 5)  $HBr$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

А)  $\text{CaCO}_3$

1) средняя соль

Б)  $\text{KHCO}_3$

2) кислая соль

В)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

3) основная соль

4) двойная соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует бром.

1) иодид кальция

2) фторид натрия

3) оксид кремния

4) водород

5) кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

--	--

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые при обычных условиях могут реагировать с азотной кислотой.

1)  $\text{P}_2\text{O}_5$

4)  $\text{SO}_3$

2)  $\text{SiO}_2$

5)  $\text{CO}_2$

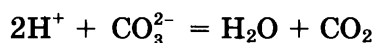
3)  $\text{ZnO}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

--	--

Ответ:

8. Краткое ионное уравнение реакции



описывает взаимодействие соли X с веществом Y.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) HF

2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

3)  $\text{CuCO}_3$

4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

5) HCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

X	Y

Ответ:

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{Fe(OH)}_3$
- 2)  $\text{KOH}$  (р-р)
- 3)  $\text{H}_2$
- 4)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  (р-р)
- 5)  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между уравнением реакции и названием восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$
- Б)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 = \text{SO}_2\text{Br}_2$
- В)  $\text{S} + 2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{SO}_2$
- Г)  $3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

**ВОССТАНОВИТЕЛЬ**

- 1) сера
- 2) алюминий
- 3) оксид серы(IV)
- 4) нитрат калия
- 5) гидроксид калия
- 6) бром

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A)  $\text{H}_2$
- Б)  $\text{CaO}$
- В)  $\text{H}_2\text{S}$
- Г)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

**РЕАГЕНТЫ**

- 1)  $\text{KOH}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{O}_2$
- 2)  $\text{C}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{HCl}$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{O}_2$
- 4)  $\text{CuO}$ ,  $\text{Li}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$
- 5)  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

А) кумол

1) спирты

Б) бутандиол-1,2

2) альдегиды

В) гексен-2

3) аминокислоты

4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами.

1) этилацетат

4) бутановая кислота

2) *цис*-бутен-2

5) метилпропиловый эфир

3) *транс*-бутен-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:		
--------	--	--

14. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, при гидратации которых образуется кетон.

1) бутадиев-1,3

4) бутин-2

2) гексен-2

5) гексен-1

3) пентин-1

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:		
--------	--	--

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует фенол.

1) бромная вода

4) азотная кислота

2) 2-метилпентан

5) оксид кремния(IV)

3) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:		
--------	--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут подвергаться гидролизу.

1) глюкоза

4) глицилаланин

2) сахароза

5) диметиламин

3) фруктоза

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:		
--------	--	--

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) бутаналь               | 4) бромоводородная кислота |
| 2) бутанон                | 5) вода                    |
| 3) серная кислота (конц.) |                            |

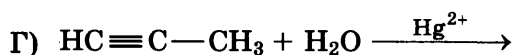
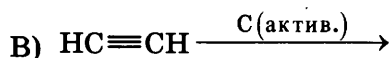
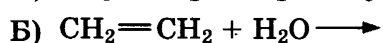
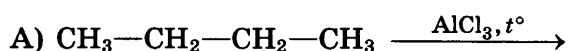
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между схемой реакции и её продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ

- 1) бутен
- 2) ацетон
- 3) изобутан
- 4) этанол
- 5) бензол
- 6) этаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:


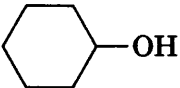

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между протекающей реакцией и продуктом, который образуется в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) гидрирование фенола
- Б) дегидратация циклогексанола
- В) дегидратация пропанола-1
- Г) дегидратация пропанола-2

ПРОДУКТ

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4)  $\text{CH}_3\text{—CH}=\text{CH}_2$
- 5)  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
- 6)  $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{CH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



20. Из предложенного перечня выберите две каталитические реакции.

- 1) взаимодействие пирита с кислородом
- 2) взаимодействие меди с кислородом
- 3) взаимодействие оксида серы(IV) с кислородом
- 4) взаимодействие ацетилена с водой
- 5) взаимодействие гидрида натрия с водой

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ: 

--	--

21. Из предложенного перечня выберите две реакции, для которых уменьшение давления приведет к уменьшению скорости взаимодействия.

- 1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl}_{(p-p)} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$
- 3)  $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
- 4)  $\text{Ca} + 2\text{HBr}_{(r)} \rightarrow \text{CaBr}_2 + \text{H}_2$
- 5)  $\text{NaN} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{Li}_2\text{SO}_4$
- Б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- В)  $\text{MgCl}_2$
- Г)  $\text{K}_2\text{S}$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и сера
- 2) водород и кислород
- 3) металл и галоген
- 4) водород и галоген
- 5) водород и сера

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфат аммония
- Б) ацетат калия
- В) перхлорат калия
- Г) фторид натрия

СРЕДА РАСТВОРА

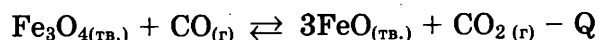
- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

- А) увеличение давления
- Б) увеличение температуры
- В) добавление катализатора
- Г) уменьшение концентрации углекислого газа

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и признаком их взаимодействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{NaOH}$
- Б)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NaOH}$
- В)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{HCOOH}$
- Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{NH}_3$  (р-р)

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) изменение окраски раствора
- 2) образование белого осадка
- 3) образование бурого осадка
- 4) выделение газа
- 5) видимые признаки отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

26. Установите соответствие между структурным звеном полимера и его названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**СТРУКТУРНОЕ ЗВЕНО**

- А)  $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$
- Б)  $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$
- В)  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$
- Г)  $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-$

**НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА**

- 1) фенолформальдегидная смола
- 2) полиэтилен
- 3) природный каучук
- 4) полипропилен
- 5) поливинилхлорид

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

27. Какую массу воды (в граммах) надо добавить к 300 г раствора с массовой долей хлорида калия 15% для получения раствора с массовой долей 10%?

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до целых).

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 600 кДж теплоты. Найти массу (в граммах) окисленного железа.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до целых).

29. Вычислите массу оксида меди(II) (в граммах), который необходим для окисления 4,6 г этанола.

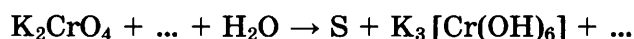
Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до целых).

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

## Часть 2

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

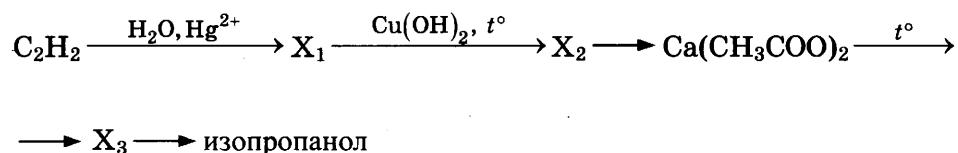
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Порошок серы сплавляли с гидроксидом калия. Из двух образовавшихся при этом солей выделили одну, количество которой в смеси меньше, и обработали её разбавленной серной кислотой. Выделившийся газ пропустили через подкисленный раствор перманганата калия. Марганцевую соль выделили из полученного раствора и подвергли электролизу. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Газообразный аммиак, выделившийся при полном гидролизе 2 г нитрида магния, растворили в 165 мл 4,5%-ного раствора соляной кислоты плотностью 1,02 г/мл. Определите массовую долю соляной кислоты в образовавшемся растворе.
34. Некоторое органическое вещество получается при окислении циклического углеводорода  $C_6H_{10}$  перманганатом калия в присутствии серной кислоты. По данным химического анализа, в этом веществе массовая доля углерода равна 49,31%, массовая доля кислорода 43,84% и массовая доля водорода 6,85%

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение получения этого вещества окислением соответствующего углеводорода перманганатом калия в сернокислой среде.

## ВАРИАНТ 5

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) N; 2) Fe; 3) As; 4) Mg; 5) P

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне два 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 одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания энергии ионизации. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые не проявляют отрицательную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.

- 1)  $\text{CaBr}_2$
- 2)  $\text{NO}$
- 3)  $\text{BaO}$
- 4)  $\text{HBr}$
- 5)  $\text{NO}_2$

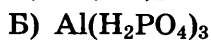
Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



КЛАСС/ГРУППА

1) кислая соль

2) основная соль

3) смешанная соль

4) двойная соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует хлор.

1) серная кислота

2) раствор  $\text{NaOH}$

3) фторид калия

4) хлорид железа(II)

5) хлорид меди(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые не реагируют с соляной кислотой.

1)  $\text{Na}_2\text{O}$

2)  $\text{SiO}_2$

3)  $\text{BeO}$

4)  $\text{CO}$

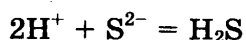
5)  $\text{BaO}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Краткое ионное уравнение реакции



описывает взаимодействие соли X с веществом Y.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

1)  $\text{HNO}_2$

2)  $\text{HCl}$

3)  $\text{CuS}$

4)  $\text{Al}_2\text{S}_3$

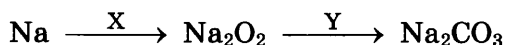
5)  $\text{K}_2\text{S}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 2)  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{O}_2$
- 4)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 5)  $\text{CO}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$
- Б)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 = \text{SO}_2\text{Br}_2$
- В)  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$
- Г)  $3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ**

- 1)  $0 \rightarrow +2$
- 2)  $0 \rightarrow +3$
- 3)  $0 \rightarrow +4$
- 4)  $-2 \rightarrow +4$
- 5)  $+4 \rightarrow +6$
- 6)  $+2 \rightarrow +6$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A)  $\text{H}_2$
- Б)  $\text{Na}_2\text{O}$
- В)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$
- Г)  $\text{CaCO}_3$

**РЕАГЕНТЫ**

- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- 2)  $\text{C}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$
- 3)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{CO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{HBr}$
- 5)  $\text{O}_2$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этин  
Б) ацетон  
В) 2-аминобутан

КЛАСС/ГРУППА

- 1) кетоны  
2) амины  
3) аминокислоты  
4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами.

- 1) бутанол-1  
2) *цис*-бутен-2  
3) *транс*-бутен-2  
4) бутановая кислота  
5) метилпропиловый эфир

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, при гидратации которых образуется кетон.

- 1) этин  
2) этен  
3) пентен-1  
4) бутин-2  
5) бутин-1

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицерин.

- 1) этен  
2) гидроксид меди(II)  
3) гидроксид железа(III)  
4) бутан  
5) азотная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых может образовывать дипептиды.

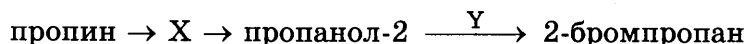
- 1) анилин  
2) глицерин  
3) аминоксусная кислота  
4) пропиламин  
5) аланин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:



17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) пропаналь
- 2) пропанон
- 3) бромид калия
- 4) бромоводородная кислота
- 5) бром

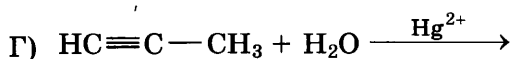
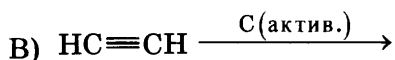
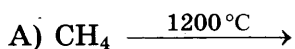
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между схемой реакции и её продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ

- 1) бензол
- 2) пропанон
- 3) ацетилен
- 4) этиламин
- 5) пропанол
- 6) нитроэтан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между протекающей реакцией и продуктом, который образуется в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) окисление ацетальдегида
- Б) гидрирование ацетальдегида
- В) дегидратация метанола
- Г) гидролиз метилата калия

ПРОДУКТ

- 1)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 3)  $\text{HCHO}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$
- 6)  $\text{CH}_3\text{OH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня выберите две экзотермические реакции.

- 1) взаимодействие алюминия с соляной кислотой
- 2) разложение хлорида аммония
- 3) разложение гидроксида железа(III)
- 4) взаимодействие метана с хлором
- 5) взаимодействие азота с кислородом

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ: 

--	--

21. Из предложенного перечня выберите две реакции, для которых увеличение давления приведет к увеличению скорости взаимодействия.

- 1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HBr}_{(p-p)} \rightarrow \text{CaBr}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$
- 3)  $\text{Fe} + \text{I}_{2(\text{тв.})} \rightarrow \text{FeI}_2$
- 4)  $\text{Fe} + 2\text{HBr}_{(r)} \rightarrow \text{FeBr}_2 + \text{H}_2$
- 5)  $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- B)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- B)  $\text{CuCl}_2$
- Г)  $\text{K}_2\text{S}$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и сера
- 2) водород и кислород
- 3) металл и галоген
- 4) металл и кислород
- 5) водород и сера

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- A) нитрат аммония
- B) сульфат натрия
- B) фосфат натрия
- Г) сульфид бария

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении давления в системе: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $C_3H_{8(g)} \rightleftharpoons C_3H_{6(g)} + H_{2(g)} - Q$   
 Б)  $C_3H_7OH_{(r)} \rightleftharpoons C_3H_6_{(r)} + H_2O_{(r)} - Q$   
 В)  $FeCl_{2(p-p)} + H_2O_{(ж)} \rightleftharpoons Fe(OH)Cl_{(p-p)} + HCl_{(p-p)} - Q$   
 Г)  $2CO_{2(r)} \rightleftharpoons 2CO_{(r)} + O_{2(r)} - Q$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и признаком их взаимодействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) HI и AgNO<sub>3</sub>  
 Б) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
 В) FeCl<sub>3</sub> и NaOH  
 Г) CaCO<sub>3</sub> и HNO<sub>3</sub> (конц.)

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) образование желтого осадка  
 2) образование белого осадка  
 3) образование бурого осадка  
 4) выделение бесцветного газа  
 5) выделение бурого газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

- А) O<sub>3</sub>  
 Б) HC≡CH  
 В) NaCl  
 Г) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) обеззараживание воды  
 2) в качестве бытового газа  
 3) получение хлорвинила  
 4) производство удобрений  
 5) консервант в пищевой промышленности

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

27. Какую массу воды (в граммах) надо добавить к 150 г раствора с массовой долей глюкозы 20% для получения раствора с массовой долей 15%?

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до целых).

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 240 кДж теплоты. Найти объем кислорода (в литрах, н.у.), вступившего в реакцию.

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

29. Вычислите массу альдегида (в граммах), который образуется при окислении 9,2 г этанола оксидом меди(II).

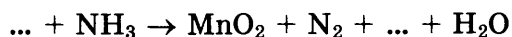
Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до десятых).

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

## Часть 2

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

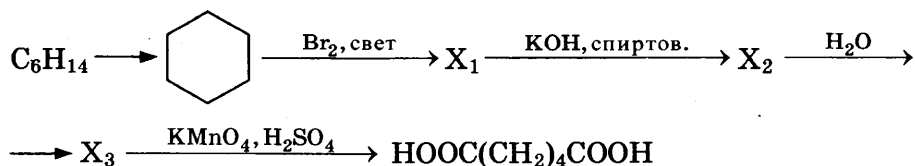
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Кристаллический иод обработали концентрированной азотной кислотой при нагревании, наблюдая выделение бурого газа. Образовавшуюся кислоту осторожно нагрели, при этом получился ангидрид этой кислоты. Полученный ангидрид прореагировал с угарным газом, а выделившееся простое вещество прореагировало с металлическим железом. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Избыток оксида меди(II) нагрели с 3,36 л (н.у.) водорода. В результате реакции получили 10,4 г твёрдого остатка. Этот остаток полностью растворился в 150 г 75%-ной серной кислоты. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
34. Органическое вещество X может быть получено взаимодействием некоторого углеводорода Y с избытком брома (при использовании недостатка брома возможно образование других веществ, являющихся по отношению друг к другу структурными изомерами). При сжигании образца вещества X получено 2,24 л (н.у.) углекислого газа, 0,45 г воды и 8,1 г бромоводорода.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества X;
- 3) составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества X взаимодействием углеводорода Y с избытком брома.

## ВАРИАНТ 6

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Na; 2) O; 3) Se; 4) Cu; 5) S

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне один электрон. 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 одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их неметаллических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют высшую степень окисления, равную +6. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует и ионная, и ковалентная химическая связь.

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{CO}_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

А) HF

1) слабая кислота

Б) HNO<sub>3</sub>

2) амфотерный гидроксид

В) Zn(OH)<sub>2</sub>

3) сильная кислота

4) основание

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует водород.

1) кремний

2) оксид серебра(I)

3) оксид алюминия

4) натрий

5) сульфат железа(II) (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые при обычных условиях реагируют и с азотной кислотой, и с раствором гидроксида натрия.

1) N<sub>2</sub>O

4) MnO

2) SO<sub>2</sub>

5) PbO

3) CO<sub>2</sub>

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Краткое ионное уравнение реакции



описывает взаимодействие соли X с веществом Y.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) NaOH

4) Cu(OH)<sub>2</sub>

2) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

5) AlCl<sub>3</sub>

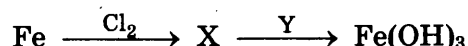
3) Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

	X	Y

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{FeCl}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{FeCl}_3$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 5)  $\text{NH}_3$  (р-р)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $\text{Ca} + \text{S} = \text{CaS}$
- Б)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 = \text{SO}_2\text{Br}_2$
- В)  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$
- Г)  $3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ**

- 1)  $0 \rightarrow -1$
- 2)  $0 \rightarrow -2$
- 3)  $0 \rightarrow +4$
- 4)  $+4 \rightarrow -2$
- 5)  $+6 \rightarrow +4$
- 6)  $+4 \rightarrow 0$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A) Na
- Б)  $\text{SiO}_2$
- В)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- Г)  $\text{FeCl}_3$

**РЕАГЕНТЫ**

- 1) Mg,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 2)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , Fe
- 3)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{AlCl}_3$
- 4) HCl,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , Al
- 5) CaO,  $\text{H}_2$ , Mg

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г



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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- А) изопропанол  
 Б) аланин  
 В) метаналь

- 1) альдегиды  
 2) амины  
 3) аминокислоты  
 4) спирты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые имеют *цис*-, *транс*-изомеры.

- 1) 2-метилбутен-2  
 2) бутен-1  
 3) бутен-2

- 4) 1,2-дихлорэтен  
 5) бутин-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, каждый из которых обесцвечивает бромную воду.

- 1) этан  
 2) этен  
 3) пропан

- 4) дивинил  
 5) изобутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует этиленгликоль.

- 1) бромоводород  
 2) сода  
 3) гидроксид железа(II)

- 4) гидроксид меди(II)  
 5) пропан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аминокислота.

- 1) гидроксид бария  
 2) азот  
 3) азотная кислота

- 4) серебро  
 5) гексан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) HCl
- 2) NaOH (водн.)
- 3) CuO ( $t^\circ$ )
- 4) H<sub>2</sub>O (кат.)
- 5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ( $t^\circ$ )

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ**

- А) гидратация пропина
- Б) гидратация бутина-2
- В) гидрирование пропина
- Г) гидратация этина

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1) пропан
- 2) пропаналь
- 3) пропанон
- 4) бутаналь
- 5) бутанон
- 6) этаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

19. Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X, который принимает в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- А) фенол  $\xrightarrow{\text{X}}$  трибромфенол
- Б) бутаналь  $\xrightarrow{\text{X}}$  масляная кислота
- В) глицерин  $\xrightarrow{\text{X}}$  1,2,3-трибромпропан
- Г) этанол  $\xrightarrow{\text{X}}$  этилформиат

**РЕАГЕНТ X**

- 1) CuO
- 2) H<sub>2</sub> (кат.)
- 3) HBr
- 4) Br<sub>2</sub>
- 5) KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>)
- 6) HCOOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня выберите две эндотермические реакции.

- 1) взаимодействие натрия с серной кислотой
- 2) окисление аммиака
- 3) разложение гидроксида железа(III)
- 4) взаимодействие метана с хлором
- 5) взаимодействие азота с кислородом

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

21. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два, которые приводят к уменьшению скорости реакции между растворами сульфата алюминия и щелочи.

- 1) понижение температуры
- 2) разбавление раствора щелочи
- 3) использование катализатора
- 4) повышение температуры
- 5) понижение давления в системе

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $MgSO_4$
- Б)  $KF$
- В)  $CuCl_2$
- Г)  $Na_2S$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и сера
- 2) водород и кислород
- 3) металл и галоген
- 4) металл и кислород
- 5) водород и сера

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) фторид аммония
- Б) сульфат натрия
- В) хлорид кальция
- Г) сульфид цезия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при повышении давления в системе: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $C_3H_{6(r)} + H_{2(r)} \rightleftharpoons C_3H_{8(r)} + Q$   
 Б)  $C_3H_7OH_{(r)} \rightleftharpoons C_3H_{6(r)} + H_2O_{(r)} - Q$   
 В)  $ZnCl_{2(p-p)} + H_2O_{(ж)} \rightleftharpoons Zn(OH)Cl_{(p-p)} + HCl_{(p-p)} - Q$   
 Г)  $2CO_{(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2CO_{2(r)} + Q$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и признаком их взаимодействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $NaHCO_3$  и  $H_2SO_4$  (разб.)  
 Б)  $BaCl_2$  и  $K_3PO_4$   
 В)  $Na_2CrO_4$  и  $AgNO_3$   
 Г)  $NaHCO_3$  и  $HNO_3$  (конц.)

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) образование желтого осадка  
 2) образование белого осадка  
 3) образование бурого осадка  
 4) выделение бесцветного газа  
 5) выделение бурого газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

- А) этилацетат  
 Б) пропан  
 В) уксусная кислота  
 Г) пропилен

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) получение капрона  
 2) в качестве бытового газа  
 3) в качестве растворителя  
 4) консервант в пищевой промышленности  
 5) получение полимеров

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

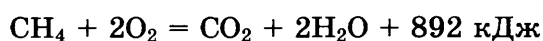
	А	Б	В	Г

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

27. К 300 г раствора с массовой долей бромида кальция 6% добавили 50 мл воды и 20 г соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

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

28. Определите объём метана (в литрах, н.у.), при сгорании которого в соответствии с термохимическим уравнением



выделится 297,3 кДж теплоты.

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

29. Вычислите массу брома (в граммах), необходимого для окисления 2,7 г алюминия.

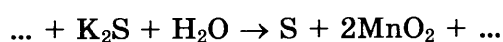
Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до целых).

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

## Часть 2

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

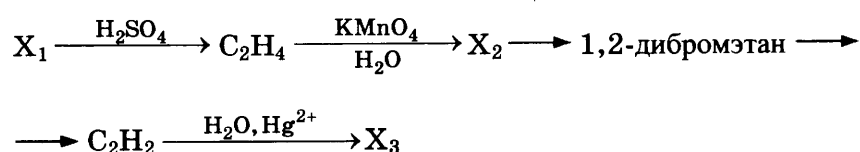
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Металлическое железо обработали хлором, а полученный продукт растворили в воде и обработали сульфидом аммония. Выпавший чёрный осадок растворили в концентрированной азотной кислоте, при этом наблюдали выделение бурого газа, для утилизации которого использовали раствор кальцинированной соды. Напишите уравнения четырёх описанных реакций

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. При растворении в воде 50 г медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) получен 20%-ный раствор сульфата меди. К этому раствору добавили 39 г цинка, а после завершения реакции добавили 292 г 12%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

34. При окислении углеводорода  $\text{C}_5\text{H}_8$  перманганатом калия в сернокислой среде было получено органическое вещество А, содержащее по массе 61,54% кислорода, 34,62% углерода и 3,84% водорода.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества А;
- 3) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение получения вещества А окислением углеводорода  $\text{C}_5\text{H}_8$  перманганатом калия в сернокислой среде.

## ВАРИАНТ 7

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Na; 2) Be; 3) Ca; 4) Mg; 5) Cl

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне один неспаренный электрон. 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 одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют степень окисления, равную +1. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует и ионная, и ковалентная химическая связь.

- 1)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{HClO}$
- 3)  $\text{NH}_4\text{Br}$
- 4)  $\text{HBr}$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

А) КОН

1) слабое основание

Б) CuOH

2) щелочь

В) Al(OH)<sub>2</sub>F

3) амфотерный гидроксид

4) соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых алюминий реагирует без нагревания.

- 1) концентрированная серная кислота
- 2) концентрированная соляная кислота
- 3) оксид бария
- 4) оксид фосфора(V)
- 5) хлорид меди(II) (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые при обычных условиях реагируют и с азотной кислотой, и с раствором гидроксида натрия.

- 1) N<sub>2</sub>O
- 2) SiO<sub>2</sub>
- 3) BeO
- 4) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 5) CaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Краткое ионное уравнение реакции



описывает взаимодействие соли X с веществом Y.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) NaOH
- 2) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 3) CuCO<sub>3</sub>
- 4) Fe(OH)<sub>3</sub>
- 5) CuCl<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) CaP
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.)
- 3) Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>
- 4) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
- 5) NH<sub>3</sub> (p-p)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента серы, которое она проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A) Cl<sub>2</sub> + 2S = S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>
- Б) SO<sub>2</sub> + 2NaOH = H<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- В) 3S + 6LiOH = 2Li<sub>2</sub>S + Li<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>O
- Г) S + O<sub>3</sub> = SO<sub>3</sub> + 3O<sub>2</sub>

**СВОЙСТВО СЕРЫ**

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A) N<sub>2</sub>
- Б) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- В) Cr(OH)<sub>3</sub>
- Г) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

**РЕАГЕНТЫ**

- 1) KOH, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O
- 2) HBr, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BaCl<sub>2</sub>
- 3) HNO<sub>3</sub>, NaOH, HCOOH
- 4) CO<sub>2</sub>, CaO, NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O
- 5) O<sub>2</sub>, Mg, H<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г



17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KOH (спиртов.)
- 2) NaOH (водн.)
- 3) CuO ( $t^\circ$ )
- 4) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ( $t^\circ$ )

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ**

- А) гидратация этена
- Б) гидратация этина
- В) гидрирование этина
- Г) дегидрирование этена

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1) этиленгликоль
- 2) этановая кислота
- 3) этин
- 4) этан
- 5) этанол
- 6) этаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X, который принимает в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- А) бензол  $\xrightarrow{\text{X}}$  циклогексан
- Б) этаналь  $\xrightarrow{\text{X}}$  уксусная кислота
- В) толуол  $\xrightarrow{\text{X}}$  бензоат калия
- Г) этанол  $\xrightarrow{\text{X}}$  этилацетат

**РЕАГЕНТ X**

- 1) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub> (кат.)
- 3) HNO<sub>3</sub>
- 4) CH<sub>3</sub>COOH
- 5) KMnO<sub>4</sub> (OH<sup>-</sup>)
- 6) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа, к которым можно отнести взаимодействие алюминия с соляной кислотой.

- |                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| 1) каталитическая | 4) окислительно-восстановительная |
| 2) гомогенная     | 5) реакция замещения              |
| 3) обратимая      |                                   |

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два, которые приводят к увеличению скорости взаимодействия растворов хлорида меди(II) и щелочи.

- 1) увеличение температуры
- 2) увеличение концентрации щелочи
- 3) использование катализатора
- 4) разбавление раствора хлорида меди
- 5) увеличение давления в системе

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $Au_2(SO_4)_3$
- Б) LiBr
- В)  $CuSO_4$
- Г) NaF

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и сера
- 2) водород и кислород
- 3) металл и галоген
- 4) металл и кислород
- 5) водород и галоген

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) ацетат аммония
- Б) сульфат калия
- В) карбонат калия
- Г) нитрат аммония

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

- А) увеличение концентрации оксида углерода(II)
- Б) уменьшение концентрации кислорода
- В) уменьшение давления
- Г) увеличение температуры

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и признаком их взаимодействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{HNO}_3$  (разб.)
- Б)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- В)  $\text{NaI}$  и  $\text{AgNO}_3$
- Г)  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{HNO}_3$  (конц.)

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) образование желтого осадка
- 2) образование белого осадка
- 3) образование бурого осадка
- 4) выделение бесцветного газа
- 5) выделение бурого газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

- А) азотная кислота
- Б) платина
- В) сера
- Г) фенол

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) в качестве катализатора
- 2) в качестве топлива
- 3) получение резины
- 4) производство селитры
- 5) получение пластмасс

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

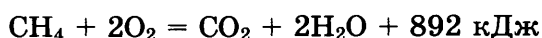
	А	Б	В	Г

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

27. К 120 г раствора с массовой долей нитрата калия 10% добавили 50 мл воды и 7 г соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

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

28. Определите количество теплоты, которая выделится при сгорании 44,8 л (н.у.) метана в соответствии с термохимическим уравнением



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж. (запишите число с точностью до целых).

29. Вычислите массу хлора (в граммах), необходимого для окисления 2,7 г алюминия.

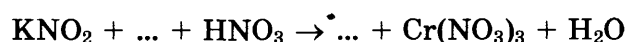
Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до сотых).

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

## Часть 2

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

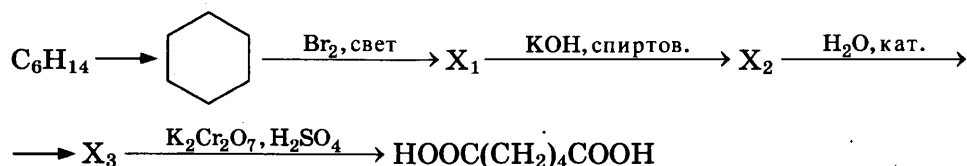
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Бром растворили в горячем растворе поташа. Одну из образовавшихся при этом солей выделили из раствора и использовали для окисления сульфида калия. Образовавшееся при этом простое вещество обработали концентрированной азотной кислотой при нагревании. При добавлении к полученному раствору нитрата бария наблюдали образование белого осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Измельчённую смесь, образовавшуюся в результате прокаливания 2,16 г порошка алюминия с 6,4 г оксида железа(III), внесли в 20%-ный раствор сульфата меди, содержащий 25 г медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). Определите массовую долю сульфата меди в полученном растворе.

34. Некоторое органическое вещество при нагревании подвергается гидролизу под действием гидроксида калия с образованием двух солей. При сжигании образца этого вещества массой 1,904 г получено 4,928 г углекислого газа и 1,008 г воды.

На основании данных условия задания:

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

## ВАРИАНТ 8

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Mg; 2) S; 3) Ti; 4) Al; 5) Ne

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне два 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 выбранные элементы в порядке уменьшения их металлических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют степень окисления, равную +4. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

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

- 1) CaO
- 2) HClO
- 3) N<sub>2</sub>
- 4) HCl
- 5) LiCl

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--



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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

A)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

Б)  $\text{CrO}_3$

В)  $\text{CrO}$

КЛАСС/ГРУППА

1) кислотный оксид

2) основной оксид

3) амфотерный оксид

4) несолеобразующий оксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует фосфор.

1) концентрированная азотная кислота

2) концентрированная соляная кислота

3) бром

4) водород

5) хлорид железа(II) (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые при обычных условиях реагируют с раствором гидроксида натрия, но не реагируют с азотной кислотой.

1)  $\text{N}_2\text{O}_5$

2)  $\text{CO}_2$

3)  $\text{FeO}$

4)  $\text{NO}$

5)  $\text{ZnO}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором вещества X добавили несколько капель раствора кислоты Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

1)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

4)  $\text{CaCO}_3$

5)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Fe
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.)
- 3) NH<sub>3</sub> (р-р)
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)
- 5) Br<sub>2</sub> (р-р)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента серы, которое она проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А) Ca + S = CaS
- Б) SO<sub>2</sub> + KOH = KHSO<sub>3</sub>
- В) S + O<sub>2</sub> = SO<sub>2</sub>
- Г) 3S + 6KOH = 2K<sub>2</sub>S + K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>O

**СВОЙСТВО СЕРЫ**

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

11. 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**

- А) O<sub>2</sub>
- Б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- В) Al(OH)<sub>3</sub>
- Г) MgBr<sub>2</sub>

**РЕАГЕНТЫ**

- 1) NaOH, CaO, H<sub>2</sub>O
- 2) KOH, AgNO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O
- 3) NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O, SiO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOH
- 4) KOH, SO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>
- 5) SO<sub>2</sub>, CO, K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

А) глицерин

1) альдегиды

Б) глицин

2) спирты

В) стирол

3) аминокислоты

4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются изомерами этилацетата:

1) уксусная кислота

2) бутановая кислота

3) пропановая кислота

4) изопропиловый эфир муравьиной кислоты

5) пропиловый эфир уксусной кислоты

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых реагирует с раствором перманганата калия.

1) циклогексан

4) пропан

2) дивинил

5) циклогексен

3) 2-метилгексан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует этаналь.

1) водород

4) бутан

2) гидроксид меди(II)

5) оксид алюминия

3) гидроксид железа(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицин.

1) гидроксид натрия

4) медь

2) угарный газ

5) метан

3) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этанол
- 2)  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- 3) 1,2-дихлорэтан
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4 (t^\circ)$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ**

- А) пиролиз метана
- Б) гидрирование бензола
- В) гидрирование циклопропана
- Г) дегидрирование пропана

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1) метанол
- 2) пропен
- 3) пропан
- 4) циклопропан
- 5) ацетилен
- 6) циклогексан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X, который принимает в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- А) фенол  $\xrightarrow{\text{X}}$  циклогексанол
- Б) этаналь  $\xrightarrow{\text{X}}$  уксусная кислота
- В) толуол  $\xrightarrow{\text{X}}$  бензоат калия
- Г) этанол  $\xrightarrow{\text{X}}$  уксусная кислота

**РЕАГЕНТ X**

- 1)  $\text{CuO}$
- 2)  $\text{H}_2$  (кат.)
- 3)  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{KMnO}_4$  (водн.)
- 5)  $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
- 6)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа, к которым можно отнести взаимодействие метана с хлором.

- 1) каталитическая
- 2) гомогенная
- 3) обратимая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция нейтрализации

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ: 

--	--

21. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два, которые приводят к уменьшению скорости реакции цинка с серной кислотой.

- 1) понижение температуры
- 2) измельчение цинка
- 3) использование катализатора
- 4) уменьшение концентрации кислоты
- 5) понижение давления в системе

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $Al_2(SO_4)_3$
- Б)  $BaBr_2$
- В)  $Cu(NO_3)_2$
- Г)  $AgF$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и сера
- 2) водород и кислород
- 3) металл и галоген
- 4) металл и кислород
- 5) водород и галоген

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) бромид аммония
- Б) стеарат натрия
- В) перхлорат натрия
- Г) сульфид аммония

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

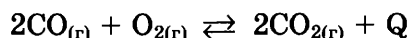
- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизу не подвергается
- 4) гидролизуется по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

- А) уменьшение концентрации оксида углерода(II)
- Б) уменьшение концентрации кислорода
- В) увеличение давления
- Г) увеличение температуры

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно их различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- А) пропан и пропен
- Б) пропанол-1 и глицерин
- В) пропанол-2 и пропионовая кислота
- Г) фруктоза (р-р) и этанол

**РЕАГЕНТ**

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{Br}_2$  (р-р)
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{NaCl}$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

- А) фосфорная кислота
- Б) метан
- В) ацетон
- Г) кокс

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) получение удобрений
- 2) в качестве топлива
- 3) в качестве растворителя
- 4) производство чугуна
- 5) получение полимеров

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

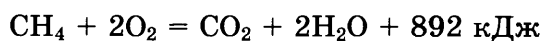
	А	Б	В	Г

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

27. К 105 г раствора с массовой долей хлорида натрия 10% добавили 40 мл воды и 10 г соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

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

28. Определите количество теплоты, которая выделится при образовании 90 г воды в соответствии с термохимическим уравнением



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж (запишите число с точностью до целых).

29. Вычислите массу кислорода (в граммах), необходимого для окисления 6,72 л (н.у.) аммиака до азота.

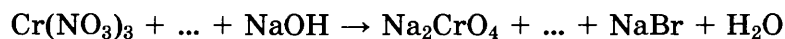
Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до десятых).

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

## Часть 2

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

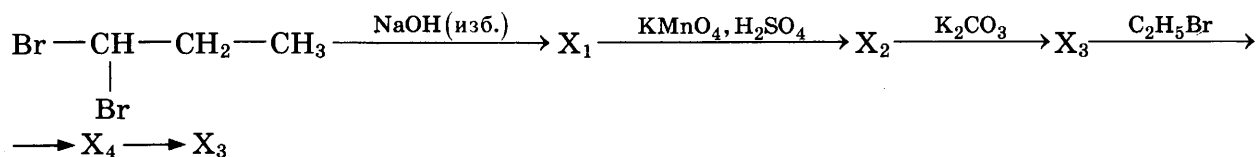
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Гидроксид хрома(III) обработали в щелочной среде хлором. Полученный жёлтый раствор после подкисления серной кислотой изменил цвет на оранжевый. Соль, образовавшаяся в растворе, выделили и нагрели с концентрированной бромоводородной кислотой. Образовавшееся при этом простое вещество растворили в тёплом растворе едкого натра. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Твёрдый остаток, полученный при взаимодействии 4,48 л (н.у.) водорода с 24 г оксида меди(II), растворили в 250 г 75%-ного раствора азотной кислоты. Определите массовую долю азотной кислоты в образовавшемся растворе.

34. При сгорании 12,6 г органического вещества, в молекуле которого содержится один третичный атом углерода, получили 20,16 л (н.у.) углекислого газа и 16,2 г воды. Относительная плотность паров этого вещества по углекислому газу равна 1,909. Известно, что это вещество не взаимодействует с водой, но реагирует с бромом на свету.

На основании данных условия задания:

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



## ВАРИАНТ 9

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) K; 2) Zn; 3) Si; 4) Ca; 5) C

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне два 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 выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления, равную +2. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) N<sub>2</sub>
- 2) HClO
- 3) NH<sub>4</sub>Br
- 4) HCl
- 5) P<sub>4</sub>

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- А)  $N_2O$   
 Б)  $Al_2O_3$   
 В)  $P_2O_3$

- 1) кислотный оксид  
 2) основной оксид  
 3) амфотерный оксид  
 4) несолеобразующий оксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых медь реагирует без нагревания.

- 1) разбавленная азотная кислота  
 2) концентрированная серная кислота  
 3) оксид углерода(IV)  
 4) хлорид кальция (р-р)  
 5) хлорид ртути(II) (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые при обычных условиях реагируют с разбавленной азотной кислотой, но не реагируют с разбавленным раствором гидроксида натрия.

- 1)  $NO$   
 2)  $CO_2$   
 3)  $FeO$   
 4)  $Na_2O$   
 5)  $ZnO$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

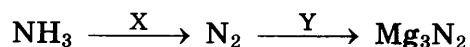
- 1)  $FeS$   
 2)  $HCl$   
 3)  $NaOH$   
 4)  $Na_2S$   
 5)  $Na_2SO_4$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

	X	Y

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) CuO
- 2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 3) MgO
- 4) HNO<sub>3</sub> (разб.)
- 5) Mg

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $3\text{Ca} + \text{N}_2 = \text{Ca}_3\text{N}_2$
- Б)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- В)  $4\text{NH}_3 + 6\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- Г)  $\text{NH}_4\text{Br} = \text{NH}_3 + \text{HBr}$

**СВОЙСТВО АЗОТА**

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

11. 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**

- А) P<sub>(красн.)</sub>
- Б) P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- В) Sn(OH)<sub>2</sub>
- Г) BaBr<sub>2</sub>

**РЕАГЕНТЫ**

- 1) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>
- 2) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NaOH
- 3) Ca, Cl<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>
- 4) HBr, Ba(OH)<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>
- 5) HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

А) изопропилбензол

1) спирты

Б) глицерин

2) фенолы

В) бутанон

3) кетоны

4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами пентена-1.

1) циклопентен

4) циклопентан

2) пентан

5) метилбутен-1

3) пентин-1

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых реагирует с раствором перманганата калия.

1) пентен-2

4) 2-метилпентан

2) пентан

5) циклопентан

3) пентин-1

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует пропаналь.

1) водород

4) натрий

2) 2,2-диметилбутан

5) хлорметан

3) аммиачный раствор оксида серебра

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует диэтиламин:

1) Na

4) O<sub>2</sub>

2) KOH

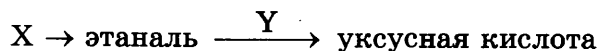
5) H<sub>2</sub>

3) HNO<sub>3</sub>

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этан
- 2) 1,2-дихлорэтан
- 3) ацетилен
- 4)  $K_2Cr_2O_7 (H^+)$
- 5)  $CuO (t^o)$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

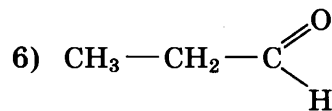
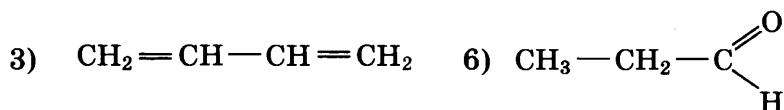
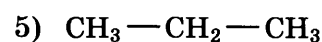
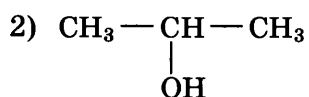
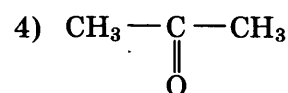
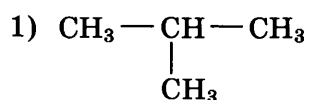
X	Y

18. Установите соответствие между названием реакции и её преимущественным продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- А) дегидрирование бутана
- Б) гидратация пропина
- В) гидрирование пропена
- Г) изомеризация бутана



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

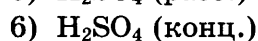
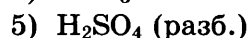
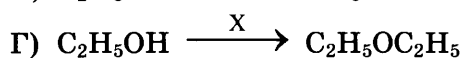
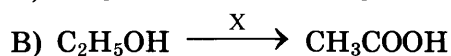
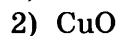
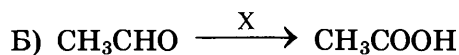
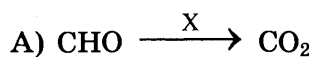
Ответ:

A	Б	В	Г

19. Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X, который принимает в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

РЕАГЕНТ X



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа, к которым можно отнести взаимодействие хлора с водой.

- 1) каталитическая
- 2) гомогенная
- 3) обратимая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция нейтрализации

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ: 

--	--

21. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два, которые приводят к увеличению скорости реакции алюминия с соляной кислотой.

- 1) понижение температуры
- 2) увеличение концентрации кислоты
- 3) измельчение алюминия
- 4) увеличение концентрации водорода
- 5) увеличение давления в системе

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $K_2SO_4$
- Б)  $CaBr_2$
- В)  $CuCl_2$
- Г)  $AgNO_3$

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1) металл и азот
- 2) водород и галоген
- 3) металл и галоген
- 4) металл и кислород
- 5) водород и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) хлорид аммония
- Б) сульфат калия
- В) перманганат натрия
- Г) фторид калия

**СРЕДА РАСТВОРА**

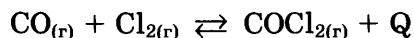
- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ**

- А) уменьшение концентрации оксида углерода(II)
- Б) уменьшение концентрации хлора
- В) увеличение давления
- Г) увеличение температуры

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно их различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- А)  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_2\text{H}_2$
- Б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  (р-р)
- В)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- Г)  $\text{C}_2\text{H}_4$  и  $\text{C}_3\text{H}_8$

**РЕАГЕНТ**

- 1)  $\text{FeCl}_3$  (р-р)
- 2)  $\text{KMnO}_4$  (р-р)
- 3)  $\text{NaHCO}_3$
- 4)  $\text{NaCl}$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

- А) водород
- Б) пропан
- В) дивинил
- Г) изопрен

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) получение лавсана
- 2) в качестве топлива
- 3) получение каучука
- 4) получение аммиака
- 5) производство стали

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

27. Вычислите массу сульфата магния (в граммах), которую следует растворить в 250 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 15%.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до десятых).

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 242 кДж теплоты. Вычислите объём сгоревшего при этом водорода (в литрах, н.у.).

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

29. Вычислите массу кислорода (в граммах), необходимого для полного сжигания 2,24 л (н.у.) сероводорода.

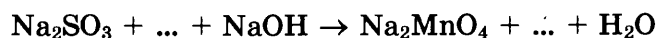
Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до десятых).

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

## Часть 2

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

30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

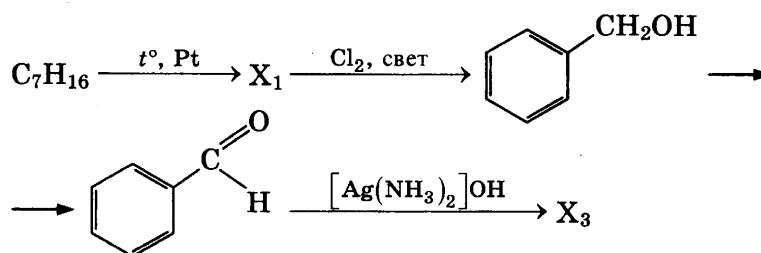


Определите окислитель и восстановитель.

31. Металлический хром растворили в соляной кислоте, при этом образовался голубой раствор, окраска которого довольно быстро изменилась на зелёную. После добавления раствора кальцинированной соды выпал серо-зелёный осадок, который отфильтровали и обработали в сильнощелочной среде бромной водой. Получили раствор жёлтого цвета. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Оксид цинка массой 8,1 г нагрели в присутствии оксида углерода(II) объёмом 0,56 л (н.у.), при этом оксид углерода прореагировал полностью. Полученный твёрдый остаток растворили в 52,2 мл 20% -ного раствора гидроксида натрия плотностью 1,15 г/мл. Определите массовую долю соли в образовавшемся растворе.
34. Некоторое органическое вещество, содержащее по массе 26,7% кислорода, 13,3% водорода, остальное — углерод, реагирует с натрием и окисляется оксидом меди(II) с образованием альдегида.

На основании данных условия задания:

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

# ВАРИАНТ 10

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Na; 2) Fe; 3) Si; 4) Mg; 5) C

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне два 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 выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –4. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.

1)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

4)  $\text{HCl}$

2)  $\text{HClO}$

5)  $\text{P}_2\text{O}_5$

3)  $\text{NH}_4\text{Br}$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--



9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KCl (р-р)
- 2) KOH
- 3) H<sub>2</sub>
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)
- 5) SO<sub>2</sub> (р-р)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$
- Б)  $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
- В)  $4\text{NH}_3 + 6\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- Г)  $3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$

**СВОЙСТВО АЗОТА**

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A) S
- Б) SO<sub>2</sub>
- В) Pb(OH)<sub>2</sub>
- Г) CaI<sub>2</sub>

**РЕАГЕНТЫ**

- 1) AgNO<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>
- 2) BaO, H<sub>2</sub>O, NaOH
- 3) Cu, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- 4) HBr, Ba(OH)<sub>2</sub>, HCOOH
- 5) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, SrCl<sub>2</sub>, FeO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- А) диэтилбензол  
Б) глицин  
В) 2-метилбутаналь

- 1) альдегиды  
2) амины  
3) аминокислоты  
4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутена-2.

- 1) циклобутан  
2) бутан  
3) бутин-1  
4) бутадиен-1,3  
5) метилпропен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых реагирует с раствором перманганата калия.

- 1) бензол  
2) винилбензол  
3) 2-метилпентан  
4) толуол  
5) циклогексан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с бутанол-1.

- 1) натрий  
2) уксусная кислота  
3) гидроксид калия (р-р)  
4) пропан  
5) оксид алюминия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

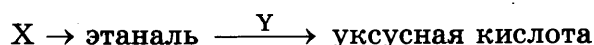
16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует метиламин.

- 1) водород  
2) 2-метилпентан  
3) соляная кислота  
4) натрий  
5) хлорметан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этан
- 2) 1,1-дихлорэтан
- 3) 1,2-дихлорэтан
- 4)  $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
- 5)  $\text{CuO} (t^\circ)$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между названием вещества и названием продукта, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком хлорокислорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бутен-1
- Б) пропиен
- В) циклопропан
- Г) пропен

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) 1-хлорбутан
- 2) 2-хлорбутан
- 3) 2-хлорпропан
- 4) 1-хлорпропан
- 5) 1,2-дихлорпропан
- 6) 2,2-дихлорпропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{HCHO} \xrightarrow{\text{H}_2}$
- Б)  $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{Cu}(\text{OH})_2}$
- В)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{CuO}}$
- Г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4}$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) метанол
- 2) ацетальдегид
- 3) уксусная кислота
- 4) углекислый газ
- 5) ацетат меди(II)
- 6) диэтиловый эфир

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа, к которым можно отнести взаимодействие натрия с водой.

- |                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| 1) каталитическая | 4) окислительно-восстановительная |
| 2) гомогенная     | 5) реакция нейтрализации          |
| 3) необратимая    |                                   |

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два, которые приводят к увеличению скорости реакции ацетилена с водородом.

- |                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) понижение температуры         | 4) увеличение концентрации водорода |
| 2) увеличение концентрации этана | 5) понижение давления в системе     |
| 3) использование катализатора    |                                     |

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $K_3PO_4$
- Б)  $CaCl_2$
- В)  $CuCl_2$
- Г)  $Cu(NO_3)_2$

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1)  $H_2, O_2$
- 2)  $Cu, O_2$
- 3)  $Cu, Cl_2$
- 4)  $H_2, Cl_2$
- 5)  $Cu, NO_2$

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) нитрат аммония
- Б) сульфат натрия
- В) фосфат натрия
- Г) сульфид аммония

**ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $N_{2(r)} + 3H_{2(r)} \rightleftharpoons 2NH_{3(r)}$   
 Б)  $2H_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(r)}$   
 В)  $H_{2(r)} + Cl_{2(r)} \rightleftharpoons 2HCl_{(r)}$   
 Г)  $SO_2Cl_{2(r)} \rightleftharpoons SO_{2(r)} + Cl_{2(r)}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- А)  $HNO_3$  и  $H_2O$   
 Б)  $NaCl$  и  $KOH$   
 В)  $KCl$  и  $BaBr_2$   
 Г)  $I_2$  и  $FeCl_3$

**РЕАГЕНТ**

- 1)  $Na_2CO_3$   
 2)  $HNO_3$   
 3)  $HCl$   
 4)  $KNO_3$   
 5)  $CuCl_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

- А) азот  
 Б) метан  
 В) изопрен  
 Г) пропилен

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) получение капрона  
 2) в качестве топлива  
 3) получение каучука  
 4) получение аммиака  
 5) получение полимеров

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

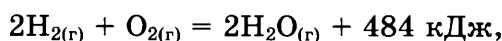


Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

27. Вычислите массу хлорида бария (в граммах), которую следует растворить в 120 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до сотых).

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 242 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды (в граммах).

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до целых).

29. Вычислите массу кислорода (в граммах), необходимого для полного сжигания 6,72 л (н.у.) угарного газа.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (запишите число с точностью до десятых).

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

## Часть 2

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

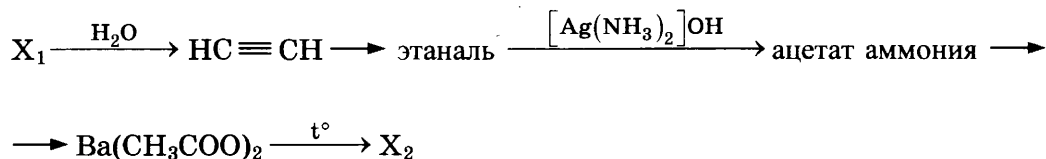
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Фосфор сожгли в избытке хлора. Полученный продукт обработали избытком раствора едкого кали, а затем — известковым молоком. Выпавший осадок прокалили в электропечи с углём и кварцевым песком. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Карбонат калия массой 25 г сплавили с оксидом алюминия массой 10,2 г. Образовавшийся плав растворили в 400 мл азотной кислоты с массовой долей 15% (плотность 1,05 г/мл). Определите массовую долю азотной кислоты в полученном растворе.
34. При сгорании 8,1 г органического вещества нециклического строения получили 13,44 л (н.у.) углекислого газа и 8,1 г воды. Известно, что данное вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а 1 моль его в присутствии катализатора присоединяет только 1 моль воды.

На основании данных условия задания:

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

# ВАРИАНТ 11

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) H; 2) F; 3) Cu; 4) Fe; 5) Mg

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии не имеют на внешнем энергетическом уровне неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, относящихся к металлам, и расположите их в порядке увеличения восстановительных свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют постоянную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Молекулярное строение имеют:

- 1) пропанол-2
- 2) ацетат калия
- 3) углекислый газ
- 4) метилат натрия
- 5) карбонат кальция

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) FeO  
Б) MnO<sub>2</sub>  
В) PbO

КЛАСС

- 1) оксид основной  
2) оксид кислотный  
3) оксид несолеобразующий  
4) оксид амфотерный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует натрий.

- 1) водород  
2) сульфат калия  
3) оксид алюминия  
4) пероксид натрия  
5) метан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагируют и оксид фосфора(V), и оксид натрия.

- 1) гидроксид бария  
2) вода  
3) углекислый газ  
4) кислород  
5) азотная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение осадка.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

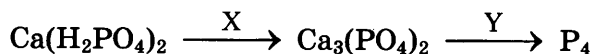
- 1) Ca(OH)<sub>2</sub>  
2) KNO<sub>3</sub>  
3) NaOH  
4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
5) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 4) C                       |
| 2) $\text{H}_2\text{O}$     | 5) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| 3) Ca                       |                            |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления углерода в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 Б)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 В)  $\text{HCOONa}$   
 Г)  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА

- 1) -4  
 2) -2  
 3) 0  
 4) +2  
 5) +3  
 6) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Mg  
 Б)  $\text{Na}_2\text{O}$   
 В)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$   
 Г)  $\text{CaI}_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$   
 2) KOH, HCl,  $\text{HNO}_3$   
 3)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$   
 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , HBr  
 5)  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , FeO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между названием вещества и классом, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) изопропанол  
 Б) стирол  
 В) метаналь

КЛАСС

- 1) спирты  
 2) альдегиды  
 3) углеводороды  
 4) кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

13. Двойная связь  $C=O$  содержится в молекулах:

- 1) стирола
- 2) изопрена
- 3) этанала
- 4) фенола
- 5) пропанона

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. Алкен образуется в результате

- 1) взаимодействия 1,2-дибромбутана с магнием
- 2) дегидроциклизации гексана
- 3) полного гидрирования алкина
- 4) взаимодействия 1-бромбутана со спиртовым раствором щёлочи
- 5) взаимодействия 2-бромбутана с водным раствором щёлочи

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагируют и глицерин, и фенол.

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) бромная вода
- 3) хлорметан
- 4) калий
- 5) азотная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют и глицин, и этиламин.

- 1) гидроксид калия
- 2) оксид натрия
- 3) фосфорная кислота
- 4) фтороводород
- 5) оксид углерода(II)

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1) CuO            | 4) H <sub>2</sub> O                       |
| 2) HBr            | 5) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.) |
| 3) KOH (спиртов.) |   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между веществом и продуктом его дегидрирования при нагревании с катализатором: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) циклогексан  
 Б) изобутан  
 В) гептан  
 Г) гексан

ПРОДУКТ ДЕГИДРИРОВАНИЯ

- 1) бензол  
 2) 2-метилпропен  
 3) циклогептан  
 4) гексен-2  
 5) бутадиен-1,2  
 6) толуол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропанол-1 и оксид меди(II)  
 Б) пропанол-2 и оксид меди(II)  
 В) пропанол-2 и муравьиная кислота  
 Г) пропилен и вода

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропаналь  
 2) ацетон  
 3) пропилен  
 4) изопропанол  
 5) пропилацетат  
 6) изопропилформиат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие серной кислоты с железом относится к реакциям:

- |                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| 1) замещения       | 4) окислительно-восстановительным |
| 2) каталитическим  | 5) обмена                         |
| 3) эндотермическим |                                   |

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Скорость реакции  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + Q$  уменьшится при

- 1) добавлении ингибитора
- 2) уменьшении концентрации  $\text{CO}_2$
- 3) увеличении температуры
- 4) уменьшении давления в системе
- 5) добавлении катализатора

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- Б)  $\text{AgNO}_3$
- В)  $\text{ZnCl}_2$
- Г)  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$

**КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ**

- 1) кислород
- 2) только металл
- 3) только водород
- 4) металл и водород
- 5) азот
- 6) хлор

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

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

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) сульфид аммония
- Б) фосфат калия
- В) сульфид натрия
- Г) сульфат цезия

**СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ**

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении температуры в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{C}_6\text{H}_{12(g)} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{6(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$
- Б)  $2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$
- В)  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$
- Г)  $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г



25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{NaCl}$   
 Б)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$   
 В)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{BaCl}_2$   
 Г)  $\text{KOH}$  и  $\text{KBr}$

**РЕАГЕНТ**

- 1)  $\text{KOH}$   
 2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 3) лакмус  
 4)  $\text{HCl}$   
 5)  $\text{AgCl}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

- А) нитрат калия  
 Б) пропан  
 В) дивинил  
 Г) этилацетат

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) в качестве бытового газа  
 2) получение аммиака  
 3) получение каучука  
 4) в качестве удобрения  
 5) в качестве растворителя

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

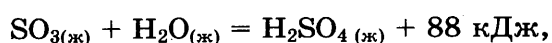
Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

27. Сколько граммов едкого натра следует растворить в 300 г 5%-ного раствора для получения 10%-ного раствора  $\text{NaOH}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 264 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом серной кислоты.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

29. Рассчитайте массу бромида железа(III), образующегося при действии избытка брома на 2,16 г бромида железа(II).

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

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

## Часть 2

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

30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

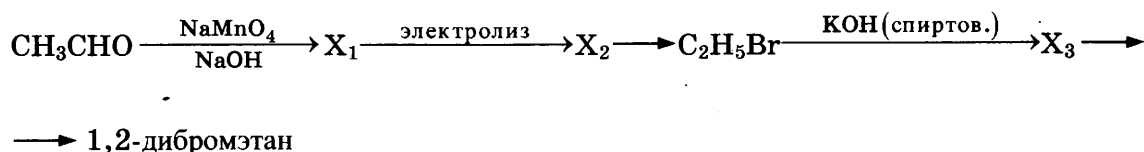


Определите окислитель и восстановитель.

31. Порошок алюминия нагрели с порошком серы, полученное вещество обработали водой. Выделившийся при этом осадок обработали избытком концентрированного раствора гидроксида калия до его полного растворения. К полученному раствору добавили раствор хлорида алюминия и вновь наблюдали образование белого осадка.

Запишите уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Смесь алюминиевых и железных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 8,96 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида натрия, то выделится 6,72 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю железа в исходной смеси.

34. Некоторое органическое соединение массой 5,8 г, взаимодействуя с гидроксидом меди(II), при нагревании образовало 14,4 г осадка оксида меди(I). Указанное органическое соединение вступает в реакции присоединения гидросульфита натрия и этанола. На основании этих данных:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) приведите уравнение реакции его взаимодействия с гидроксидом меди(II).

## ВАРИАНТ 12

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Zn; 2) F; 3) Cu; 4) Cl; 5) Mg

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии не имеют на внешнем энергетическом уровне неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, относящихся к металлам, и расположите их в порядке увеличения восстановительных свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют переменные степени окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Все вещества с ионными кристаллическими решётками

- 1) твёрдые
- 2) пластичные
- 3) относительно летучие
- 4) хорошо растворимы в воде
- 5) имеют высокие температуры плавления

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС

A) CO

1) оксид основной

B) SO<sub>3</sub>

2) оксид кислотный

B) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

3) оксид несолеобразующий

4) оксид амфотерный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует фосфор.

1) бром

4) хлороводород

2) кальций

5) оксид железа(II)

3) разбавленная серная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми оксид фосфора(V) не реагирует.

1) гидроксид натрия

4) кислород

2) вода

5) азотная кислота

3) углекислый газ

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение окрашенного газа.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) KNO<sub>3</sub>

2) NaNO<sub>2</sub>

3) NaOH

4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

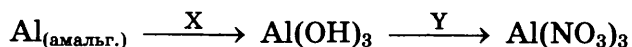
5) NaHCO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) NaOH             | 4) KNO <sub>3</sub> |
| 2) H <sub>2</sub> O | 5) HNO <sub>3</sub> |
| 3) KOH              |                     |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между схемой реакции и названием восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$   
 Б)  $\text{NH}_3 + \text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2$   
 В)  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$   
 Г)  $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1) кальций  
 2) водород  
 3) аммиак  
 4) азот  
 5) хлор

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

11. 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

- А) Ca  
 Б) CaO  
 В) Fe(OH)<sub>3</sub>  
 Г) AlBr<sub>3</sub>

РЕАГЕНТЫ

- 1) NaOH, AgNO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>  
 2) KOH, HCl, HNO<sub>3</sub>  
 3) CH<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>  
 4) H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>COOH, HBr  
 5) BaCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, FeO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между названием вещества и классом, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) декан  
 Б) дивинил  
 В) пропаналь

КЛАСС

- 1) спирты  
 2) альдегиды  
 3) диены  
 4) алканы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

13. Одинаковые функциональные группы содержат:

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1) метанол и стирол            | 4) глицерин и этин    |
| 2) нитробензол и нитроглицерин | 5) пропанол-2 и фенол |
| 3) анилин и этиламин           |                       |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14. Перманганат калия в кислой среде реагирует с каждым из двух углеводородов:

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1) гексаном и гексен-1      | 4) бензолом и этиленом  |
| 2) пропином и толуолом      | 5) бензолом и бутином-2 |
| 3) этилбензолом и бутеном-2 |                         |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

15. Пропанол-2 образуется в результате взаимодействия

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1) пропана с раствором щелочи | 4) изопропилацетата с раствором щелочи |
| 2) пропена с водой            | 5) пропина с водой                     |
| 3) пропаналя с водородом      |  |

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ: 

--	--

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

- |                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| 1) $Zn(OH)_2$                  | 4) $H_2O$      |
| 2) $Ag_2O$ (аммиачный раствор) | 5) $CH_2=CH_2$ |
| 3) $Cu(OH)_2$                  |                |

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ: 

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) $HCl$              | 4) $KOH_{(водн.)}$    |
| 2) $Br_2$             | 5) $H_2SO_{4(конц.)}$ |
| 3) $KOH_{(спиртов.)}$ |                       |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) циклопропан и бром  
 Б) циклогексан и бром  
 В) изобутан и бром  
 Г) бензоат натрия и NaOH

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) бромциклопропан  
 2) дибромпропан  
 3) бромциклогексан  
 4) дибромгексан  
 5) бензол  
 6) 2-бром-2-метилпропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) пропанол-1 и CuO  
 Б) пропанол-2 и CuO  
 В) пропанол-1 и Na  
 Г) пропанол-1 и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) пропиленатрий  
 2) пропен  
 3) пропаналь  
 4) пропанон  
 5) пропилат натрия  
 6) пропановая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие сульфата натрия и хлорида бария относится к реакциям:

- 1) замещения  
 2) каталитическим  
 3) практически необратимым  
 4) окислительно-восстановительным  
 5) обмена

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Увеличение давления в системе в наибольшей степени скажется на скорости химической реакции между

- 1) пропаном и водородом  
 2) магнием и хлором  
 3) сульфатом железа(III) и хлоридом бария  
 4) оксидом меди(II) и серной кислотой  
 5) алюминием и раствором щёлочи

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
 Б)  $\text{BaCl}_2$   
 В)  $\text{CuCl}_2$   
 Г)  $\text{AgNO}_3$

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1) металл и кислород  
 2) водород и кислород  
 3) металл и галоген  
 4) водород и галоген  
 5) металл и азот

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ПЕРВАЯ СОЛЬ**

- А) сульфат натрия  
 Б) хлорид алюминия  
 В) ортофосфат цезия  
 Г) ацетат аммония

**ВТОРАЯ СОЛЬ**

- 1) сульфид калия  
 2) сульфид алюминия  
 3) сульфат железа (II)  
 4) нитрат бария

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении температуры в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{C}_2\text{H}_{6(r)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(r)} + \text{H}_{2(r)}$   
 Б)  $2\text{SO}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(r)}$   
 В)  $2\text{NH}_{3(r)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(r)} + 3\text{H}_{2(r)}$   
 Г)  $\text{N}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(r)}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



25. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ВЕЩЕСТВА**

- А)  $K_3[Cr(OH)_6] + H_2O_2$   
 Б)  $Fe(OH)_2 + H_2O_2$   
 В)  $Fe(OH)_2 + H_2SO_4(\text{разб.})$   
 Г)  $Fe(OH)_3 + HNO_3(\text{конц.})$

**ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ**

- 1) изменение окраски осадка  
 2) растворение осадка  
 3) выделение бурого газа  
 4) изменение окраски раствора  
 5) видимых признаков реакции нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26. Колонна синтеза используется в процессах получения

- 1) серной кислоты  
 2) метанола  
 3) аммиака  
 4) железа из руды  
 5) бензина из нефти

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

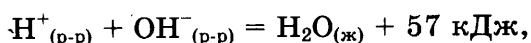
Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

27. К 250 г 20%-ной серной кислоты добавили 50 мл 60%-ной кислоты (плотностью 1,6 г/мл). Какова массовая доля кислоты в полученном растворе?

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

(Запишите число с точностью до целых.)

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 28,5 кДж теплоты. Какая масса азотной кислоты была нейтрализована гидроксидом калия?

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

29. Литий массой 3,5 г сожгли в кислороде. Рассчитайте массу оксида лития, образовавшегося при этом.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

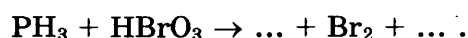
(Запишите число с точностью до десятых.)

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

## Часть 2

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

30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

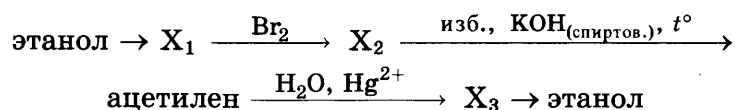


Определите окислитель и восстановитель.

31. Хлор прореагировал с горячим раствором гидроксида калия. При охлаждении раствора выпали кристаллы бертолетовой соли. Полученные кристаллы внесли в раствор соляной кислоты. Образовавшееся простое вещество прореагировало с металлическим железом. Продукт реакции нагрели с новой навеской железа.

Запишите уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

33. Рассчитайте массовую долю нитрата калия в растворе, полученном при растворении в 500 г 10% -ного раствора KOH всего оксида азота(IV), который выделится при нагревании 33,1 г нитрата свинца(II).

34. Некоторый углеводород содержит 12,19% водорода по массе. Молекула этого углеводорода содержит один четвертичный атом углерода. Установлено, что этот углеводород может взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра с образованием бурого осадка. На основании этих данных:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) приведите уравнение реакции его взаимодействия с аммиачным раствором оксида серебра.

# ВАРИАНТ 13

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Mg; 2) Al; 3) Cu; 4) K; 5) Zn

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне один электрон. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, находящиеся в одном периоде, и расположите их в порядке увеличения восстановительных свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют постоянную степень окисления, равную +2. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. В хлориде аммония присутствуют химические связи:

- 1) ионные
- 2) ковалентные полярные
- 3) ковалентные неполярные
- 4) водородные
- 5) металлические

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$   
 Б)  $\text{KClO}_4$   
 В)  $\text{N}_2\text{O}$

КЛАСС

- 1) соль средняя  
 2) оксид кислотный  
 3) оксид несолеобразующий  
 4) соль кислая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует медь.

- 1) хлорид цинка (р-р)  
 2) сульфат натрия (р-р)  
 3) разбавленная азотная кислота  
 4) концентрированная серная кислота  
 5) оксид алюминия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует углекислый газ.

- 1) оксид железа(III)  
 2) оксид кальция  
 3) концентрированная азотная кислота  
 4) гидроксид хрома(III)  
 5) гидроксид калия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

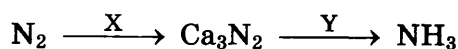
- 1) KOH  
 2)  $\text{HNO}_3$   
 3)  $\text{ZnCO}_3$   
 4)  $\text{BaCO}_3$   
 5)  $\text{NaHCO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1) Ca               | 4) HCl                            |
| 2) CaO              | 5) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| 3) H <sub>2</sub> O |                                   |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>

Б) NO<sub>2</sub>F

В) NOCl

Г) BaN<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

1) -3

2) -2

3) -1

4) +1

5) +3

6) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

11. 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

А) С

Б) SO<sub>2</sub>

В) Al(OH)<sub>3</sub>

Г) MgBr<sub>2</sub>

РЕАГЕНТЫ

1) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, AgNO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>

2) H<sub>2</sub>O, KOH, BaO

3) Fe, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

4) Ba(OH)<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOH, HBr

5) BaCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, FeO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между названием вещества и общей формулой класса, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) изобутан

Б) дивинил

В) циклопропан

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

1) C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>

2) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>

3) C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>

4) C<sub>n</sub>H<sub>2n-6</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

13. Изомерами пентена-2 являются

- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| 1) пентен-1    | 4) 2-метилпентен-2  |
| 2) циклопентан | 5) метилциклопентан |
| 3) пентин-2    |                     |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:		
--------	--	--

14. Циклопропан, в отличие от пропана, реагирует с

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1) водородом  | 4) бромом         |
| 2) кислородом | 5) бромоводородом |
| 3) хлором     |                   |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:		
--------	--	--

15. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует п-панол-1.

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) гидроксид натрия (р-р) | 4) оксид углерода(IV)      |
| 2) 2-метилбутан           | 5) бромоводородная кислота |
| 3) калий                  |                            |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:		
--------	--	--

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

- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| 1) бутан    | 4) бромоводород |
| 2) водород  | 5) алюминий     |
| 3) кислород |                 |

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:		
--------	--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1) $\text{H}_2$             | 4) $\text{CO}_2$           |
| 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 5) $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| 3) $\text{CuO}$             |                            |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) метан (изб.) и хлор  
 Б) ацетилен и водород  
 В) пропан и бром  
 Г) циклопропан и водород

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) тетрахлорметан  
 2) хлорметан  
 3) этан  
 4) 1-бромпропан  
 5) 2-бромпропан  
 6) пропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) этанол и натрий  
 Б) этанол и бромоводород  
 В) этан и бром  
 Г) этанол и метанол

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) этилнатрий  
 2) этилат натрия  
 3) бромэтан  
 4) бромэтен  
 5) метилэтанол  
 6) метилэтиловый эфир

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие натрия с водой относится к реакциям:

- 1) каталитическим  
 2) гомогенным  
 3) практически необратимым  
 4) окислительно-восстановительным  
 5) обмена

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Скорость реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2 + Q$  уменьшится при

- 1) внесении катализатора  
 2) уменьшении концентрации  $\text{NO}_2$   
 3) увеличении концентрации  $\text{NO}_2$   
 4) уменьшении давления в системе  
 5) уменьшении концентрации кислорода

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
 Б)  $\text{SnCl}_2$   
 В)  $\text{BeF}_2$   
 Г)  $\text{SnBr}_4$

**АНОДНЫЙ ПРОДУКТ**

- 1) кислород  
 2) галоген  
 3) водород  
 4) фосфор

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) гидросульфид калия  
 Б) гидросульфит натрия  
 В) ортофосфат калия  
 Г) хлорид хрома(III)

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная  
 2) кислая  
 3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$   
 Б)  $2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$   
 В)  $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{r})}$   
 Г)  $\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{r})}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) ацетилен и этилен  
 Б) этилен и этан  
 В) этандиол-1,2 и этанол  
 Г) фенол и этанол

**РЕАГЕНТ**

- 1)  $\text{Br}_2(\text{aq})$   
 2)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$   
 3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (p-p)  
 5)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г



26. Наиболее токсичны для живого организма ионы:

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) меди   | 4) магния |
| 2) натрия | 5) калия  |
| 3) ртути  |           |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

27. К 200 г 5%-ного раствора хлорида аммония добавили 15 г этой же соли и столько же граммов воды. Чему равна массовая доля хлорида аммония в получившемся растворе?

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

(Запишите число с точностью до целых.)

28. Какой объём азота (н.у.) образуется при полном сгорании 20 л аммиака в избытке кислорода?

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

(Запишите число с точностью до целых.)

29. Рассчитайте массу хлорида алюминия, образующегося при действии избытка хлора на 2,7 г алюминия.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

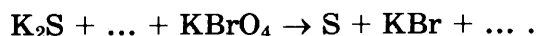
(Запишите число с точностью до сотых.)

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

## Часть 2

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

30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

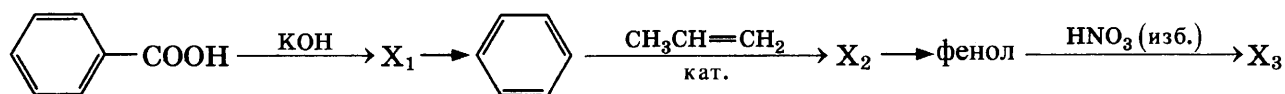


Определите окислитель и восстановитель.

31. Оксид алюминия сплавили с гидроксидом натрия. Продукт реакции внесли в раствор хлорида аммония. Выделившийся газ с резким запахом поглощён серной кислотой. Образовавшуюся при этом среднюю соль прокалили.

Запишите уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе, полученном смешением 200 мл 15% -ного раствора серной кислоты плотностью 1,2 г/мл и 150 мл 10% -ного раствора нитрата бария плотностью 1,04 г/мл.
34. При сгорании 4,6 г органического вещества образуется 8,8 г углекислого газа и 5,4 г воды. Указанное вещество газообразно при н.у., не реагирует с металлическим натрием и может быть получено дегидратацией спирта. На основании этих данных:
- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
  - 2) запишите молекулярную формулу этого вещества;
  - 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи в его молекуле;
  - 4) приведите уравнение реакции его получения из спирта.

## ВАРИАНТ 14

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

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

1) Na; 2) Fe; 3) Cu; 4) Mg; 5) Zn

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне один электрон. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три переходных металла и расположите их в порядке увеличения восстановительных свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут проявлять степень окисления, равную +1. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Ионные связи реализуются в каждом из двух веществ:

1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{FeCl}_3$

2)  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{NaNO}_3$

3)  $\text{KNO}_2$  и  $\text{NO}_2$

4)  $\text{HF}$  и  $\text{HCl}$

5)  $\text{NaBr}$  и  $\text{NH}_4\text{F}$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A)  $\text{NH}_4\text{F}$   
Б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
В)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

КЛАСС

- 1) соль  
2) основание  
3) амфотерный гидроксид  
4) кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует водород.

- 1) сера  
2) кремний  
3) разбавленная азотная кислота  
4) гидроксид натрия  
5) оксид железа(III)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид азота(IV).

- 1) гидроксид натрия  
2) вода  
3) углекислый газ  
4) фосфорная кислота  
5) оксид железа(III)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1)  $\text{NaOH}$   
2)  $\text{HCl}$   
3)  $\text{BaCO}_3$   
4)  $\text{CuS}$   
5)  $\text{Na}_2\text{S}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1) H <sub>2</sub> O | 4) HCl                            |
| 2) CO <sub>2</sub>  | 5) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| 3) C                |                                   |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) K[CrO<sub>3</sub>Cl]  
 Б) Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
 В) CrOF  
 Г) Na<sub>3</sub>[Cr(OH)<sub>6</sub>]

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА

- 1) 0  
 2) +2  
 3) +3  
 4) +4  
 5) +5  
 6) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

11. 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

- А) P  
 Б) SO<sub>3</sub>  
 В) Al(OH)<sub>3</sub>  
 Г) BaI<sub>2</sub>

РЕАГЕНТЫ

- 1) AgNO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Br<sub>2</sub>  
 2) BaO, H<sub>2</sub>O, KOH  
 3) Fe, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>  
 4) HBr, Ba(OH)<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOH  
 5) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, BaCl<sub>2</sub>, FeO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) изопропилбензол  
 Б) фенилаланин  
 В) 2-метилпентаналь

КЛАСС/ГРУППА

- 1) альдегиды  
 2) амины  
 3) аминокислоты  
 4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

13. Атомы углерода только в  $sp^3$ -гибридном состоянии находятся в молекулах

- |                |            |
|----------------|------------|
| 1) стирола     | 4) толуола |
| 2) глицерина   | 5) этанала |
| 3) пропанола-2 |            |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14. Этин, в отличие от этена, реагирует с веществами

- 1) натрием
- 2) хлором
- 3) аммиачным раствором оксида серебра
- 4) кислородом
- 5) раствором перманганата калия

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

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

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) водород         | 4) 2,2-диметилпентан |
| 2) азотная кислота | 5) сульфат алюминия  |
| 3) углекислый газ  |                      |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

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

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 1) этан       | 4) бромоводород |
| 2) пропен     | 5) бензол       |
| 3) пропанол-1 |                 |

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ: 

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1) $O_2$      | 4) $Ca_3(PO_4)_2$ |
| 2) $CH_3OH$   | 5) $CaSO_4$       |
| 3) $Ca(OH)_2$ |                   |

Ответ: 

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) пропан и бром  
 Б) циклопропан и бром  
 В) пропен и бромная вода  
 Г) пропиин и бромная вода

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) 1-бромпропан  
 2) 2-бромпропан  
 3) 1,3-дибромпропан  
 4) 1,2-дибромпропан  
 5) 1,2-дибромпропен  
 6) бромциклопропан

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 Б)  $\text{HCOOH}$  и  $\text{CuO}$   
 В)  $\text{HCHO}$  и  $\text{O}_2$   
 Г)  $\text{HCHO}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) ацетат меди  
 2) гликолят меди  
 3) формиат меди  
 4) фенолформальдегидная смола  
 5) муравьиная кислота  
 6) фенол

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие метана с хлором относится к реакциям:

- 1) каталитическим  
 2) обратимым  
 3) гомогенным  
 4) присоединения  
 5) окислительно-восстановительным

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Скорость реакции  $\text{Fe} + 2\text{HCl}_{(\text{p-p})} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

увеличится при

- 1) добавлении ингибитора  
 2) нагревании  
 3) увеличении концентрации  $\text{FeCl}_2$   
 4) увеличении давления в системе  
 5) увеличении концентрации кислоты

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$   
 Б)  $\text{MgCl}_2$   
 В)  $\text{CuBr}_2$   
 Г)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1) металл и кислород  
 2) водород и кислород  
 3) металл и галоген  
 4) водород и галоген  
 5) металл и азот

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

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

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) стеарат аммония  
 Б) пальмитат калия  
 В) перхлорат натрия  
 Г) сульфат цезия

**СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ**

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $2\text{NH}_{3(\text{r})} \rightleftharpoons \text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})}$   
 Б)  $2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$   
 В)  $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{тв})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{r})}$   
 Г)  $\text{SO}_2\text{Br}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{SO}_{2(\text{r})} + \text{Br}_{2(\text{r})}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г



25. Установите соответствие между реагирующими веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) этаналь и ацетон  
 Б) пропанол-1 и этиленгликоль  
 В) метиламин и пропан  
 Г) этанол и глицерин

**РЕАГЕНТ**

- 1) метилоранж (р-р)  
 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 3)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$   
 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (р-р)  
 5)  $\text{KCl}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

- А) ацетилен  
 Б) метан  
 В) изопрен  
 Г) ацетон

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- 1) бытовой газ  
 2) газосварка  
 3) получение каучука  
 4) получение аммиака  
 5) растворитель

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

27. Упариванием 500 г раствора с массовой долей соли 10% получен раствор с массовой долей соли 14%. Какова масса выпаренной при этом воды?

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

28. Какой объём газа (н.у.) не вступит в реакцию, если сжигать 40 л угарного газа в 40 л кислорода?

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

29. Рассчитайте массу железной окалины, образующейся при сгорании в кислороде 5,1 г железа.

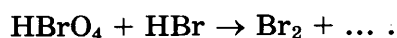
Ответ: \_\_\_\_\_ г.  
 (Запишите число с точностью до целых.)

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

## Часть 2

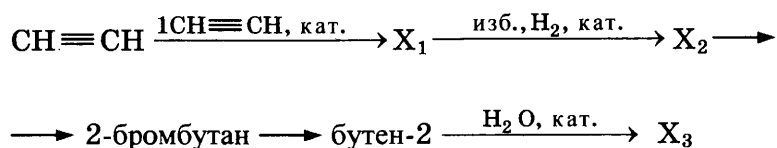
Для записи ответов на задания 30–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

31. Магний растворили в разбавленной азотной кислоте, причём выделение газа не наблюдалось. Получившийся раствор обработали избытком раствора гидроксида калия при нагревании. Выделившийся при этом газ сожгли в кислороде. Запишите уравнения четырех описанных реакций.
32. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

33. Водород объёмом 13,44 л (н.у.) пропустили над раскалённым порошком оксида меди(II), при этом водород прореагировал полностью. В результате реакции получили 54,4 г твёрдого остатка. Этот остаток растворили в 300 г концентрированной серной кислоты. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
34. При сгорании 2,9 г органического вещества образуется 3,36 л углекислого газа и 2,7 г воды. Плотность паров этого вещества по водороду 29. Установлено, что это вещество взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, каталитически восстанавливается водородом с образованием первичного спирта и способно окисляться подкисленным раствором дихромата калия до карбоновой кислоты. На основании этих данных:
- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
  - 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
  - 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
  - 4) приведите уравнение реакции его взаимодействия с аммиачным раствором оксида серебра.

# ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

## Система оценивания экзаменационной работы по химии

### Часть 1

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

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

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

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

### Часть 2

За выполнение задания 30 ставится от 0 до 3 баллов; заданий 31, 33 и 34 — от 0 до 4 баллов; задания 32 — от 0 до 5 баллов.

Критерии оценивания заданий части 2 даны на примере решения варианта № 10.

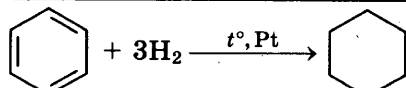
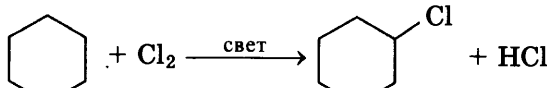
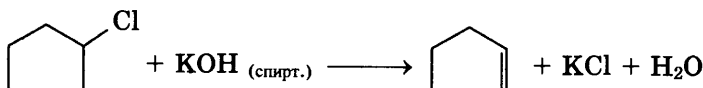
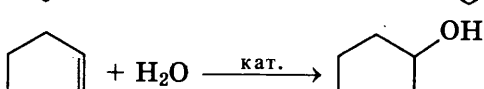
## Ответы к заданиям части 1

Задание	Вариант													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	25	13	24	12	24	14	15	13	24	24	45	15	34	13
2	342	542	135	231	351	352	243	142	241	341	345	315	354	325
3	13	45	35	25	24	35	15	23	24	35	25	34	15	13
4	14	12	25	24	13	15	13	24	15	13	13	15	12	25
5	324	131	242	121	214	132	214	312	431	124	144	324	413	123
6	25	13	12	14	24	24	25	13	15	25	14	12	34	15
7	34	23	13	13	24	25	34	12	34	34	25	34	25	12
8	25	54	54	45	52	51	51	52	42	42	51	24	52	52
9	42	25	25	42	35	35	32	41	15	25	14	25	13	13
10	1554	2311	3624	2311	2533	2122	2432	1423	1224	4221	6645	1123	1654	6633
11	2513	3141	5124	4213	5131	3141	5132	5142	3541	3241	1421	4421	3241	3241
12	424	431	441	414	412	431	432	234	413	431	132	432	132	431
13	14	24	23	14	15	34	24	24	45	15	35	35	12	23
14	35	23	23	34	45	24	35	25	13	24	14	23	15	13
15	12	45	23	14	25	14	23	12	13	12	45	24	35	12
16	14	14	24	24	35	13	45	13	34	35	34	23	34	34
17	42	52	15	23	24	45	23	42	34	24	54	24	15	13
18	3642	3451	4462	3452	3612	3516	5643	5632	3451	2643	1261	2365	2356	2345
19	2644	6543	2435	2344	2456	4536	2154	2545	1116	1326	1262	3452	2336	2354

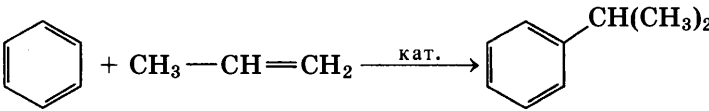
Задание	Вариант													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20	24	15	25	34	14	35	45	24	34	34	14	35	34	35
21	24	24	15	24	24	12	12	14	23	34	14	12	45	25
22	5234	2544	2534	2245	4235	2235	4542	2544	5234	1432	3243	2431	1212	2432
23	3224	2231	1332	2313	2133	4332	4321	1234	2113	1324	4331	4312	3232	4311
24	2111	2332	1331	3131	1131	1231	2111	2212	2212	2231	1121	2122	1131	2122
25	4325	1432	3133	5342	1234	4214	4214	2111	2132	1511	2123	4122	2151	2212
26	4325	5325	4312	4523	1352	3245	4135	1234	4233	4235	4135	23	13	2135
27	15,5	17	7,2	150	50	10,3	10,7	13,2	14,7	2,73	16,7	30	11	143
28	96	354	120	84	9	7,5	1784	2230	22,4	18	294	31,5	10	20
29	6,72	2,24	8	8	8,8	24	10,65	7,2	4,8	4,8	3	7,5	13,35	7

## Решения и ответы к заданиям части 2

### Вариант 1

30	<p>Электронный баланс:</p> $2 \text{ Mn}^{+3} - 3 \bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$ $3 \text{ N}^{+5} + 2 \bar{e} \rightarrow \text{N}^{+3}$ <p>Окислитель <math>\text{N}^{+5}</math> (или <math>\text{KNO}_3</math>), восстановитель <math>\text{Mn}^{+3}</math> (или <math>\text{Mn}_2\text{O}_3</math>).</p> <p>Уравнение реакции: <math>3\text{KNO}_3 + \text{Mn}_2\text{O}_3 + 4\text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 3\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>
31	<p>1) <math>\text{Fe} + 6\text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>4\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2 + 3\text{O}_2</math></p> <p>3) <math>\text{NaN} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow</math></p> <p>4) <math>\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 = 2\text{FeO} + \text{H}_2\text{O}</math></p>
32	<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>5) <math>3\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} + 4\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 16\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH} + 4\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 19\text{H}_2\text{O}</math></p>
33	$w(\text{HNO}_3) = 0,494$ или $49,4\%$ .
34	<p>2) молекулярная формула вещества <math>\text{C}_4\text{H}_6</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{Hg}^{2+}} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math></p>

### Вариант 2

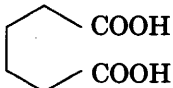
<b>30</b>	<p>Электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 3 \mid \text{Mn}^{+2} - 4\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6} \\ 2 \mid \text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1} \end{array}$ <p>Окислитель <math>\text{Cl}^{+5}</math> (или <math>\text{KClO}_3</math>), восстановитель <math>\text{Mn}^{+2}</math> (или <math>\text{MnO}</math>).</p> <p>Уравнение реакции:</p> $3\text{MnO} + 2\text{KClO}_3 + 6\text{KOH} \rightarrow 3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$
<b>31</b>	<p>1) <math>\text{Cu} + 4\text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2</math></p> <p>3) <math>\text{CuO} + \text{CO} = \text{Cu} + \text{CO}_2</math></p> <p>4) <math>\text{Cu} + \text{CuCl}_2 + 2\text{NaCl} = 2\text{Na}[\text{CuCl}_2]</math></p>
<b>32</b>	<p>1) <math>\text{C}_7\text{H}_{16} \xrightarrow{\text{Pt}, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3 + 4\text{H}_2</math></p> <p>2) <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3 + 2\text{NaMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{—COONa} + 2\text{MnO}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{—COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_6\text{H}_6 + \text{Na}_2\text{CO}_3</math></p> <p>4) </p> <p>5) <math>5\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}(\text{CH}_3)_2 + 18\text{KMnO}_4 + 27\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{C}_6\text{H}_5\text{—COOH} + 10\text{CO}_2 + 18\text{MnSO}_4 + 9\text{K}_2\text{SO}_4 + 42\text{H}_2\text{O}</math></p>
<b>33</b>	$w(\text{CuSO}_4) = 0,218$ или $21,8\%$ .
<b>34</b>	<p>2) молекулярная формула вещества <math>\text{C}_3\text{H}_8\text{O}</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{—CH}_3</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{—CH}_3 + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{—}\underset{\text{O}}{\text{C}}\text{—CH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}</math></p>

### Вариант 3

<b>30</b>	<p>Электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 3 \mid \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0 \\ 1 \mid 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \end{array}$ <p>Окислитель <math>\text{Cr}^{+6}</math> (или <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>), восстановитель <math>\text{S}^{-2}</math> (или <math>\text{K}_2\text{S}</math>).</p> <p>Уравнение реакции:</p> $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{K}_2\text{S} + 7\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{S} + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O}$
<b>31</b>	<p>1) <math>\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\text{S} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{NaHS} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>10\text{NaHS} + 4\text{NaMnO}_4 + 11\text{H}_2\text{SO}_4 = 10\text{S} + 4\text{MnSO}_4 + 7\text{Na}_2\text{SO}_4 + 16\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2</math></p> <p>4) <math>\text{SO}_2 + \text{KClO} + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math></p>
<b>32</b>	<p>1) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CHCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}(\text{O})\text{H} + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>3\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}(\text{O})\text{H} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>2\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math></p> <p>4) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COONa} + \text{CH}_3\text{—CH}(\text{Br})\text{—CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COO—CH}(\text{CH}_3)_2 + \text{NaBr}</math></p> <p>5) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COO—CH}(\text{CH}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COONa} + \text{CH}_3\text{—CH}(\text{OH})\text{—CH}_3</math></p>
<b>33</b>	$w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,145$ или $14,5\%$ .

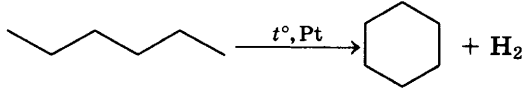
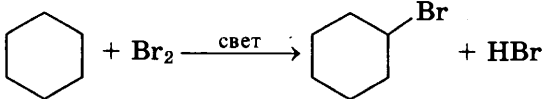
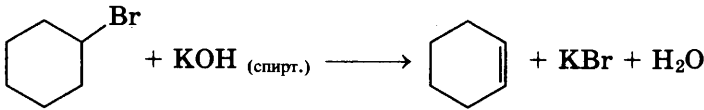

34	<p>2) молекулярная формула вещества <math>C_8H_8O_2</math></p> <p>3) структурная формула <math>CH_3-C(=O)-O-C_6H_5</math></p> <p>4) уравнение реакции</p> $2 CH_3-C(=O)-O-C_6H_5 + 2Ba(OH)_2 \rightarrow (CH_3COO)_2Ba + (C_6H_5O)_2Ba + 2H_2O$
----	---

### Вариант 4

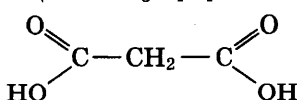
30	<p>Электронный баланс:</p> $3 \left  \begin{array}{l} S^{-2} - 2e^- \rightarrow S^0 \\ Cr^{+6} + 3e^- \rightarrow Cr^{+3} \end{array} \right.$ <p>Окислитель <math>Cr^{+6}</math> (или <math>K_2CrO_4</math>), восстановитель <math>S^{-2}</math> (или <math>K_2S</math>).</p> <p>Уравнение реакции:</p> $2K_2CrO_4 + 3K_2S + 8H_2O \rightarrow 3S + 2K_3[Cr(OH)_6] + 4KOH$
31	<p>1) <math>3S + 6KOH = 2K_2S + K_2SO_3 + 3H_2O</math></p> <p>2) <math>K_2SO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O + SO_2</math></p> <p>3) <math>5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4</math></p> <p>4) <math>2MnSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 2Mn + O_2 + 2H_2SO_4</math></p>
32	<p>1) <math>HC \equiv CH + H_2O \xrightarrow{H^+, Hg^{2+}} CH_3-C(O)H</math></p> <p>2) <math>CH_3-C(O)H + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CH_3-COOH + Cu_2O + 2H_2O</math></p> <p>3) <math>2CH_3-COOH + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(CH_3COO)_2 + 2H_2O</math></p> <p>4) <math>Ca(CH_3COO)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3 + (CH_3)_2C=O</math></p> <p>5) <math>(CH_3)_2C=O + H_2 \xrightarrow{t^\circ} (CH_3)_2CH-OH</math></p>
33	<p><math>w(HCl) = 0,0362</math> или <math>3,62\%</math>.</p>
34	<p>2) молекулярная формула вещества <math>C_6H_{10}O_4</math></p> <p>3) структурная формула </p> <p>4) уравнение реакции <math>5 \text{ (Cyclohexene) } + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 5HOOC-(CH_2)_4-COOH + 8MnSO_4 + 4K_2SO_4 + 12H_2O</math></p>

### Вариант 5

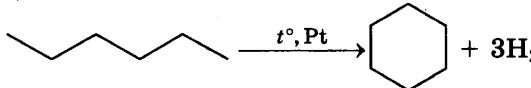
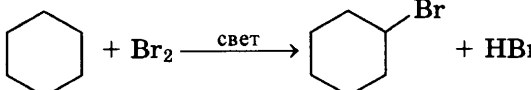
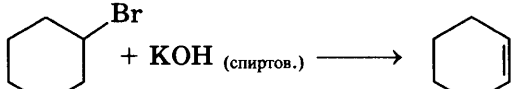
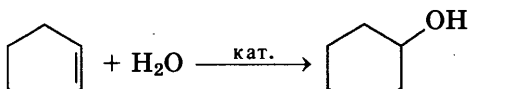
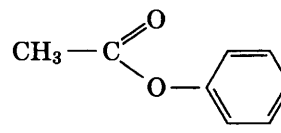
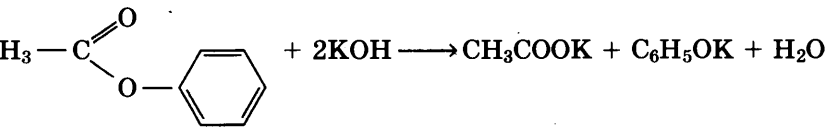
30	<p>Электронный баланс:</p> $1 \left  \begin{array}{l} 2N^{-3} - 6e^- \rightarrow N_2^0 \\ Mn^{+7} + 3e^- \rightarrow Mn^{+4} \end{array} \right.$ <p>Окислитель <math>Mn^{+7}</math> (или <math>KMnO_4</math>), восстановитель <math>N^{-3}</math> (или <math>NH_3</math>).</p> <p>Уравнение реакции</p> $2KMnO_4 + 2NH_3 \rightarrow 2MnO_2 + N_2 + 2KOH + 2H_2O$
----	--

31	1) $I_2 + 10HNO_{3(конц.)} = 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$ 2) $2HIO_3 = I_2O_5 + H_2O$ 3) $I_2O_5 + 5CO = I_2 + 5CO_2$ 4) $Fe + I_2 = FeI_2$
32	1)  2)  3)  4)  5) $5C_6H_{11}OH + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 5HOOC-(CH_2)_4-COOH + 8MnSO_4 + 4K_2SO_4 + 17H_2O$
33	$w(CuSO_4) = 0,170$ или $17,0\%$ .
34	2) молекулярная формула вещества $C_4H_6Br_4$ 3) структурная формула $CH_2Br-CHBr-CHBr-CH_2Br$ 4) уравнение реакции $CH_2=CH-CH=CH_2 + 2Br_2 \rightarrow CH_2Br-CHBr-CHBr-CH_2Br$

### Вариант 6

30	Электронный баланс: $3   S^{-2} - 2e^- \rightarrow S^0$ $2   Mn^{+7} + 3e^- \rightarrow Mn^{+4}$ Окислитель $Mn^{+7}$ (или $KMnO_4$ ), восстановитель $S^{-2}$ (или $K_2S$ ). Уравнение реакции: $2KMnO_4 + 3K_2S + 4H_2O \rightarrow 3S + 2MnO_2 + 8KOH$
31	1) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ 2) $2FeCl_3 + 3(NH_4)_2S = 2FeS \downarrow + 6NH_4Cl + S \downarrow$ 3) $FeS + 6HNO_{3(конц.)} = S \downarrow + Fe(NO_3)_3 + 3NO_2 \uparrow + 3H_2O$ 4) $2NO_2 + Na_2CO_3 = NaNO_2 + NaNO_3 + CO_2$
32	1) $CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ} CH_2=CH_2 + H_2O$ 2) $3CH_2=CH_2 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3HO-CH_2-CH_2-OH + 2KOH + 2MnO_2$ 3) $HO-CH_2-CH_2-OH + 2HBr \rightarrow Br-CH_2-CH_2-Br + 2H_2O$ 4) $Br-CH_2-CH_2-Br + 2KOH_{(спиртов.)} \xrightarrow{t^\circ} HC \equiv CH + 2KBr + 2H_2O$ 5) $HC \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_3-C(O)H$
33	$w(HCl) = 0,012$ или $1,2\%$ .
34	2) молекулярная формула вещества $C_3H_4O_4$ 3) структурная формула  4) уравнение реакции $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2 + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow$ $\rightarrow HOOC-CH_2-COOH + 4MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 2CO_2 + 8H_2O$

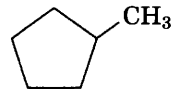
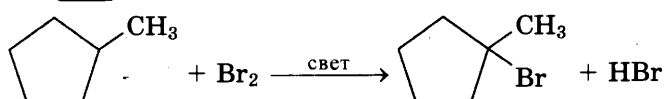
### Вариант 7

<b>30</b>	<p>Электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 3 \mid N^{+3} - 2\bar{e} \rightarrow N^{+5} \\ 1 \mid 2Cr^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2Cr^{+3} \end{array}$ <p>Окислитель <math>Cr^{+6}</math> (или <math>K_2Cr_2O_7</math>), восстановитель <math>N^{+3}</math> (или <math>KNO_2</math>).</p> <p>Уравнение реакции:</p> $3KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + 8HNO_3 \rightarrow 5KNO_3 + 2Cr(NO_3)_3 + 4H_2O$
<b>31</b>	<p>1) <math>3Br_2 + 3K_2CO_3 = 5KBr + KBrO_3 + 3CO_2\uparrow</math></p> <p>2) <math>KBrO_3 + 3K_2S + 3H_2O = KBr + 3S + 6KOH</math></p> <p>3) <math>S + 6HNO_{3(конц.)} \xrightarrow{t^\circ} H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O</math></p> <p>4) <math>H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 = BaSO_4\downarrow + 2HNO_3</math></p>
<b>32</b>	<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>5) <math>3C_6H_{11}OH + 4K_2Cr_2O_7 + 16H_2SO_4 = 3HOOC-(CH_2)_4-COOH + 4Cr_2(SO_4)_3 + 4K_2SO_4 + 19H_2O</math></p>
<b>33</b>	$w(CuSO_4) = 0,040$ или $4,0\%$ .
<b>34</b>	<p>2) молекулярная формула вещества <math>C_8H_8O_2</math></p> <p>3) структурная формула </p> <p>4) уравнение реакции </p>

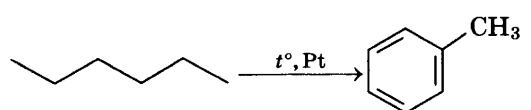
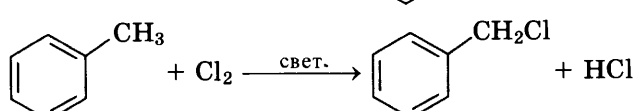
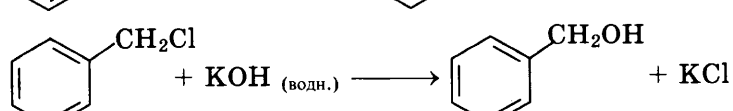
### Вариант 8

<b>30</b>	<p>Электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 2 \mid Cr^{+3} - 3\bar{e} \rightarrow Cr^{+6} \\ 3 \mid Br_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2Br^- \end{array}$ <p>Окислитель <math>Br_2</math>, восстановитель <math>Cr^{+3}</math> (или <math>Cr(NO_3)_3</math>).</p> <p>Уравнение реакции:</p> $2Cr(NO_3)_3 + 3Br_2 + 16NaOH \rightarrow 2Na_2CrO_4 + 6NaNO_3 + 6NaBr + 8H_2O$
<b>31</b>	<p>1) <math>2Cr(OH)_3 + 10KOH + 3Cl_2 = 2K_2CrO_4 + 6KCl + 8H_2O</math></p> <p>2) <math>2K_2CrO_4 + H_2SO_4 = K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O</math></p> <p>3) <math>K_2Cr_2O_7 + 14HBr = 2CrBr_3 + 2KBr + 3Br_2 + 7H_2O</math></p> <p>4) <math>3Br_2 + 6NaOH = 5NaBr + NaBrO_3 + 3H_2O</math></p>



32	1) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CHBr}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C(O)H}$ 2) $5\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C(O)H} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH} + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ 3) $2\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOK} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOK} + \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COO—C}_2\text{H}_5 + \text{KBr}$ 5) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COO—C}_2\text{H}_5 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOK} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
33	$w(\text{HNO}_3) = 0,494$ или $49,4\%$ .
34	2) молекулярная формула вещества $\text{C}_6\text{H}_{12}$ 3) структурная формула  4) уравнение реакции 

### Вариант 9

30	Электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \mid \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \\ 2 \mid \text{Mn}^{+7} + 1\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6} \end{array}$ Окислитель $\text{NaMnO}_4$ (или $\text{Mn}^{+7}$ ), восстановитель $\text{Na}_2\text{SO}_3$ (или $\text{S}^{+4}$ ). Уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaMnO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
31	1) $\text{Cr} + 2\text{HCl} = \text{CrCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ 2) $4\text{CrCl}_2 + 4\text{HCl} + \text{O}_2 = 4\text{CrCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $2\text{CrCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr(OH)}_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow + 6\text{NaCl}$ 4) $2\text{Cr(OH)}_3 + 10\text{KOH} + 3\text{Br}_2 = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KBr} + 8\text{H}_2\text{O}$
32	1)  2)  3)  4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5\text{—C(O)H} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—C(O)H} + 2[\text{Ag(NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{—COONH}_4 + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
33	$w(\text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]) = 0,264$ или $26,4\%$ .
34	2) молекулярная формула вещества $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ 3) структурная формула $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ 4) уравнение реакции $2\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—ONa} + \text{H}_2$

### Вариант 10

<b>30</b>	<p>Электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 1 \quad   \quad \text{Cr}^{2+} - 4\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{6+} \\ 2 \quad   \quad \text{Br}_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Br}^- \end{array}$ <p>Окислитель <math>\text{Br}_2</math>, восстановитель <math>\text{Cr}^{2+}</math> (или <math>\text{CrSO}_4</math>).</p> <p>Уравнение реакции:</p> $\text{CrSO}_4 + 2\text{Br}_2 + 8\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{NaBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
<b>31</b>	<p>1) <math>2\text{P} + 5\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_5</math></p> <p>2) <math>\text{PCl}_5 + 8\text{KOH} = \text{K}_3\text{PO}_4 + 5\text{KCl} + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6\text{KOH}</math></p> <p>4) <math>\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 = 3\text{CaSiO}_3 + 5\text{CO} \uparrow + 2\text{P} \uparrow</math></p>
<b>32</b>	<p>1) <math>\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HC} \equiv \text{CH}</math></p> <p>2) <math>\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{C}(\text{O})\text{H}</math></p> <p>3) <math>\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O})\text{H} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{COONH}_4 + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>2\text{CH}_3 - \text{COONH}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>5) <math>\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{BaCO}_3 + (\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{O}</math></p>
<b>33</b>	$w(\text{HNO}_3) = 0,0056$ или $0,56\%$ .
<b>34</b>	<p>2) молекулярная формула вещества <math>\text{C}_4\text{H}_6</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3</math></p> <p>4) уравнение реакции</p> $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{O}) - \text{CH}_3$

### Вариант 11

<b>30</b>	<p><math display="block">\begin{array}{l} 3 \quad   \quad 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \\ 1 \quad   \quad 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \end{array}</math></p> <p><math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HI} = 2\text{KI} + 2\text{CrI}_3 + 3\text{I}_2 + 7\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Иод в степени окисления <math>-1</math> является восстановителем, а хром <math>+6</math> (или дихромат калия за счет хрома <math>+6</math>) — окислителем.</p>
<b>31</b>	<p>1) <math>2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{S}_3</math></p> <p>2) <math>\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow</math></p> <p>3) <math>\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]</math> (допустимо образование <math>\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]</math>)</p> <p>4) <math>3\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{AlCl}_3 = 3\text{KCl} + 4\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow</math></p>
<b>32</b>	<p><math>3\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{NaMnO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{H}_2 + \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{CO}_2 + 2\text{NaOH}</math></p> <p><math>\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}</math></p> <p><math>\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}</math></p>
<b>33</b>	$w(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{смеси})} = \frac{5,6}{5,6 + 5,4} = 0,509$ или $50,9\%$

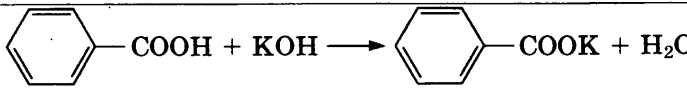
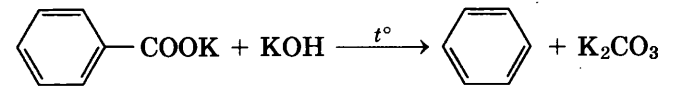
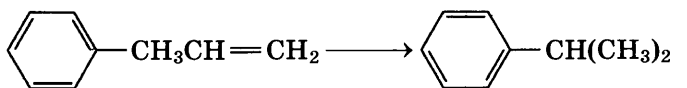
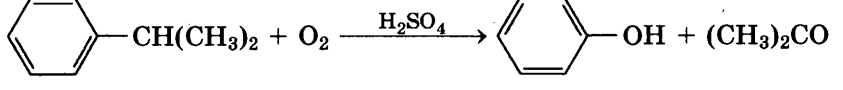
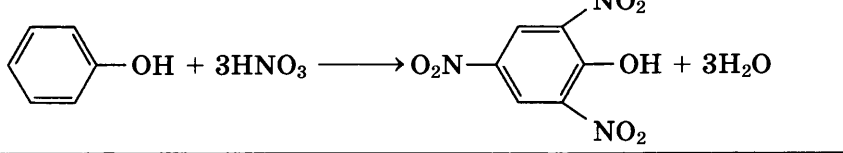
34	2) молекулярная формула $C_3H_6O$ .
	3) структурная формула пропионового альдегида $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$
	4) уравнение реакции $C_2H_5C(O)H + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} C_2H_5COOH + Cu_2O + 2H_2O$

### Вариант 12

30	5   $P^{-3} - 8e^- \rightarrow P^{+5}$ 4   $2Br^{+5} + 10e^- \rightarrow Br_2^0$ $5PH_3 + 8HBrO_3 \rightarrow 5H_3PO_4 + 4Br_2 + 4H_2O$ Фосфор -3 является восстановителем, а бром +5 (или бромноватая кислота) — окислителем.
	31
32	1) $C_2H_5OH \xrightarrow{t^\circ, H_2SO_4} CH_2 = CH_2 + H_2O$
	2) $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$
	3) $CH_2Br-CH_2Br + 2KOH_{(спиртов.)} \rightarrow CH \equiv CH + 2KBr + 2H_2O$
	4) $CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$
	5) $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H + H_2 \xrightarrow{t^\circ, кат.} CH_3-CH_2-OH$
33	$w(KNO_3) = 2\%$
34	2) молекулярная формула $C_6H_{10}$
	3) структурная формула $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}-C \equiv CH$ $\quad \quad \quad  $ $\quad \quad \quad CH_3$
	4) уравнение реакции $(CH_3)_3C-C \equiv CH + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow (CH_3)_3C-C \equiv CAg \downarrow + 2NH_3 + H_2O$

### Вариант 13

30	4   $S^{-2} - 2e^- \rightarrow S^0$ 1   $Br^{+7} + 8e^- \rightarrow Br^-$ $4K_2S + 4H_2O + KBrO_4 \rightarrow 4S + KBr + 8KOH$ Сера в степени окисления -2 является восстановителем, а бром +7 (или пербромат калия) — окислителем.
	31
31	1) $Al_2O_3 + 2NaOH \xrightarrow{t^\circ} 2NaAlO_2 + H_2O \uparrow$
	2) $NaAlO_2 + NH_4Cl + H_2O = NaCl + Al(OH)_3 \downarrow + NH_3 \uparrow$
	3) $2NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4$
	4) $(NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} NH_3 \uparrow + NH_4HSO_4$

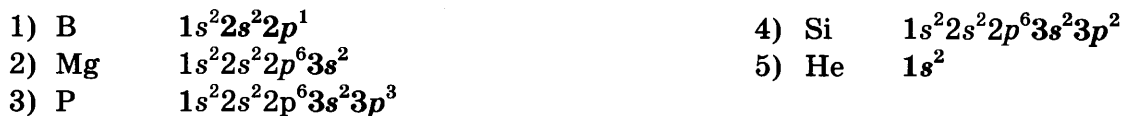
32	    
33	$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 7,9\%$
34	2) молекулярная формула $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 3) структурная формула $\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$ 4) уравнение реакции $2\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3\text{—O—CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

### Вариант 14

30	$7 \mid 2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0$ $1 \mid 2\text{Br}^{+7} + 14\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$ $7\text{HBr} + \text{HBrO}_4 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{Br}_2$ <p>Бром в степени окисления <math>-1</math> является восстановителем, а бром <math>+7</math> (или бромная кислота) — окислителем.</p>
31	1) $4\text{Mg} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$ 3) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{KNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 4) $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
32	1) $2\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}\equiv\text{C—CH}=\text{CH}_2$ 2) $\text{CH}\equiv\text{C—CH}=\text{CH}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ 3) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{HBr}$ 4) $\text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}=\text{CH—CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ 5) $\text{CH}_3\text{—CH}=\text{CH—CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}(\text{OH})\text{—CH}_3$
33	$w(\text{CuSO}_4) = 40,5\%$
34	2) молекулярная формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 3) структурная формула $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$ 4) уравнение реакции $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{H} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-\text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

## РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 1

1. Основываясь на положении указанных элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, запишем электронные формулы их атомов:



Жирным шрифтом выделены внешние электроны. Видно, что по два электрона на внешнем энергетическом уровне содержат атомы магния и гелия.

Ответ:

2	5
---	---

2. Используя Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, находим, что в одном периоде расположены элементы магний, фосфор, кремний. Электроотрицательность элементов уменьшается по периоду справа налево. Следовательно, самым большим значением электроотрицательности обладает фосфор (VA группа), самым маленьким — магний (IIA группа).

Ответ:

3	4	2
---	---	---

3. Степень окисления, равную +3, проявляют бор и фосфор.

Ответ:

1	3
---	---

4. Напомним, что ковалентная неполярная химическая связь реализуется между атомами одного и того же химического элемента. Такая связь присутствует в молекулах этилена  $H_2C=CH_2$  (связь углерод-углерод) и серы  $S_8$  (связь сера-сера).

Ответ:

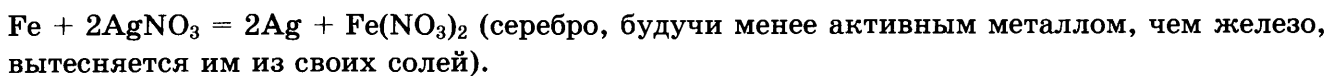
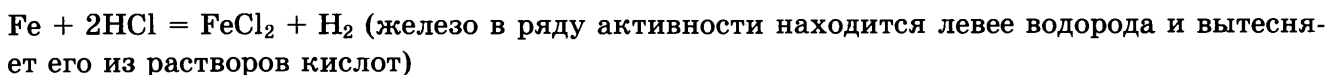
1	4
---	---

5. Задание проверяет знание классификации неорганических соединений. Гидроксонитрат хрома(III) относится к основным солям, дигидрофосфат хрома(III) — к кислым солям. Об этом свидетельствуют гидроксогруппы в первом соединении (А) и кислотные атомы водорода во втором (Б). Последнее соединение (В) — сульфат калия-хрома — типичная двойная соль. Не следует путать двойные соли (два катиона и один анион) со смешанными солями (один катион и два аниона).

Ответ:

А	Б	В
3	2	4

6. Исходя из химических свойств железа, можно утверждать, что при обычных условиях оно реагирует с соляной кислотой (любой концентрации) и нитратом серебра в растворе:



Ответ:

2	5
---	---

7. Проанализируем отношение предложенных оксидов к кислотам и щелочам.

- 1) CO — несолеобразующий оксид, не реагирует с растворами кислот и щелочей,
- 2) SO<sub>3</sub> — кислотный оксид, реагирует с щелочами,
- 3) CuO — основной оксид, реагирует только с кислотами,
- 4) MgO — основной оксид, реагирует только с кислотами,
- 5) ZnO — амфотерный оксид, реагирует и с кислотами, и с щелочами.

Таким образом, только оксиды меди и магния, будучи основными, реагируют с кислотой, но не реагируют с щёлочью.

Ответ:

3	4
---	---

8. Исходя из правил составления ионных уравнений реакции, можно утверждать, что уравнение



описывает взаимодействие растворимой соли меди (вещество Y) с раствором щёлочи (вещество X).

Из предложенного в ответе перечня следует выбрать CuCl<sub>2</sub> (поскольку CuS нерастворим) и Ba(OH)<sub>2</sub> (единственная щёлочь в списке).

Ответ:

X	Y
5	2

9. Выбирая правильный ответ, учтём, что первое превращение относится к окислительно-восстановительным реакциям: железо(II) окисляется до железа(III). Подобную реакцию можно осуществить только с помощью имеющегося в перечне пероксида водорода H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Для второго превращения следует использовать концентрированный раствор гидроксида калия KOH.

Ответ:

X	Y
4	2

10. Восстановитель — химический элемент, отдающий электроны, или вещество, содержащее такой элемент. Степень окисления элемента-восстановителя в ходе химической реакции повышается. Восстановителями в следующих реакциях являются:

- А) натрий:  $\text{Na}^0 - \bar{e} = \text{Na}^+$
- Б) оксид углерода CO:  $\text{C}^{+2} - 2\bar{e} = \text{C}^{+4}$
- В) оксид углерода CO:  $\text{C}^{+2} - 2\bar{e} = \text{C}^{+4}$
- Г) хлор Cl<sub>2</sub>:  $\text{Cl}^0 - \bar{e} = \text{Cl}^{+1}$

Ответ:

А	Б	В	Г
1	5	5	4

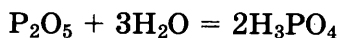
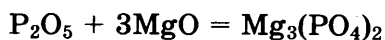
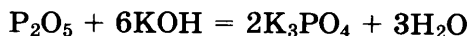
11. При выполнении этого задания следует помнить химические свойства (общие и специфические), характерные для главных классов неорганических соединений — простых веществ (металлов и неметаллов), оксидов, оснований, кислот, амфотерных гидроксидов, солей и бинарных соединений.

Так, для магния возможны реакции со вторым набором реагентов:

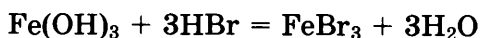
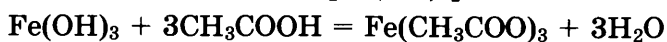
$2\text{Mg} + \text{CO}_2 = 2\text{MgO} + \text{C}$  (магний — сильный восстановитель, горит в атмосфере углекислого газа),

$2\text{Mg} + \text{Si} = \text{Mg}_2\text{Si}$  (магний — активный металл, взаимодействует с неметаллами),  
 $\text{Mg} + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2$  (магний растворяется в кислотах с выделением водорода).

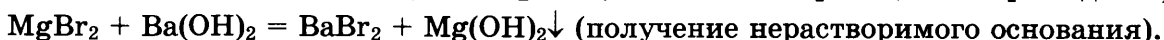
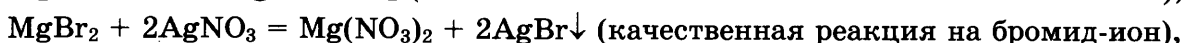
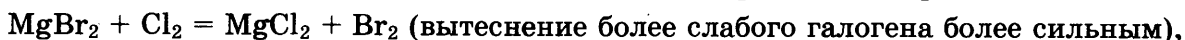
Оксид фосфора (кислотный оксид) вступает в реакции с веществами пятого набора:



Гидроксид железа(III), будучи слабо-амфотерным, реагирует с кислотами и щелочами (набор 1):



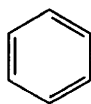
Бромид магния реагирует со всеми веществами третьего набора:



Ответ:

А	Б	В	Г
2	5	1	3

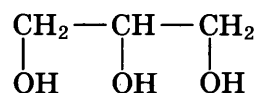
12. Задание проверяет знание классификации органических соединений. Очевидно, что бензол и этин относятся к углеводородам, а глицерин — к спиртам:



бензол



этин

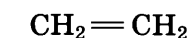


глицерин

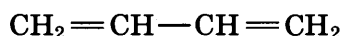
Ответ:

А	Б	В
4	2	4

13. Все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации в молекулах этена и дивинила:

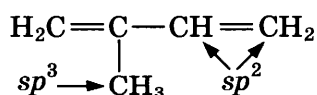


этилен (этен)



дивинил

В молекулах толуола, изопрена и этилацетата есть атомы углерода как в  $sp^2$ , так и в  $sp^3$ -гибридном состоянии, например:

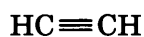


изопрен

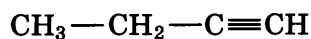
Ответ:

1	4
---	---

14. Из углеводородов с аммиачным раствором оксида серебра реагируют только алкины, содержащие атом водорода при тройной связи. К таким углеводородам относятся этин и бутин-1:



этин



бутин-1

Ответ: 

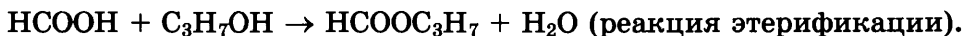
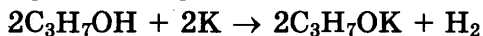
3	5
---	---

15. В предложенном перечне с пропанолом-1 взаимодействуют:

1) калий

2) муравьиная кислота

Уравнения реакций:



Ответ: 

1	2
---	---

16. Анилин относится к ароматическим аминам. Из предложенного перечня с анилином реагируют:

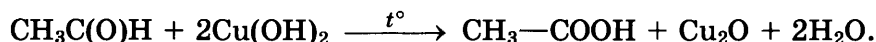
1) бром (образование белого осадка при действии бромной воды — качественная реакция на анилин)

4) азотная кислота (анилин как основание образует соль с азотной кислотой).

Ответ: 

1	4
---	---

17. Вещество X — гидроксид меди(II). Окисление этанала до уксусной кислоты под действием гидроксида меди(II) — качественная реакция на альдегиды:



Вещество Y — ацетат калия, образующийся при нейтрализации уксусной кислоты щелочью. При электролизе водного раствора ацетата калия на аноде выделяется этан:



Ответ: 

X	Y
4	2

18. Запишем уравнения происходящих реакций:

А)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_3$  (присоединение по правилу В. Марковникова).

Б)  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_3$  (присоединение по правилу В. Марковникова).

В)  $\triangle + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$  (реакция присоединения с раскрытием малого цикла).

Г)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_3$  (присоединение по правилу В. Марковникова).

Ответ: 

А	Б	В	Г
3	6	4	2

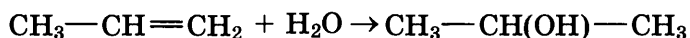


19. А) Превращение бутанола-2 в бутен-2 происходит при действии такого сильного дегидратирующего агента, как концентрированная серная кислота.
- Б) Превращение бутанола-2 в 2-бромбутан требует замены гидроксогруппы на атом брома. Это происходит при действии на спирт  $\text{HBr}$ .
- В) Превращение бутанола-2 в бутанон происходит при окислении вторичного спирта под действием оксида меди(II) при нагревании.
- Г) Превращение бутанола-1 в бутаналь происходит при окислении первичного спирта под действием оксида меди(II) при нагревании.

Ответ:

А	Б	В	Г
2	6	4	4

20. Запишем уравнение взаимодействия пропена с водой:

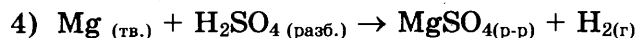
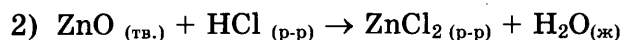


В ходе этой реакции происходит присоединение молекулы воды к молекуле алкена. Следовательно, это типичная реакция присоединения. Кроме того, присоединение молекул воды называется реакцией гидратации. Следовательно, верны ответы 2 и 4.

Ответ:

2	4
---	---

21. Скорость химической реакции зависит от концентрации реагентов — чем концентрация больше, тем больше и скорость реакции. В предложенном перечне есть три реакции, в которых кислота используется как реагент. Это:



Особое внимание обратите на реакцию 5: железо при обычных условиях не реагирует с концентрированной азотной кислотой. Это явление называется **пассивацией металла**. Пассивация усиливается при увеличении концентрации кислоты, следовательно, ответ 5 неверен.

Итак, увеличение концентрации кислоты приведёт к увеличению скорости только для реакций 2 и 4.

Ответ:

2	4
---	---

22. При ответе на этот вопрос следует помнить несколько правил:

- на **катоде** восстанавливается металл, если в ряду стандартных электродных потенциалов он расположен правее водорода,
- на **катоде** выделяется водород из воды, если металл расположен левее марганца,
- на **катоде** возможно выделение и металла, и водорода, если металл расположен в середине ряда,
- на **аноде** разряжается анион, если он бескислородный,
- на **аноде** выделяется кислород из воды, если анион кислородсодержащий.

Из последнего правила есть два исключения:

- фторид-ионы не окисляются в водном растворе, вместо фторид-ионов окисляются молекулы воды с выделением кислорода,
- ацетат-ионы разряжаются с образованием углекислого газа и этана.

Используя эти правила, найдём продукты электролиза:

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $KNO_3$
- Б)  $MgBr_2$
- В)  $CuCl_2$
- Г)  $AgNO_3$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и азот
- 2) водород и галоген (бром)
- 3) металл (медь) и галоген (хлор)
- 4) металл (серебро) и кислород
- 5) водород и кислород

Ответ:

А	Б	В	Г
5	2	3	4

23. Исходя из природы соли, установим соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу.

Нитрат кальция — соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой, такие соли гидролизу не подвергаются.

Стеарат натрия и фосфат калия — соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой, гидролизуются по аниону.

Карбонат аммония — соль, образованная и слабым основанием, и слабой кислотой, такие соли гидролизуются и по катиону, и по аниону.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	2	2	4

24. Правильный ответ можно найти, используя принцип смещения химического равновесия Ле-Шателье: если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказывать внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону, ослабляющую это воздействие.

Используя принцип Ле-Шателье, найдём направление смещения химического равновесия для системы:



- А) Увеличение концентрации оксида углерода(II) приведёт к смещению равновесия в сторону его расходования, т.е. в сторону исходных веществ (ответ 2).
- Б) Уменьшение концентрации хлора приведёт к смещению равновесия в сторону образования хлора, т.е. в сторону продуктов реакции (ответ 1).
- В) Уменьшение давления смещает равновесие в сторону увеличения объёма, т.е. в сторону продуктов реакции (ответ 1).
- Г) Увеличение температуры смещает равновесие в сторону эндотермического процесса, т.е. в сторону образования продуктов реакции (ответ 1).

Ответ:

А	Б	В	Г
2	1	1	1

25. Используя особенности химических свойств предложенных веществ, найдём реагент, с помощью которого их можно различить.

А)  $K_3PO_4$  и  $K_2SO_4$  — при действии раствора  $AgNO_3$  в случае фосфата калия выпадет жёлтый осадок  $Ag_3PO_4$ .

Б)  $K_2SO_4$  и  $K_2SO_3$  — действие серной кислоты приведёт к выделению газа в случае сульфита калия.

В)  $AlCl_3$  и  $ZnCl_2$  — при действии водного раствора аммиака в обоих случаях выпадает белый осадок гидроксида металла, однако гидроксид цинка, в отличие от гидроксида алюминия, растворяется в избытке реагента с образованием прочного аммиачного комплекса:  $Zn(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O = [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$

Г)  $H_3PO_4$  и  $HNO_3$  — эта пара кислот распознаётся по реакции с медью, медь взаимодействует только с азотной кислотой.

Ответ:

	А	Б	В	Г
	4	3	2	5

26. Общеизвестно, что:

А) выплавка чугуна осуществляется в доменной печи

Б) метан — основной компонент природного газа, откуда его и выделяют

В) один из способов получения фенола состоит в выделении его из каменноугольной смолы, образующейся при коксовании каменного угля

Г) лигроин (наряду с бензином, керосином, газойлем и т.д.) получают перегонкой нефти

Ответ:

	А	Б	В	Г
	4	3	2	5

27. Прежде всего найдём массу соли, содержащейся в первом и втором растворах:

$$m_1(\text{NaCl}) = m \cdot w = 250 \text{ г} \cdot 0,15 = 37,5 \text{ г}$$

$$m_2(\text{NaCl}) = m \cdot w = 30 \text{ г} \cdot 0,2 = 6 \text{ г}$$

Всего соли в исходных растворах содержалось 43,5 г.

Масса раствора после смешения равна  $250 \text{ г} + 30 \text{ г} = 280 \text{ г}$ .

Массовая доля соли в получившемся растворе равна:

$$w(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl})/m(\text{р-ра}) = 43,5 \text{ г}/280 \text{ г} = 0,155 \text{ или } 15,5\%.$$

Ответ:  $w(\text{NaCl}) = 15,5\%$ .

28. Из термохимического уравнения следует, что на 1 моль израсходованного кислорода выделяется 484 кДж теплоты. Составим пропорцию:

$$1 \text{ моль } O_2 \text{ — } 484 \text{ кДж}$$

$$x \text{ моль } O_2 \text{ — } 1452 \text{ кДж}$$

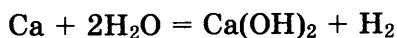
откуда  $x = 1452/484 = 3$  моль.

Теперь найдём массу израсходованного кислорода:

$$m(O_2) = n(O_2) \cdot M(O_2) = 3 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 96 \text{ г}.$$

Ответ:  $m(O_2) = 96 \text{ г}$ .

29. Составим уравнение реакции:



Из уравнения реакции следует, что:

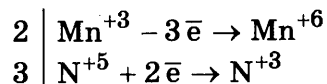
$$n(\text{H}_2) = n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,3 \text{ моль.}$$

Искомый объём водорода равен:

$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,3 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 6,72 \text{ л.}$$

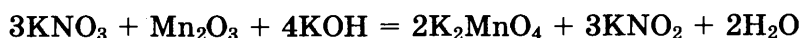
Ответ:  $V(\text{H}_2) = 6,72 \text{ л.}$

30. Составим электронный баланс:



Окислителем является  $\text{N}^{+5}$  (или нитрат калия  $\text{KNO}_3$ ), восстановителем — ионы  $\text{Mn}^{+3}$  (или оксид марганца  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ).

На основании электронного баланса подберём коэффициенты и составим уравнение реакции:

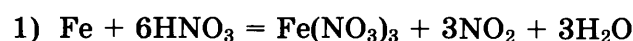


### Критерии оценивания задания 30

<p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определена степень окисления элементов, которые являются соответственно окислителем и восстановителем в реакции;</li> <li>• записаны процессы окисления и восстановления и на их основе составлен электронный (электронно-ионный) баланс;</li> <li>• определены недостающие в уравнении реакции вещества, расставлены все коэффициенты</li> </ul>	3 балла
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	2 балла
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа	1 балл
Все элементы ответа записаны неверно	0 баллов
<i>Максимальный балл</i>	<b>3 балла</b>

31. Запишем уравнения четырёх реакций, описанных в условии задания.

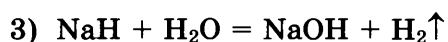
Железо растворили в концентрированной азотной кислоте при нагревании. При этом железо окисляется до степени окисления +3, продуктом восстановления азотной кислоты является диоксид азота:



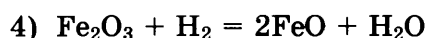
Полученную соль — нитрат железа(III) — прокалили. Нитрат распадается при прокаливании на оксид железа, диоксид азота и кислород:



При растворении гидрида натрия в воде происходит реакция сопропорционирования водорода в степенях окисления +1 и -1:



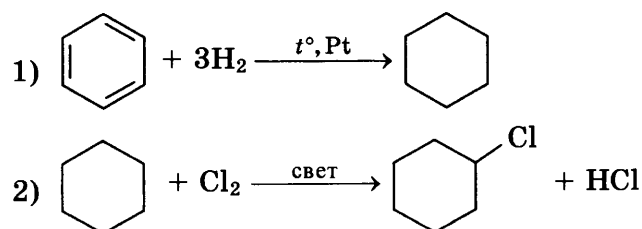
Получившийся ранее бурый порошок оксида железа(III) нагрели в атмосфере водорода, при этом могло произойти восстановление  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  до  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{FeO}$  или металлического железа. И  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (природный минерал магнетит), и металлическое железо притягиваются магнитом. По условию образуется вещество, не притягивающееся магнитом. Им может быть только  $\text{FeO}$ :



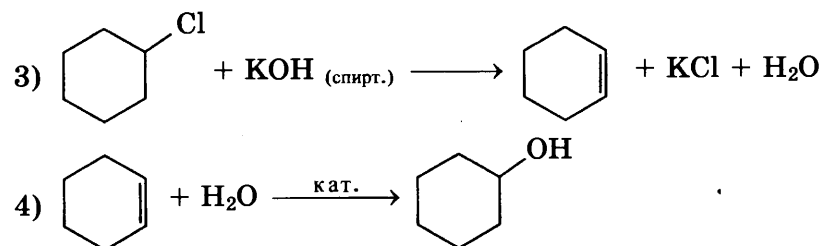
### Критерии оценивания задания 31

Правильно записаны четыре уравнения реакций	4 балла
Правильно записаны три уравнения реакций	3 балла
Правильно записаны два уравнения реакций	2 балла
Правильно записано одно уравнение реакции	1 балл
Все уравнения реакций записаны неверно	0 баллов
<i>Максимальный балл</i>	<b>4 балла</b>

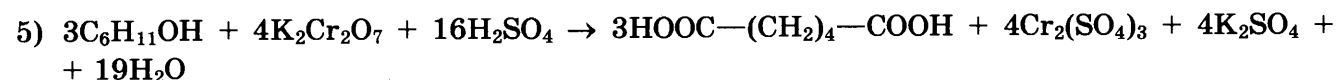
32. Запишем уравнения реакций, отвечающих схеме превращений. Поскольку хлоргексациклогексан можно получить, хлорируя циклогексан, то вещество  $\text{X}_1$  — циклогексан:



При обработке хлоргексациклогексана спиртовым раствором щёлочи получается циклогексен (вещество  $\text{X}_2$ ), гидратация которого приводит к образованию циклогексанола:



Окисление циклогексанола может приводить как к образованию циклогексанона, так и к образованию адипиновой кислоты (в жёстких условиях, с раскрытием цикла). В задании образуется именно адипиновая кислота:

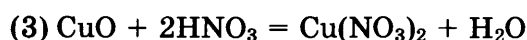
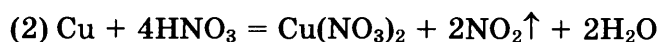
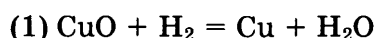


### Критерии оценивания задания 32

Правильно записаны пять уравнений реакций	5 баллов
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4 балла
Правильно записаны три уравнения реакций	3 балла
Правильно записаны два уравнения реакций	2 балла
Правильно записано одно уравнение реакции	1 балл
Все уравнения реакций записаны неверно	0 баллов
<b>Максимальный балл</b>	<b>5 баллов</b>

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

33. Запишем уравнения происходящих реакций:



Рассчитаем исходные количества веществ водорода и оксида меди:

$$n(\text{H}_2) = 4,48 \text{ л} / 22,4 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuO}) = 24 \text{ г} / 80 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 0,3 \text{ моль}$$

В соответствии с уравнением (1) оксид меди дан в избытке, его вступит в реакцию только 0,2 моль:

$$n(\text{CuO})_{\text{прореаг.}} = n(\text{H}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuO})_{\text{изб.}} = 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ моль}$$

Кроме того, в ходе реакции (1) выделится медь, количество вещества которой равно:

$$n(\text{Cu}) = n(\text{H}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

В соответствии с уравнением реакции (2) в реакцию вступит азотная кислота количеством вещества, равным:

$$n(\text{HNO}_3)_{\text{прореаг.}} = 4n(\text{Cu}) = 0,8 \text{ моль}$$

При этом выделится диоксид азота:

$$n(\text{NO}_2) = 2n(\text{Cu}) = 0,4 \text{ моль}$$

В соответствии с уравнением реакции (3) в реакцию вступит азотная кислота количеством вещества, равным:

$$n(\text{HNO}_3)_{\text{прореаг.}} = 2n(\text{CuO}) = 0,2 \text{ моль}$$

Всего прореагирует  $0,2 + 0,8 = 1$  моль азотной кислоты. Поскольку было взято  $250 \cdot 0,75 / 63 = 2,98$  моль кислоты, то после реакции останется  $2,98 - 1 = 1,98$  моль её.

Масса азотной кислоты в растворе равна  $m(\text{HNO}_3) = 1,98 \text{ моль} \cdot 63 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 124,74 \text{ г}$ .

Рассчитаем теперь массу конечного раствора:

$$m(\text{р-ра}) = m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) + m(\text{Cu}) + m(\text{CuO}) - m(\text{NO}_2) = 250 + 0,2 \cdot 64 + 0,1 \cdot 80 - 0,4 \cdot 46 = 252,4 \text{ г}$$

Массовая доля кислоты в растворе составит:

$$w(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{m(\text{р-ра})} = \frac{124,74 \text{ г}}{252,4 \text{ г}} = 0,494 \text{ или } 49,4\%.$$

### Критерии оценивания задания 33

Ответ правильный и полный: <ul style="list-style-type: none"><li>• в ответе 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 балла
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	3 балла
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа	2 балла
Допущены ошибки в трёх из перечисленных выше элементов ответа	1 балл
Все элементы ответа записаны неверно	0 баллов
<b>Максимальный балл</b>	<b>4 балла</b>

*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.

34. Из результатов по сжиганию органического вещества найдём соотношение атомов углерода и водорода в его молекуле:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 6,72 \text{ л} / 22,4 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 4,05 \text{ г} / 18 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1} = 0,45 \text{ моль}$$

Найдём суммарную массу углерода и водорода и убедимся, что кислорода в составе вещества нет:  $m(\text{C}) + m(\text{H}) = 0,3 \cdot 12 + 0,45 \cdot 1 = 4,05 \text{ г}$  (что равно массе сгоревшего вещества).

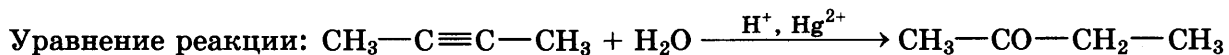
Соотношение атомов в молекуле составит:

$$\text{C} : \text{H} = 0,3 : 0,45 = 1 : 1,5 = 2 : 3$$

Это отвечает простейшей формуле  $\text{C}_2\text{H}_3$ . Однако такого углеводорода не существует (формула не подходит ни под один гомологический ряд). Удвоив, получаем молекулярную формулу  $\text{C}_4\text{H}_6$  (общая формула  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ). Следовательно, неизвестный углеводород может быть диеном или алкином. Из условия следует, что искомый углеводород следует искать среди алкинов (так как диены присоединяют 2 моль воды). Из двух возмож-

ных алкинов (бутин-1 и бутин-2) предпочтение следует отдать второму веществу, поскольку первое из них реагирует с аммиачным раствором оксида серебра).

Итак, молекулярная формула вещества  $C_4H_6$ , структурная формула:



### Критерии оценивания задания 34

<p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества;</li> <li>• 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>• записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания, с использованием структурной формулы органического вещества</li> </ul>	4 балла
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	3 балла
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа	2 балла
Допущены ошибки в трёх из перечисленных выше элементов ответа	1 балл
Все элементы ответа записаны неверно	0 баллов
<b>Максимальный балл</b>	<b>4 балла</b>



*Справочное издание*  
**Медведев Юрий Николаевич**

# **ЕГЭ**

# **ХИМИЯ**

## **ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат  
№ РОСС RU.АД44.Н02841 от 30.06.2017 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*  
Редактор *Н. В. Стрелецкая*  
Технический редактор *Л. В. Павлова*  
Корректоры *А. В. Полякова, Л. В. Дьячкова*  
Дизайн обложки *Л. В. Демьянова*  
Компьютерная верстка *А. С. Федотова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

Е-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);  
по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz)  
тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «ИПК Парето-Принт», 170546, Тверская область,  
Промышленная зона Боровлево-1, комплекс № 3А,  
[www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru).

**По вопросам реализации обращаться по тел.: 8(495)641-00-30 (многоканал**