



**К НОВОЙ ОФИЦИАЛЬНОЙ  
ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ  
ВЕРСИИ ЕГЭ**

Ю. Н. Медведев

# **ХИМИЯ**

**ТИПОВЫЕ  
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

**ЕГЭ** | **2017**

**СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ЕГЭ**

**10 вариантов заданий  
Ответы и решения  
Критерии оценок  
Бланки ответов**

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

---

Ю. Н. Медведев

# ХИМИЯ

*ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ*

*10 вариантов заданий*

*Ответы и решения*

*Критерии оценок*

*Бланки ответов*

*Издательство  
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА  
2017

УДК 372.8:54  
ББК 74.262.4  
М42

**Медведев Ю. Н.**

М42 ЕГЭ 2017. Химия. Типовые тестовые задания / Ю. Н. Медведев. — М. : Издательство «Экзамен», 2017. — 118, [2] с. (Серия «ЕГЭ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-11148-1

Типовые тестовые задания по химии содержат 10 вариантов комплектов заданий, составленных с учетом всех особенностей и требований Единого государственного экзамена в 2017 году. Назначение пособия — предоставить читателям информацию о структуре и содержании КИМ 2017 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.

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

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**

---

Формат 60×90/8. Гарнитура «Школьная».  
Бумага газетная. Уч.-изд. л. 3,87. Усл. печ. л. 15.  
Тираж 15 000 экз. Заказ № 2411/16.

---

ISBN 978-5-377-11148-1

© Медведев Ю. Н., 2017  
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2017

# СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4
Инструкция по выполнению работы .....	5
<b>ВАРИАНТ 1</b> .....	8
Часть 1 .....	8
Часть 2 .....	15
<b>ВАРИАНТ 2</b> .....	17
Часть 1 .....	17
Часть 2 .....	24
<b>ВАРИАНТ 3</b> .....	26
Часть 1 .....	26
Часть 2 .....	33
<b>ВАРИАНТ 4</b> .....	35
Часть 1 .....	35
Часть 2 .....	41
<b>ВАРИАНТ 5</b> .....	43
Часть 1 .....	43
Часть 2 .....	49
<b>ВАРИАНТ 6</b> .....	51
Часть 1 .....	51
Часть 2 .....	57
<b>ВАРИАНТ 7</b> .....	59
Часть 1 .....	59
Часть 2 .....	65
<b>ВАРИАНТ 8</b> .....	67
Часть 1 .....	67
Часть 2 .....	73
<b>ВАРИАНТ 9</b> .....	75
Часть 1 .....	75
Часть 2 .....	81
<b>ВАРИАНТ 10</b> .....	83
Часть 1 .....	83
Часть 2 .....	89
<b>ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ</b> .....	91
<b>Ответы к заданиям части 1</b> .....	91
<b>Решения и ответы к заданиям части 2</b> .....	93
<b>Решение заданий варианта 10</b> .....	99
Часть 1 .....	99
Часть 2 .....	113

## 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 Минобрнауки России № 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, в их числе 20 заданий базового уровня сложности и 9 заданий 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 10»), 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 позволят 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.



Единый государственный экзамен

Бланк  
ответов № 1



Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z ,

Регион      Код предмета      Название предмета  
□□      □□      □□□□□□□□□□

С правилами экзамена ознакомлен и согласен  
Совпадение номеров вариантов в задании  
и бланке регистрации подтверждаю  
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Номер варианта  
□□□

**ВНИМАНИЕ!** Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета

Результаты выполнения заданий с ответом в краткой форме

1	□□□□□□□□□□□□□□□□	21	□□□□□□□□□□□□□□□□
2	□□□□□□□□□□□□□□□□	22	□□□□□□□□□□□□□□□□
3	□□□□□□□□□□□□□□□□	23	□□□□□□□□□□□□□□□□
4	□□□□□□□□□□□□□□□□	24	□□□□□□□□□□□□□□□□
5	□□□□□□□□□□□□□□□□	25	□□□□□□□□□□□□□□□□
6	□□□□□□□□□□□□□□□□	26	□□□□□□□□□□□□□□□□
7	□□□□□□□□□□□□□□□□	27	□□□□□□□□□□□□□□□□
8	□□□□□□□□□□□□□□□□	28	□□□□□□□□□□□□□□□□
9	□□□□□□□□□□□□□□□□	29	□□□□□□□□□□□□□□□□
10	□□□□□□□□□□□□□□□□	30	□□□□□□□□□□□□□□□□
11	□□□□□□□□□□□□□□□□	31	□□□□□□□□□□□□□□□□
12	□□□□□□□□□□□□□□□□	32	□□□□□□□□□□□□□□□□
13	□□□□□□□□□□□□□□□□	33	□□□□□□□□□□□□□□□□
14	□□□□□□□□□□□□□□□□	34	□□□□□□□□□□□□□□□□
15	□□□□□□□□□□□□□□□□	35	□□□□□□□□□□□□□□□□
16	□□□□□□□□□□□□□□□□	36	□□□□□□□□□□□□□□□□
17	□□□□□□□□□□□□□□□□	37	□□□□□□□□□□□□□□□□
18	□□□□□□□□□□□□□□□□	38	□□□□□□□□□□□□□□□□
19	□□□□□□□□□□□□□□□□	39	□□□□□□□□□□□□□□□□
20	□□□□□□□□□□□□□□□□	40	□□□□□□□□□□□□□□□□

□□-□□□□□□□□□□□□□□	□□-□□□□□□□□□□□□□□
□□-□□□□□□□□□□□□□□	□□-□□□□□□□□□□□□□□
□□-□□□□□□□□□□□□□□	□□-□□□□□□□□□□□□□□
□□-□□□□□□□□□□□□□□	□□-□□□□□□□□□□□□□□





# 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 могут повторяться.

1. Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6$  имеют частицы:

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) Na           | 4) $\text{Na}^+$   |
| 2) O            | 5) $\text{S}^{2-}$ |
| 3) $\text{F}^-$ |                    |

Запишите в таблицу номера выбранных частиц.

Ответ:

--	--

2. Расположите в порядке увеличения атомного радиуса химические элементы:

- 1) Na
- 2) Mg
- 3) K

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Степень окисления +2 могут проявлять оба элемента:

- 1) Mg и Cr
- 2) O и Al
- 3) C и N
- 4) Mg и P
- 5) S и P

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

A)  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$

B)  $\text{KClO}_4$

B)  $\text{N}_2\text{O}$

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. Гидроксид алюминия реагирует с:

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

2)  $\text{H}_2\text{S}$

3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

4)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$

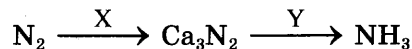
5) Fe

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) Ca
- 2) CaO
- 3) H<sub>2</sub>O
- 4) HCl
- 5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в ней.

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

Ответ:

А	Б	В	Г

11. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) Br<sub>2</sub>
- Б) H<sub>2</sub>
- В) S
- Г) Na

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(разб.), Al
- 2) KOH, KI
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>
- 4) Cu, N<sub>2</sub>
- 5) O<sub>2</sub>, Al
- 6) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(разб.), S

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) изобутан  
Б) бутен-2  
В) пентин-1  
Г) *транс*-пентен-2

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1)  $C_nH_{2n+2}$   
2)  $C_nH_{2n}$   
3)  $C_nH_{2n-2}$   
4)  $C_nH_{2n-4}$   
5)  $C_nH_{2n-6}$

Ответ:

А	Б	В	Г

13. Изомерами пентена-2 являются

- 1) пентен-1  
2) циклопентан  
3) пентин-2  
4) 2-метилпентен-2  
5) метилциклопентан

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. Циклопропан, в отличие от пропана, реагирует с

- 1) водородом  
2) кислородом  
3) хлором  
4) бромом  
5) бромоводородом

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует пропанол-1.

- 1) гидроксид натрия (р-р)  
2) 2-метилбутан  
3) калий  
4) оксид углерода(IV)  
5) бромоводородная кислота

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) $\text{CuO}$             |                            |

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

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

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

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

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.

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

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) гидросульфид калия
- Б) гидросульфит натрия
- В) ортофосфат калия
- Г) хлорид хрома(III)

СРЕДА РАСТВОРА

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

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

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)  $SO_{2(r)} + Cl_{2(r)} \rightleftharpoons SO_2Cl_{2(r)}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А) ацетилен и этилен
- Б) этилен и этан
- В) этандиол-1,2 и этанол
- Г) фенол и этанол

РЕАГЕНТ

- 1)  $Br_2(aq)$
- 2)  $[Ag(NH_3)_2]OH$
- 3)  $Al(OH)_3$
- 4)  $H_2SO_4(p-p)$
- 5)  $Cu(OH)_2$

Ответ:

	А	Б	В	Г

26. Наиболее токсичны для живого организма ионы:

- 1) меди
- 2) натрия
- 3) ртути
- 4) магния
- 5) калия

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.

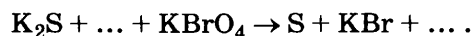
Ответ: \_\_\_\_\_ г.  
(Запишите число с точностью до сотых.)

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

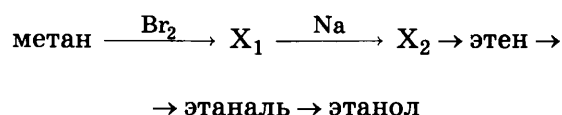


Определите окислитель и восстановитель.

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 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 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 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 могут повторяться.

1. Два неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии имеют атомы:

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) Mg | 4) Fe |
| 2) C  | 5) Cl |
| 3) O  |       |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. Расположите в порядке уменьшения атомного радиуса химические элементы:

- 1) Al
- 2) Mg
- 3) B

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Элементы, не проявляющие высшую степень окисления, равную номеру группы, — это:

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) Cr | 4) F  |
| 2) O  | 5) Mn |
| 3) N  |       |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

4. В сульфате калия присутствуют химические связи:

- 1) ионные
- 2) ковалентные неполярные
- 3) ковалентные полярные
- 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, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС

- А)  $K_2HPO_4$   
Б)  $(CH_3COO)_2Ca$   
В)  $Cr_2O_3$

- 1) соль средняя  
2) оксид кислотный  
3) оксид амфотерный  
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 сера.

- 1) гидроксид натрия  
2) нитрат натрия (р-р)  
3) разбавленная соляная кислота  
4) концентрированная азотная кислота  
5) гидроксид алюминия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует угарный газ.

- 1) оксид железа(III)  
2) оксид кальция  
3) концентрированная соляная кислота  
4) гидроксид хрома(III)  
5) кислород

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Фосфат аммония реагирует в водном растворе с:

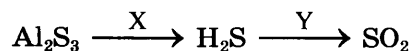
- 1)  $H_2SO_4$   
2)  $NaOH$   
3)  $KNO_3$   
4)  $NH_3$   
5)  $SiO_2$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) Ca
- 2) NaOH
- 3) H<sub>2</sub>O
- 4) NH<sub>3</sub>
- 5) O<sub>2</sub>

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → SO<sub>3</sub>
- Б) SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>S → S + H<sub>2</sub>O
- В) SO<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> → SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>
- Г) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> → K<sub>2</sub>S + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) O<sub>2</sub>
- 2) SO<sub>2</sub>
- 3) H<sub>2</sub>S
- 4) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- 5) Cl<sub>2</sub>

Ответ:

А	Б	В	Г

11. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> →
- Б) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> →
- В) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> →
- Г) Na + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> →

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>
- 2) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 3) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>
- 4) NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>
- 5) NaHCO<sub>3</sub>
- 6) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между названием органического соединения и общей формулой его гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) метилбензол  
Б) 2,2-диметилпентан  
В) циклогексен  
Г) 1,1-диметилциклогексан

ОБЩАЯ  
ФОРМУЛА РЯДА

- 1)  $C_nH_{2n+2}$   
2)  $C_nH_{2n}$   
3)  $C_nH_{2n-2}$   
4)  $C_nH_{2n-4}$   
5)  $C_nH_{2n-6}$

Ответ:

А	Б	В	Г

13. Изомерами пентина-1 являются

- 1) пентен-1  
2) циклопентан  
3) пентадиен-1,3  
4) изопрен  
5) дивинил

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. И циклопропан, и пропан реагируют с

- 1) водородом  
2) кислородом  
3) водой  
4) хлором  
5) хлороводородом

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагируют и этаналь, и уксусная кислота.

- 1) водород  
2) хлор  
3) метан  
4) натрий  
5) метанол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует диметиламин.

- 1)  $Ca(OH)_2$   
2)  $H_2SO_4$   
3)  $CaC_2$   
4)  $CH_3COOH$   
5)  $CH_4$

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) HCl
- 2) Cl<sub>2</sub>
- 3) AlCl<sub>3</sub>
- 4) NH<sub>3</sub>
- 5) NH<sub>4</sub>Cl

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропен и хлороводород
- Б) ацетилен и водород
- В) ацетилен и вода
- Г) циклопропан и хлороводород

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) этен
- 2) этаналь
- 3) 1-хлорпропан
- 4) 2-хлорпропан
- 5) 1,2-дихлорпропан
- 6) хлорциклопропан

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этилат натрия и вода
- Б) этанол и бромоводород
- В) уксусная кислота и натрий
- Г) уксусная кислота и бром

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) бромуксусная кислота
- 2) формиат натрия
- 3) этанол
- 4) бромэтан
- 5) бромацетат
- 6) ацетат натрия

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие цинка с соляной кислотой относится к реакциям:

- 1) каталитическим
- 2) гомогенным
- 3) обратимым
- 4) окислительно-восстановительным
- 5) замещения

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ: 

--	--

21. Скорость реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3 + \text{Q}$

увеличится при

- 1) внесении катализатора
- 2) нагревании
- 3) уменьшении концентрации кислорода
- 4) уменьшении давления в системе
- 5) увеличении концентрации  $\text{SO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) KI
- Б) AgF
- В) FeCl<sub>2</sub>
- Г) KНСО<sub>3</sub>

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

- 1) кислород
- 2) металл
- 3) иод
- 4) фтор
- 5) углекислый газ
- 6) хлор

Ответ: 

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) пальмитат калия
- Б) пропионат натрия
- В) хлорид сурьмы(III)
- Г) фторид цезия

СРЕДА РАСТВОРА

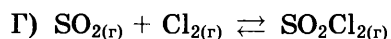
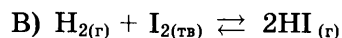
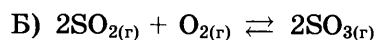
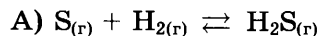
- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

Ответ: 

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

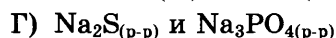
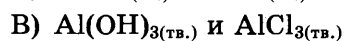
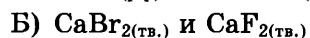
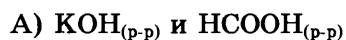
- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТ

- 1) дистиллированная вода
- 2)  $AgNO_3$
- 3) фенолфталеин
- 4)  $H_3PO_4$
- 5) ацетальдегид

Ответ:

А	Б	В	Г

26. В качестве удобрений используют нитраты

- 1) аммония
- 2) алюминия
- 3) железа(II)
- 4) железа(III)
- 5) калия

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

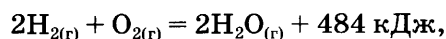
Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в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



27. Сколько граммов воды следует добавить к 300 г 22%-ного раствора уксусной кислоты, чтобы получить 9%-ный раствор?

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

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 968 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды.

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

29. Рассчитайте массу кислорода, необходимого для полного сжигания 2,24 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

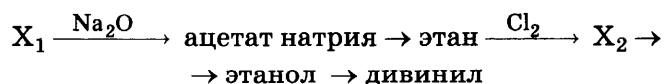


Определите окислитель и восстановитель.

31. Медь растворили в концентрированной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем его полное растворение. Полученный раствор обработали избытком соляной кислоты.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

33. Смешали 200 г 10% -ного раствора хлорида меди (II) и 200 г 5% -ного раствора сульфида калия. Определите массовую долю хлорида калия в растворе.
34. При сгорании 11,6 г органического вещества образуется 13,44 л углекислого газа и 10,8 г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 2. Установлено, что это вещество взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, каталитически восстанавливается водородом с образованием первичного спирта и способно окисляться подкисленным раствором перманганата 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 водородом.

## 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 могут повторяться.

1. Один неспаренный электрон на внешнем уровне в основном состоянии имеют атомы:

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) Al | 4) F  |
| 2) C  | 5) Fe |
| 3) O  |       |

Запишите в таблицу номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

2. Расположите в порядке увеличения атомного радиуса химические элементы:

- 1) Si
- 2) P
- 3) As

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

3. Степень окисления +3 могут проявлять оба элемента:

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1) Be и Cr | 4) Al и F |
| 2) S и C   | 5) Cl и P |
| 3) Cr и N  |           |

Запишите в таблицу номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

4. Межмолекулярные водородные связи в жидком состоянии характерны для:

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1) водорода | 4) ацетальдегида |
| 2) воды     | 5) изобутана     |
| 3) аммиака  |                  |

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

А)  $\text{HCOONa}$

1) соль средняя

Б)  $\text{N}_2\text{O}_5$

2) оксид кислотный

В)  $\text{N}_2\text{O}$

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 алюминий.

1) хлорид меди (р-р)

4) гидроксид железа(II)

2) нитрат серебра (р-р)

5) оксид углерода(II)

3) сульфат калия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид бария.

1) оксид железа(III)

4) гидроксид хрома(II)

2) оксид натрия

5) сернистый газ

3) сера

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Сокращённому ионному уравнению



отвечает взаимодействие веществ:

1) карбоната железа и гидроксида калия

2) хлорида железа и гидроксида натрия

3) нитрата железа и гидроксида меди

4) нитрата железа и гидроксида бария

5) сульфата железа и гидроксида бария

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{Mg}$
- 3)  $\text{MgO}$
- 4)  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{H}_2\text{O}$

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в ней.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

- |                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| А) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ | 1) -2 |
| Б) $\text{NaHSO}_3$                 | 2) -1 |
| В) $\text{SO}_2\text{Cl}_2$         | 3) +1 |
| Г) $\text{S}_2\text{O}$             | 4) +4 |
|                                     | 5) +5 |
|                                     | 6) +6 |

Ответ:

А	Б	В	Г

11. Установите соответствие между веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| А) $\text{NaHSO}_4$        | 1) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{BaCl}_2, \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ |
| Б) $\text{K}_2\text{SO}_4$ | 2) $\text{N}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{O}_3$                  |
| В) $\text{Li}$             | 3) $\text{N}_2, \text{Ag}, \text{HCl}$                              |
| Г) $\text{O}_2$            | 4) $\text{N}_2, \text{Pt}, \text{NH}_3$                             |
|                            | 5) $\text{SO}_2, \text{P}_2\text{O}_3, \text{CrO}$                  |
|                            | 6) $\text{KOH}, \text{CH}_3\text{COONa}, \text{Na}$                 |

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и представителем этого ряда.

ФОРМУЛА РЯДА

- А)  $C_nH_{2n+2}$   
Б)  $C_nH_{2n}$   
В)  $C_nH_{2n-2}$   
Г)  $C_nH_{2n-6}$

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РЯДА

- 1) бензол  
2) циклогексин  
3) изобутан  
4) пропилен  
5) циклобутан  
6) стирол

Ответ:

А	Б	В	Г

13. Атомы углерода только в  $sp^3$ -гибридном состоянии находятся в молекулах

- 1) изопрена  
2) изобутана  
3) пропанола-1  
4) толуола  
5) уксусной кислоты

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. И бутан, и бутен-1 реагируют с

- 1) водой  
2) кислородом  
3) водородом  
4) бромом  
5) бромоводородом

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

- 1) гидроксид меди(II)  
2) гидроксид меди(I)  
3) углекислый газ  
4) угарный газ  
5) натрий

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует пропиламин.

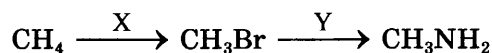
- 1) вода  
2) хлороводород  
3) водород  
4) железо  
5) гидроксид алюминия

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1) HBr             | 4) NH <sub>3</sub>    |
| 2) Br <sub>2</sub> | 5) NH <sub>4</sub> Br |
| 3) N <sub>2</sub>  |                       |

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропен и хлороводород  
 Б) ацетилен и водород  
 В) ацетилен и вода  
 Г) циклопропан и хлороводород

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) этен  
 2) этаналь  
 3) 1-хлорпропан  
 4) 2-хлорпропан  
 5) 1,2-дихлопропан  
 6) хлорциклопропан

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) фенол и натрий  
 Б) фенол и сода  
 В) фенол и бромная вода  
 Г) уксусная кислота и сода

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) трибромфенол  
 2) ацетат натрия  
 3) формиат натрия  
 4) фенолят натрия  
 5) монобромфенол  
 6) бензоат натрия

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с азотной кислотой относится к реакциям:

- |                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| 1) каталитическим  | 4) окислительно-восстановительным |
| 2) гомогенным      | 5) замещения                      |
| 3) экзотермическим |                                   |

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ: 

--	--

21. Скорость реакции  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q$

уменьшится при

- 1) внесении катализатора
- 2) нагревании
- 3) уменьшении концентрации аммиака
- 4) уменьшении давления в системе
- 5) уменьшении концентрации  $N_2$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $Na_2HPO_4$
- Б)  $BaCl_2$
- В)  $Al_2(SO_4)_3$
- Г)  $Cu(ClO_3)_2$

КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ

- 1) натрий
- 2) барий
- 3) алюминий
- 4) медь
- 5) водород
- 6) кислород

Ответ:

	А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) ацетат аммония
- Б) сульфид алюминия
- В) ортофосфат калия
- Г) сульфат хрома(II)

СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

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

Ответ:

	А	Б	В	Г



24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{CaCO}_{3(\text{тв.})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв.})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$   
 Б)  $2\text{SO}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$   
 В)  $\text{HF}_{(\text{раств.})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{раств.})} + \text{F}^-_{(\text{раств.})}$   
 Г)  $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Br}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Br}_{2(\text{г})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{BaSO}_4$  и  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
 Б)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{MgCl}_2$   
 В)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KNO}_3$   
 Г)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{MgO}$

РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)  
 2)  $\text{HCl}$ (разб.)  
 3)  $\text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{NaNO}_3$   
 5)  $\text{HNO}_3$ (конц.)

Ответ:

А	Б	В	Г

26. К наиболее ядовитым газам относятся:

- 1)  $\text{N}_2$   
 2)  $\text{Cl}_2$   
 3)  $\text{Ar}$   
 4)  $\text{H}_2\text{S}$   
 5)  $\text{H}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

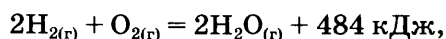
Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в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

27. К 250 г 10%-ного раствора нитрата натрия добавили 10 г этой же соли и 50 мл воды. Чему равна массовая доля нитрата натрия в полученном растворе?

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 121 кДж теплоты. Какой объём (н.у.) кислорода израсходован на сжигание водорода?

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

(Запишите число с точностью до десятых.)

29. Рассчитайте объём (н.у.) кислорода, необходимый для полного сгорания 4,6 г этанола.

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

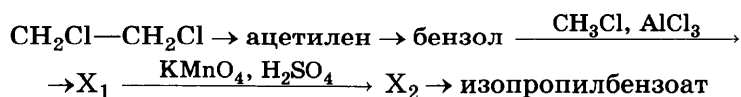


Определите окислитель и восстановитель.

31. Медь растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем его полное растворение с образованием тёмно-синего раствора. Полученный раствор обработали серной кислотой до появления характерной голубой окраски солей меди.

Запишите уравнения 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 азотной 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 жидкое при н.у., реагирует с металлическим натрием и масляной кислотой. 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 масляной кислотой.

## 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 могут повторяться.

1. Три неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии имеют атомы элементов:

- 1) Al                                      4) As  
2) В                                        5) Cr  
3) N

Запишите в таблицу номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

2. Расположите в порядке усиления металлических свойств химические элементы:

- 1) Li  
2) Al  
3) В

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

3. Степень окисления (А) и валентность (Б) атома азота в молекуле азотной кислоты равны:

- 1) 1                                        4) 4  
2) 2                                        5) 5  
3) 3

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

А	Б

4. Немолекулярное строение имеют:

- 1) гидроксид калия                                      4) азотная кислота  
2) аммиак    5) графит  
3) уксусная кислота

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)  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$

B)  $\text{Ca}(\text{ClO})\text{Cl}$

B)  $\text{NO}_2$

**КЛАСС**

1) соль двойная

2) оксид кислотный

3) оксид амфотерный

4) соль смешанная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

1) углекислый газ

2) сульфат натрия (р-р)

3) разбавленная азотная кислота

4) концентрированная соляная кислота

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 фосфора(V).

1) гидроксид натрия

2) вода

3) углекислый газ

4) кислород

5) оксид серы(VI)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

8. И с соляной кислотой, и с гидроксидом калия реагируют:

1)  $\text{Pb}(\text{OH})_2$

2)  $\text{H}_2\text{S}$

3)  $\text{Be}(\text{OH})_2$

4)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$

5)  $\text{Cu}$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) Ca
- 2) CaO
- 3) H<sub>2</sub>O

- 4) HCl
- 5) H<sub>2</sub>S

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- A)  $\text{NaOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{NaBr} + \text{NaOBr} + \text{H}_2\text{O}$
- Б)  $\text{Br}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{BrO}_2 + \text{O}_2$
- В)  $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{ICl}$
- Г)  $\text{HCl} + \text{HClO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ**

- 1) NaOH
- 2) Br<sub>2</sub>
- 3) Cl<sub>2</sub>
- 4) I<sub>2</sub>
- 5) HClO<sub>3</sub>
- 6) O<sub>3</sub>

Ответ:

A	Б	В	Г

11. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО**

- A) K
- Б) Cl<sub>2</sub>
- В) P
- Г) H<sub>2</sub>

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(разб.), Al
- 2) H<sub>2</sub>O, KI
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>
- 4) Cu, N<sub>2</sub>
- 5) O<sub>2</sub>, Al
- 6) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(разб.), S

Ответ:

A	Б	В	Г

12. Установите соответствие между формулой углеводорода и его названием.

**ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА**

- A) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- Б) C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>
- В) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>
- Г) C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

- 1) этан
- 2) бензол
- 3) стирол
- 4) этен
- 5) циклопропан
- 6) пропадиен

Ответ:

A	Б	В	Г

13. Атомы углерода только в  $sp^2$ -гибридном состоянии находятся в молекулах

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1) бензола  | 4) толуола |
| 2) ацетилен | 5) этилена |
| 3) пропена  |            |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14. Пентен-2, в отличие от пентана, реагирует с

- 1) водородом
- 2) хлором
- 3) аммиачным раствором оксида серебра
- 4) раствором перманганата калия
- 5) кислородом

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

15. Этаналь, в отличие от этанола, реагирует с

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) водородом            | 4) натрием                 |
| 2) кислородом           | 5) гидроксидом железа(III) |
| 3) гидроксидом меди(II) |                            |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует аминокислотная кислота.

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1) уксусная кислота | 4) изобутан      |
| 2) аммиак           | 5) сульфат бария |
| 3) азот             |                  |

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ: 

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |          |            |
|----------|------------|
| 1) $H_2$ | 4) $HNO_3$ |
| 2) $HCl$ | 5) $KNO_3$ |
| 3) $KOH$ |            |

Ответ: 

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) хлорэтан и натрий  
 Б) хлорэтан и  $\text{KOH}_{(\text{спиртов.})}$   
 В) этен и вода  
 Г) бутен-2 и водород

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) этан  
 2) этен  
 3) этанол  
 4) бутен-1  
 5) этаналь  
 6) бутан

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) этанол и оксид меди(II)  
 Б) уксусная кислота и оксид меди(II)  
 В) этанол и натрий  
 Г) этанол и гидроксид натрия

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) ацетат меди(I)  
 2) ацетат меди(II)  
 3) этилат натрия  
 4) этилнатрий  
 5) этаналь  
 6) ацетон

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие железа с серой относится к реакциям:

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

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Скорость реакции  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$  уменьшится при

- 1) внесении катализатора  
 2) нагревании  
 3) уменьшении концентрации кислоты  
 4) уменьшении давления в системе  
 5) добавлении ингибитора

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--



22. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А) KF  
 Б) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
 В) CuCl<sub>2</sub>  
 Г) KHSO<sub>4</sub>

**АНОДНЫЙ ПРОДУКТ**

- 1) кислород  
 2) галоген  
 3) водород  
 4) сера

Ответ:

	А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) гидрокарбонат калия  
 Б) гидрофосфат натрия  
 В) ортофосфат цезия  
 Г) дигидрофосфат натрия

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная  
 2) кислая  
 3) щелочная

Ответ:

	А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А) C<sub>(тв.)</sub> + CO<sub>2(г)</sub> ⇌ 2CO<sub>(г)</sub>  
 Б) C<sub>(тв.)</sub> + 2H<sub>2(г)</sub> ⇌ CH<sub>4(г)</sub>  
 В) HNO<sub>2 (p-p)</sub> ⇌ H<sup>+</sup><sub>(p-p)</sub> + NO<sub>2<sup>-</sup> (p-p)</sub>  
 Г) 2NO<sub>2(г)</sub> ⇌ 2NO<sub>(г)</sub> + O<sub>2(г)</sub>

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) CH<sub>3</sub>COOH + NaOH  
 Б) Zn(OH)<sub>2</sub> + KOH (p-p)  
 В) KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>S  
 Г) AlCl<sub>3</sub> + AgNO<sub>3</sub>

**ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ**

- 1) растворение осадка  
 2) образование осадка  
 3) изменение окраски раствора  
 4) выделение газа  
 5) видимых признаков реакции нет

Ответ:

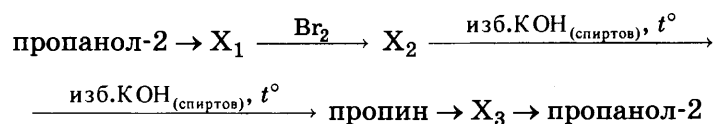
	А	Б	В	Г



31. Смесь порошков нитрита калия и хлорида аммония растворили в воде, и раствор осторожно нагрели. Выделившийся газ прореагировал с магнием. Продукт реакции внесли в избыток раствора соляной кислоты, при этом выделение газа не наблюдалось. Полученную магниевую соль в растворе обработали карбонатом натрия.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

33. Какую массу оксида хрома (VI) следует добавить к 275 г 10%-ного раствора хромовой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю в полтора раза?

34. При сгорании 5,8 г органического вещества образуется 6,72 л углекислого газа и 5,4 г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 2. Установлено, что это вещество не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, но каталитически восстанавливается водородом с образованием вторичного спирта и способно окисляться подкисленным раствором перманганата калия до карбоновой кислоты и углекислого газа. 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 водородом.



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. Гидросульфат натрия реагирует в водном растворе с:

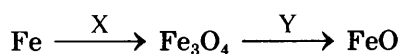
- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 2)  $\text{NaOH}$   
 3)  $\text{Zn}$   
 4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 5)  $\text{SiO}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) H<sub>2</sub>O
- 2) CO<sub>2</sub>
- 3) C

- 4) HCl
- 5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней.

ФОРМУЛА  
СОЕДИНЕНИЯ

- A) 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

Ответ:

A	Б	В	Г

11. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- A) Cr(OH)<sub>3</sub> + CsOH<sub>(водн. р-р)</sub>
- Б) Cr(OH)<sub>3</sub> + Cs<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{сплавл.}}$
- В) Cr(OH)<sub>3</sub> + KOH  $\xrightarrow{\text{сплавл.}}$
- Г) Cr(OH)<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{сплавл.}}$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) CsCrO<sub>2</sub>
- 2) Cs<sub>3</sub>[Cr(OH)<sub>6</sub>]
- 3) KCrO<sub>2</sub>
- 4) K<sub>3</sub>[Cr(OH)<sub>6</sub>]

Ответ:

A	Б	В	Г

12. Установите соответствие между формулой соединения и классом, к которому это соединение принадлежит.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- A) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>
- Б) C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>N
- В) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>
- Г) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O

КЛАСС

- 1) карбоновые кислоты
- 2) аминокислоты
- 3) амины
- 4) спирты
- 5) нитросоединения
- 6) альдегиды

Ответ:

A	Б	В	Г

13. Атомы углерода только в  $sp^3$ -гибридном состоянии находятся в молекулах

- |                |            |
|----------------|------------|
| 1) стирола     | 4) толуола |
| 2) глицерина   | 5) этанола |
| 3) пропанола-2 |            |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. Этин, в отличие от этена, реагирует с

- 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.

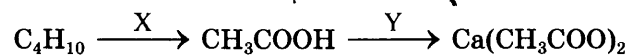
- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 1) этан       | 4) бромоводород |
| 2) пропен     | 5) бензол       |
| 3) пропанол-1 |                 |

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.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропан и бром  
 Б) циклопропан и бром  
 В) пропен и бромная вода  
 Г) пропин 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.

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  $\text{Fe} + 2\text{HCl}_{(p-p)} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

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 названием металла и электролитическим способом его получения.

**МЕТАЛЛ**

- А) калий
- Б) медь
- В) хром
- Г) кальций

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ**

- 1) электролиз водного раствора сульфата
- 2) электролиз расплавленного хлорида
- 3) электролиз расплавленного нитрата
- 4) электролиз водного раствора гидроксида

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

**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

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления в системе:

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{SO}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})}$
- Б)  $2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
- В)  $2\text{HCl}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})}$
- Г)  $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между реагирующими веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

**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)  $\text{KCl}$

Ответ:

А	Б	В	Г

26. В качестве мономеров для синтеза высокомолекулярных соединений используют:

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 1) пропен  | 4) бутадиен-1,3  |
| 2) бутин-1 | 5) пентадиен-1,4 |
| 3) толуол  |                  |

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. 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.

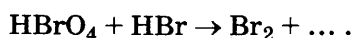
(Запишите число с точностью до целых.)

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.

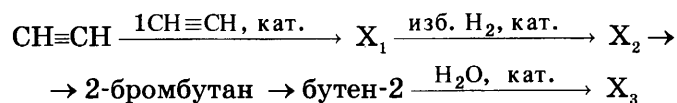
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



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 описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

33. Газ, выделившийся при взаимодействии 3,2 г меди с 100 мл 60%-ной азотной кислоты (плотностью 1,4 г/мл), растворили в 100 г 15%-ного раствора гидроксида натрия. Рассчитайте суммарную массовую долю солей 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.

## 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 могут повторяться.

1. Электронную конфигурацию, аналогичную конфигурации хлорид-иона, имеют частицы:

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 1) $\text{Fe}^{3+}$ | 4) $\text{H}^-$ |
| 2) $\text{Br}$      | 5) $\text{K}^+$ |
| 3) $\text{S}^{2-}$  |                 |

Запишите в таблицу номера выбранных частиц.

Ответ:

--	--

2. Расположите в порядке увеличения основности высших оксидов химические элементы:

- 1) В
- 2) Mg
- 3) Al

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Степень окисления (А) и валентность (Б) атома азота в хлориде аммония равны:

- |       |      |
|-------|------|
| 1) -4 | 4) 4 |
| 2) -3 | 5) 5 |
| 3) 3  |      |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

А	Б

4. Атомную кристаллическую решётку в твёрдом состоянии имеют:

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1) кислород       | 4) алмаз         |
| 2) белый фосфор   | 5) хлорид натрия |
| 3) красный фосфор |                  |

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)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

B)  $\text{KClO}_4$

B)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$

КЛАСС

1) соль средняя

2) оксид основной

3) оксид кислотный

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 хлор.

1) кислород

2) оксид углерода(II)

3) хлорид цинка(II)

4) концентрированная серная кислота

5) хлорид железа(II)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид алюминия.

1) гидроксид натрия

2) вода

3) углекислый газ

4) карбонат калия

5) водород

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Реагируют с гидроксидом натрия, но не реагируют с серной кислотой:

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

2)  $\text{SiO}_2$

3) Mg

4)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$

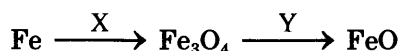
5)  $\text{SO}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{H}_2$

- 4)  $\text{CO}_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$
- Б)  $\text{CaCr}_2\text{O}_7$
- В)  $\text{CrO}_2\text{F}_2$
- Г)  $\text{Ba}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]_2$

**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА**

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

Ответ:

А	Б	В	Г

11. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- А)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{RbOH}(\text{водн. р-р})$
- Б)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Rb}_2\text{O} \xrightarrow{\text{сплавл.}}$
- В)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{CsOH} \xrightarrow{\text{сплавл.}}$
- Г)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Cs}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{сплавл.}}$

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{RbAlO}_2$
- 2)  $\text{Rb}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$
- 3)  $\text{CsAlO}_2$
- 4)  $\text{Cs}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между формулой соединения и классом, к которому это соединение принадлежит.

**ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ**

- А)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
- Б)  $\text{CH}_5\text{N}$
- В)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
- Г)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

**КЛАСС**

- 1) амины
- 2) спирты
- 3) аминокислоты
- 4) нитросоединения
- 5) альдегиды
- 6) карбоновые кислоты

Ответ:

А	Б	В	Г

13. Гомологами являются:

- 1) дивинил и пентадиен-1,3
- 2) стирол и толуол
- 3) толуол и этилбензол
- 4) этанол и стирол
- 5) уксусная и олеиновая кислоты

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. Метан образуется в результате взаимодействия

- 1) карбида алюминия с водой
- 2) карбида кальция с водой
- 3) бромметана с натрием
- 4) метанола с NaOH
- 5) ацетата калия с KOH

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

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

- 1) гидроксид алюминия
- 2) бромная вода
- 3) метаналь
- 4) натрий
- 5) водород

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, относящихся к полисахаридам.

- 1) рибоза
- 2) крахмал
- 3) сахароза
- 4) целлюлоза
- 5) фруктоза

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) CuO
- 2) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 3) NH<sub>3</sub>
- 4) CO<sub>2</sub>
- 5) Ag<sub>2</sub>O (NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O)

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бензол и хлор ( $\text{AlCl}_3$ )  
 Б) циклопропан и водород  
 В) бензол и хлор (УФ)  
 Г) толуол и водород

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропен  
 2) пропан  
 3) хлорбензол  
 4) гексахлорциклогексан  
 5) ксилол  
 6) метилциклогексан

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  и  $\text{KOH}$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 В)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{K}$   
 Г)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) диэтиловый эфир  
 2) метилацетат  
 3) метилат калия  
 4) метан  
 5) диметиловый эфир  
 6) метаналь

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие этилена с бромом относится к реакциям:

- 1) каталитическим  
 2) экзотермическим  
 3) обратимым  
 4) окислительно-восстановительным  
 5) замещения

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Увеличение давления в системе в наибольшей степени скажется на скорости химической реакции между

- 1) азотом и водородом  
 2) железом и серной кислотой  
 3) сульфатом алюминия и раствором щёлочи  
 4) сернистым газом и кислородом  
 5) растворами серной кислоты и щёлочи

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--



22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{NaNO}_3$   
 Б)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
 В)  $\text{RbHCO}_3$   
 Г)  $\text{SnCl}_2$

**КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ**

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

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) сульфид цезия  
 Б) нитрат бария  
 В) сульфат натрия  
 Г) карбонат аммония

**СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ**

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

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления в системе:

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{SO}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})}$   
 Б)  $2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{r})}$   
 В)  $2\text{HI}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{тв})}$   
 Г)  $\text{S}_{(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции.

**ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3$   
 Б)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$   
 В)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$   
 Г)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaOH}$

**ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ**

- 1) выделение бесцветного газа  
 2) образование черного осадка  
 3) образование белого осадка  
 4) изменение окраски раствора  
 5) видимых признаков не наблюдается

Ответ:

А	Б	В	Г

26. Для обнаружения ацетальдегида можно использовать:

- 1) гидроксид меди(I)
- 2) гидроксид меди(II)
- 3) аммиачный раствор оксида серебра
- 4) серную кислоту
- 5) фенолфталеин

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. Чему равна массовая доля соли в растворе, полученном при смешивании 1 кг 11%-ного раствора с 3 кг 15%-ного раствора этой соли?

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

(Запишите число с точностью до целых.)

28. Какой объём газа (н.у.) не вступит в реакцию, если сжигать 50 л водорода в 50 л кислорода?

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

(Запишите число с точностью до целых.)

29. Рассчитайте объём (н.у.) ацетилена, который выделится при взаимодействии с водой 50 г карбида кальция, содержащего 8% примесей.

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

(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

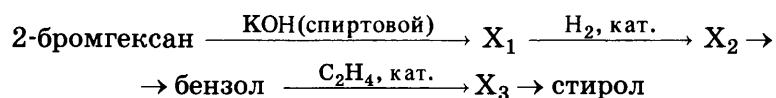


Определите окислитель и восстановитель.

31. Нитрат калия нагрели с порошкообразным свинцом до прекращения реакции. Смесь продуктов обработали водой, а затем полученный раствор профильтровали. Фильтрат подкислили серной кислотой и обработали иодидом калия. Выделившееся простое вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой. В атмосфере образовавшегося при этом бурого газа сожгли красный фосфор.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

33. Смесь железных и серебряных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 4,48 л (н.у.) водорода. Какой объём 20%-ной серной кислоты плотностью 1,14 г/мл понадобился бы для растворения всего железа, содержащегося в исходной смеси?
34. Некоторое органическое соединение, помимо углерода и водорода, содержит азот, массовая доля которого 23,7%. Это соединение обладает нециклическим строением, взаимодействует с соляной кислотой с образованием соли, молекула его содержит два углеводородных радикала. 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 соляной кислотой.

## 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 могут повторяться.

1. Электронную конфигурацию, аналогичную конфигурации оксид-иона, имеют частицы:

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1) $\text{Fe}^{2+}$ | 4) $\text{Na}^+$ |
| 2) $\text{Br}^{7+}$ | 5) $\text{F}^-$  |
| 3) $\text{S}^{2-}$  |                  |

Запишите в таблицу номера выбранных частиц.

Ответ:

·	
---	--

2. Расположите в порядке увеличения кислотных свойств высших оксидов химические элементы:

- |      |       |
|------|-------|
| 1) В | 3) Al |
| 2) N |       |

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Высшую степень окисления, равную +4, проявляют оба элемента:

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1) N и Si | 4) Br и Ge |
| 2) S и C  | 5) Si и Pb |
| 3) C и Ti |            |

Запишите в таблицу номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. И ионные, и ковалентные химические связи имеются в веществе:

- |                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1) HCl                     | 4) $\text{NH}_4\text{Br}$          |
| 2) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ |
| 3) NaOH                    |                                    |

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)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 Б)  $\text{FeO}(\text{OH})$   
 В)  $\text{H}_2\text{S}$

КЛАСС

- 1) кислота  
 2) оксид основной  
 3) оксид амфотерный  
 4) гидроксид

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 цинк.

- 1) хлорид бария  
 2) сульфат натрия (р-р)  
 3) разбавленная азотная кислота  
 4) гидроксид натрия  
 5) оксид кальция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид железа(II).

- 1) вода  
 2) гидроксид натрия  
 3) медь  
 4) кислород  
 5) соляная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Реагируют с серной кислотой, но не реагируют с гидроксидом натрия:

- 1)  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
 2)  $\text{P}_2\text{O}_5$   
 3)  $\text{Mg}$   
 4)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$   
 5)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) HCl
- 2) Cl<sub>2</sub>
- 3) C

- 4) Fe
- 5) H<sub>2</sub>O

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между схемой реакции и формулой восстановителя в ней.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- A)  $K_2CO_3 + Br_2 \rightarrow KBr + KBrO_3 + CO_2$
- Б)  $Br_2 + Cl_2 \rightarrow BrCl$
- В)  $Br_2 + I_2 \rightarrow IBr$
- Г)  $HBr + HBrO_3 \rightarrow Br_2 + H_2O$

**ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ**

- 1)  $K_2CO_3$
- 2)  $Br_2$
- 3)  $Cl_2$
- 4)  $I_2$
- 5) HBr
- 6)  $HBrO_3$

Ответ:

A	Б	В	Г

11. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО**

- A) Na
- Б) I<sub>2</sub>
- В) N<sub>2</sub>
- Г) H<sub>2</sub>

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1) KOH, Cl<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub>O, HCl
- 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Al
- 4) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>
- 5) Cu, N<sub>2</sub>
- 6) O<sub>2</sub>, Al

Ответ:

A	Б	В	Г

12. Установите соответствие между формулой органического соединения и его названием.

**ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ**

- A) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>—OH
- Б) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>—CH=CH<sub>2</sub>
- В) CH<sub>2</sub>(OH)—CH(OH)—CH<sub>2</sub>(OH)
- Г) CH<sub>2</sub>=C(CH<sub>3</sub>)—CH=CH<sub>2</sub>

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

- 1) дивинил
- 2) этанол
- 3) изопрен
- 4) глицерин
- 5) толуол
- 6) стирол

Ответ:

A	Б	В	Г

13. Гомологами являются:

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) изобутан и 2-метилпентан      | 4) этанол и пропанол-1            |
| 2) стирол и пропанол-2           | 5) муравьиная и акриловая кислоты |
| 3) этилбензол и <i>o</i> -ксилол |                                   |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. Тoluол реагирует с

- |                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| 1) натрием     | 4) раствором перманганата калия |
| 2) хлорметаном | 5) бромной водой                |
| 3) пропаном    |                                 |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1) гидроксид алюминия | 4) натрий          |
| 2) бромная вода       | 5) азотная кислота |
| 3) карбонат натрия    |                    |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует аминокислотная кислота, но не реагирует метиламин.

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| 1) уксусная кислота | 4) аммиак  |
| 2) водород          | 5) кальций |
| 3) кислород         |            |

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$   | 4) $\text{CO}_2$   |
| 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ | 5) $\text{AlCl}_3$ |
| 3) KOH                               |                    |

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) толуол и хлор ( $\text{FeCl}_3$ )  
 Б) толуол и хлор (свет)  
 В) бензол и водород  
 Г) бензол и метанол

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) хлористый бензил  
 2) циклогексан  
 3) толуол  
 4) метилгексахлорциклогексан  
 5) ксилол  
 6) хлортолуол

Ответ:

	А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) 2-хлорбутан и  $\text{KOH}_{(\text{спиртов.})}$   
 Б) 1-хлорбутан и  $\text{KOH}_{(\text{водн.})}$   
 В) 1-хлорбутан и  $\text{NH}_3$   
 Г)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  и  $\text{HONO}_2$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) бутен-1  
 2) бутанол-1  
 3) бутиламин  
 4) нитробутан  
 5) бутилнитрит  
 6) бутен-2

Ответ:

	А	Б	В	Г

20. Получение кислорода из бертолетовой соли относится к реакциям:

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

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Уменьшение давления в системе в наибольшей степени скажется на скорости химической реакции между

- 1) цинком и соляной кислотой  
 2) азотом и водородом  
 3) хлоридом алюминия и гидроксидом калия  
 4) растворами фосфорной кислоты и щёлочи  
 5) этиленом и водородом

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--



22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А) NaF  
 Б) Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 В) FeCl<sub>2</sub>  
 Г) KHSO<sub>4</sub>

**АНОДНЫЙ ПРОДУКТ**

- 1) кислород  
 2) металл  
 3) водород  
 4) сера  
 5) фтор  
 6) хлор

Ответ:

	А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) хлорид золота(III)  
 Б) сульфат железа(II)  
 В) ортофосфат цезия  
 Г) ацетат калия

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная  
 2) кислая  
 3) щелочная

Ответ:

	А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении температуры в системе.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А) CaCO<sub>3(тв)</sub> ⇌ CaO<sub>(тв)</sub> + CO<sub>2(г)</sub>  
 Б) 2SO<sub>2(г)</sub> + O<sub>2(г)</sub> ⇌ 2SO<sub>3(г)</sub>  
 В) N<sub>2(г)</sub> + 3H<sub>2(г)</sub> ⇌ 2NH<sub>3(г)</sub>  
 Г) C<sub>(тв)</sub> + CO<sub>2(г)</sub> ⇌ 2CO<sub>(г)</sub>

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) CuSO<sub>4</sub> и KOH  
 Б) CuSO<sub>4</sub> и Na<sub>2</sub>S  
 В) Cu(OH)<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 Г) Cu(OH)<sub>2</sub> и HNO<sub>3</sub>

**ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ**

- 1) выделение бурого газа  
 2) образование белого осадка  
 3) образование синего осадка  
 4) образование черного осадка  
 5) растворение осадка

Ответ:

	А	Б	В	Г

26. На открытом пламени горелки нельзя нагревать колбу с:

- 1) 15% -ным раствором серной кислоты
- 2) водным раствором уксусной кислоты
- 3) спиртовым раствором КОН
- 4) раствором брома в гексане
- 5) раствором иода в тетрахлорметане

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

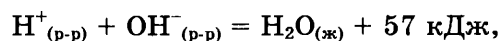
Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в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

27. Какова масса уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 155 г 5% -ного и 207 г 11% -ного растворов кислоты?

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 171 кДж теплоты. Какая масса гидроксида натрия была нейтрализована соляной кислотой?

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

29. Рассчитайте объём (н.у.) газа, выделяющегося при действии серной кислоты на 10 г сульфида алюминия.

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

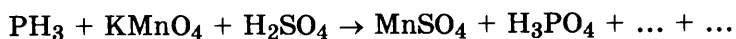
(Запишите число с точностью до сотых.)

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

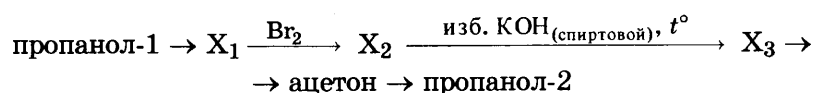


Определите окислитель и восстановитель.

31. Порошок сульфида хрома (III) растворили в серной кислоте. При этом выделился газ и образовался окрашенный раствор. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, а газ пропустили через раствор нитрата свинца. Полученный при этом чёрный осадок побелел после обработки его пероксидом водорода.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

33. Какую массу оксида селена(VI) следует добавить к 100 г 15%-ного раствора селеновой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю вдвое?
34. Некоторое органическое вещество, взаимодействуя с гидроксидом калия, образует продукт, содержащий 28,57% кислорода. Известно, что это вещество может реагировать с метанолом и оксидом кальция, а также окрашивает лакмус в красный цвет. 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 метанолом.



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

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 фосфор.

- 1) бром  
2) кальций  
3) разбавленная серная кислота  
4) хлороводород  
5) оксид железа(II)

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  
2) вода  
3) углекислый газ  
4) кислород  
5) азотная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Концентрированная серная кислота при обычных условиях взаимодействует с:

- 1) железом  
2) алюминием  
3) цинком  
4) оксидом кремния(IV)  
5) гидроксидом меди(II)

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) NaOH
- 2) H<sub>2</sub>O
- 3) KOH

- 4) KNO<sub>3</sub>
- 5) HNO<sub>3</sub>

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между схемой реакции и названием восстановителя в ней.

**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

Ответ:

А	Б	В	Г

11. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО**

- А) Al
- Б) Br<sub>2</sub>
- В) S
- Г) H<sub>2</sub>

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(разб.), P
- 2) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>
- 4) Cu, N<sub>2</sub>
- 5) O<sub>2</sub>, Al
- 6) KI, Cl<sub>2</sub>

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между тривиальным и систематическим названиями соединений.

**ТРИВИАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ**

- А) глицерин
- Б) о-ксилол
- В) дивинил
- Г) изобутан

**СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ**

- 1) метилпропан
- 2) этандиол
- 3) пропантриол
- 4) 1,2-диметилбензол
- 5) 1,3-диметилбензол
- 6) бутадиен-1,3

Ответ:

А	Б	В	Г

13. Одинаковые функциональные группы содержат:

- 1) метанол и стирол
- 2) нитробензол и нитроглицерин
- 3) анилин и этиламин
- 4) глицерин и этин
- 5) пропанол-2 и фенол

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. Перманганат калия в кислой среде реагирует с каждым из двух углеводородов:

- 1) гексаном и гексеном-1
- 2) пропином и толуолом
- 3) этилбензолом и бутеном-2
- 4) бензолом и этиленом
- 5) бензолом и бутином-2

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

15. Пропанол-2 образуется в результате взаимодействия

- 1) пропана с раствором щелочи
- 2) пропена с водой
- 3) пропаналя с водородом
- 4) изопропилацетата с раствором щелочи
- 5) пропина с водой

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глюкоза.

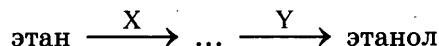
- 1)  $Zn(OH)_2$
- 2)  $Ag_2O$  (аммиачный раствор)
- 3)  $Cu(OH)_2$
- 4)  $H_2O$
- 5)  $CH_2=CH_2$

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1)  $HCl$
- 2)  $Br_2$
- 3)  $KOH_{(спиртов.)}$
- 4)  $KOH_{(водн.)}$
- 5)  $H_2SO_{4(конц.)}$

Ответ:

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

**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

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

**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) пропилнатрий  
 2) пропен  
 3) пропаналь  
 4) пропанон  
 5) пропилат натрия  
 6) пропановая кислота

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 названием металла и промышленным электролитическим способом его получения.

**МЕТАЛЛ**

- А) кальций  
Б) серебро  
В) натрий  
Г) свинец

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ**

- 1) электролиз водного раствора хлорида  
2) электролиз водного раствора нитрата  
3) электролиз расплавленного нитрата  
4) электролиз расплавленного хлорида

Ответ:

	А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое.

**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

Ответ:

	А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении температуры в системе.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $C_2H_{6(r)} \rightleftharpoons C_2H_{4(r)} + H_{2(r)}$   
Б)  $2SO_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2SO_{3(r)}$   
В)  $2NH_{3(r)} \rightleftharpoons N_{2(r)} + 3H_{2(r)}$   
Г)  $N_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2NO_{(r)}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

Ответ:

	А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

**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

Ответ:

	А	Б	В	Г

26. Колонна синтеза используется в процессах получения

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1) серной кислоты | 4) железа из руды   |
| 2) метанола       | 5) бензина из нефти |
| 3) аммиака        |                     |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

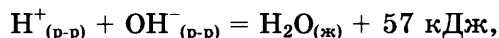
Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в 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.

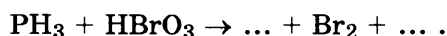
(Запишите число с точностью до десятых.)

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

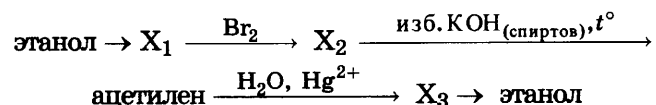


Определите окислитель и восстановитель.

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 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:

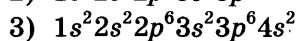
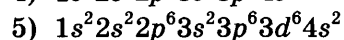
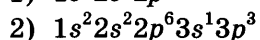
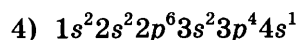
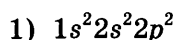
- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) приведите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

## ВАРИАНТ 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 могут повторяться.

1. Возбуждённому состоянию отвечают электронные конфигурации:



Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. Расположите в порядке увеличения лёгкости отдачи электрона химические элементы:

1) Na

3) Mg

2) Be

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Степени окисления азота в нитрите аммония равны:

1) -3

4) +3

2) -2

5) +5

3) +1

Запишите в таблицу номера выбранных ответов в порядке их возрастания.

Ответ:

--	--

4. Ковалентные неполярные химические связи имеются в веществах:

1) белый фосфор

2) ортофосфорная кислота

3) аммиак

4) этиловый спирт

5) сера ромбическая

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) NO  
 Б) CrO<sub>3</sub>  
 В) P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**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 кремний.

- 1) хлорид натрия  
 2) водород  
 3) разбавленная азотная кислота  
 4) гидроксид калия  
 5) магний

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми оксид кальция не реагирует.

- 1) оксид хрома(III)  
 2) вода  
 3) углекислый газ  
 4) азот  
 5) нитрат калия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. Разбавленная серная кислота при обычных условиях взаимодействует с:

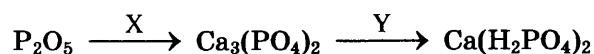
- 1) серой  
 2) алюминием  
 3) медью  
 4) оксидом кремния(IV)  
 5) гидроксидом цинка

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) Ca
- 2) Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>
- 3) Ca(OH)<sub>2</sub>

- 4) H<sub>2</sub>O
- 5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- А)  $K_2CO_3 + Br_2 \rightarrow KBr + KBrO_3 + CO_2$
- Б)  $Br_2 + Cl_2 \rightarrow BrCl$
- В)  $Br_2 + I_2 \rightarrow IBr$
- Г)  $HBr + HBrO_3 \rightarrow Br_2 + H_2O$

**ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ**

- 1) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 2) Br<sub>2</sub>
- 3) Cl<sub>2</sub>
- 4) I<sub>2</sub>
- 5) HBr
- 6) HBrO<sub>3</sub>

Ответ:

А	Б	В	Г

11. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) NaOH + I<sub>2</sub>
- Б) I<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub>
- В) NaOH + NO<sub>2</sub>
- Г) NaOH + NO + NO<sub>2</sub>

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) NaI + H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub>
- 2) BrI<sub>3</sub>
- 3) IBr<sub>3</sub>
- 4) NaNO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O
- 5) NaNO<sub>2</sub> + NaNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O
- 6) NaI + H<sub>2</sub>O + NaIO<sub>3</sub>

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между формулой органического соединения и его названием.

**ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ**

- А) CH<sub>3</sub>-OH
- Б) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH=CH<sub>2</sub>
- В) CH<sub>2</sub>(OH)-CH<sub>2</sub>(OH)
- Г) CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub>

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

- 1) дивинил
- 2) метанол
- 3) изопрен
- 4) этандиол
- 5) толуол
- 6) стирол

Ответ:

А	Б	В	Г

13. Одинаковые функциональные группы содержат:

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1) бутанол-1 и бутанон  | 4) метиламин и 2-аминобутан  |
| 2) глицерин и бутанол-2 | 5) пропанол-2 и пропилацетат |
| 3) анилин и пропин      |                              |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14. И бензол, и циклогексан реагируют с

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| 1) бромной водой                | 4) азотной кислотой |
| 2) хлором                       | 5) аммиаком         |
| 3) раствором перманганата калия |                     |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

15. Бутанол-1 образуется в результате взаимодействия

- 1) бутана с водой
- 2) бутена-1 с водой
- 3) бутанала с водородом
- 4) 1-хлорбутана с водным раствором NaOH
- 5) 1-бромбутана со спиртовым раствором KOH

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ: 

--	--

16. Сахароза, в отличие от глюкозы

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1) реагирует с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 4) относится к дисахаридам |
| 2) растворима в воде                    | 5) реагирует с водой       |
| 3) реагирует с метанолом                |                            |

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

Ответ: 

--	--

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- |                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$   | 4) $\text{CO}_2$        |
| 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ | 5) $\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) KOH                               |                         |

Ответ: 

X	Y

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) этан и азотная кислота  
 Б) этан и соляная кислота  
 В) этан и хлор  
 Г) бутан и  $AlCl_3$

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) бутен  
 2) изобутан  
 3) нитроэтан  
 4) хлорэтан  
 5) 1,2-дихлорэтан  
 6) взаимодействие невозможно

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) ацетон и водород  
 Б) пропен и вода  
 В) пропаналь и водород  
 Г) пропионовая кислота и натрий

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) пропанол-1  
 2) пропанол-2  
 3) пропанон  
 4) пропановая кислота  
 5) пропионат натрия  
 6) пропилат натрия

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие азота с водородом относится к реакциям:

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

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Скорость химической реакции



при обычных условиях больше, чем скорость реакции

- 1)  $2Fe + 6H_2SO_{4(96\% \text{-ный раствор})} = Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$   
 2)  $Mg + H_2SO_{4(20\% \text{-ный раствор})} = MgSO_4 + H_2$   
 3)  $Zn + H_2SO_{4(20\% \text{-ный раствор})} = ZnSO_4 + H_2$   
 4)  $2Na + H_2SO_{4(5\% \text{-ный раствор})} = Na_2SO_4 + H_2$   
 5)  $Fe + H_2SO_{4(5\% \text{-ный раствор})} = FeSO_4 + H_2$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--



22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $K_2CO_3$   
 Б)  $AgNO_3$   
 В)  $ZnCl_2$   
 Г)  $NaHCO_3$

**АНОДНЫЙ ПРОДУКТ**

- 1) кислород  
 2) металл  
 3) водород  
 4) азот  
 5) углекислый газ  
 6) хлор

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) хлорид хрома(III)  
 Б) сульфат хрома(II)  
 В) сульфид натрия  
 Г) сульфат цезия

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная  
 2) кислая  
 3) щелочная

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

**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)  $2HCl_{(r)} \rightleftharpoons H_{2(r)} + Cl_{2(r)}$   
 Г)  $SO_2Br_{2(r)} \rightleftharpoons SO_{2(r)} + Br_{2(r)}$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) пентанол и фенол  
 Б) пропанол-1 и глицерин  
 В) муравьиная кислота  
 и уксусная кислота  
 Г) стеариновая  
 и олеиновая кислоты

**РЕАГЕНТ**

- 1) бромная вода  
 2) аммиачный р-р оксида серебра(I)  
 3) раствор соды  
 4) гидроксид меди(II)  
 5) натрий

Ответ:

А	Б	В	Г

26. Катализатор никель используется в технологических процессах:

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1) окисление спиртов              | 4) гидрирование алкенов       |
| 2) восстановление альдегидов      | 5) образование сложных эфиров |
| 3) дегидратация первичных спиртов |                               |

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. Смешали 200 г 11%-ного раствора нашатыря и 350 г 17%-ного раствора этой же соли. Какова массовая доля нашатыря в полученном растворе?

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

28. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 968 кДж теплоты. Вычислите объём (н.у.) водорода, вступившего в реакцию.

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

(Запишите число с точностью до десятых.)

29. Рассчитайте массу хлорида алюминия, образующегося при взаимодействии избытка алюминия с 2,24 л (н.у.) хлора.

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

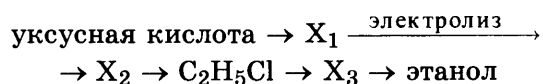


Определите окислитель и восстановитель.

31. Раствор иодида калия обработали избытком хлорной воды, при этом наблюдали сначала образование осадка, а затем его полное растворение. Образовавшуюся при этом иодсодержащую кислоту выделили из раствора, высушили и осторожно нагрели. Полученный оксид прореагировал с угарным газом.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

33. Какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 500 г 20%-ного раствора серной кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю вдвое?
34. Некоторое органическое вещество, взаимодействуя с гидроксидом натрия, образует продукт, содержащий 33,82% металла. Известно, что это вещество может реагировать с этанолом и оксидом магния, а также окрашивает метилоранж в розовый цвет. 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 оксидом магния.

## 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 могут повторяться.

1. Хлорид-ион имеет такую же электронную конфигурацию, как и:

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1) катион кальция | 4) атом натрия   |
| 2) гидрид-анион   | 5) сульфид-анион |
| 3) атом брома     |                  |

Запишите в таблицу номера выбранных частиц.

Ответ:

--	--

2. Расположите в порядке уменьшения атомного радиуса химические элементы:

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) Rb | 3) Sr |
| 2) Ca |       |

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Степени окисления азота в нитрате аммония равны:

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) -3 | 4) +4 |
| 2) -2 | 5) +5 |
| 3) +3 |       |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов в порядке их возрастания.

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**

- A) 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. Два вещества выпадают в осадок при взаимодействии водных растворов:

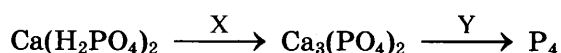
- 1) сульфата серебра и бромида бария  
 2) карбоната натрия и хлорида бария  
 3) нитрата железа(III) и гидроксида меди(II)  
 4) нитрата железа(II) и сульфида калия  
 5) сульфата железа(II) и гидроксида бария

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Ca}$

- 4)  $\text{C}$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления углерода в ней.

**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

Ответ:

А	Б	В	Г

11. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

- А)  $\text{Cr} + \text{Cl}_2$
- Б)  $\text{Cr} + \text{HCl}$
- В)  $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$
- Г)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl}$

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{CrCl}_2$
- 2)  $\text{CrCl}_3$
- 3)  $\text{CrCl}_4$
- 4)  $\text{CrCl}_6$

Ответ:

А	Б	В	Г

12. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

- А) метанол
- Б) стирол
- В) глицерин
- Г) дивинил

**КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) простые эфиры
- 2) сложные эфиры
- 3) предельные спирты
- 4) углеводороды
- 5) предельные карбоновые кислоты
- 6) ненасыщенные карбоновые кислоты

Ответ:

А	Б	В	Г

13. Двойная связь C=O содержится в молекулах:

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

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) | 4) калий           |
| 2) бромная вода       | 5) азотная кислота |
| 3) хлорметан          |                    |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

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

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

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.) |   |

Ответ: 

X	Y

18. Установите соответствие между веществом и продуктом его дегидрирования при нагревании с катализатором.

**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

Ответ:

А	Б	В	Г

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

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

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

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

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Взаимодействие серной кислоты с железом относится к реакциям:

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

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

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

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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $K_2CO_3$   
 Б)  $AgNO_3$   
 В)  $ZnCl_2$   
 Г)  $NaHC_2O_4$

КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ

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

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

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

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении температуры в системе.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $C_6H_{12(r)} \rightleftharpoons C_6H_6(r) + 3H_2(r)$   
 Б)  $2SO_{3(r)} \rightleftharpoons 2SO_{2(r)} + O_2(r)$   
 В)  $N_{2(r)} + 3H_{2(r)} \rightleftharpoons 2NH_{3(r)}$   
 Г)  $N_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2NO(r)$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
 ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $CaCl_2$  и  $NaCl$   
 Б)  $Al(NO_3)_3$  и  $Mg(NO_3)_2$   
 В)  $Na_2SO_4$  и  $BaCl_2$   
 Г)  $KOH$  и  $KBr$

РЕАГЕНТ

- 1)  $KOH$   
 2)  $K_2CO_3$   
 3) лакмус  
 4)  $HCl$   
 5)  $AgCl$

Ответ:

А	Б	В	Г

26. Примерами гидрометаллургических процессов могут быть реакции:

- 1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 3)  $2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- 4)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$
- 5)  $\text{Zn} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} = 2\text{Ag} + [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$

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. Сколько граммов едкого натра следует растворить в 300 г 5%-ного раствора для получения 10%-ного раствора 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.

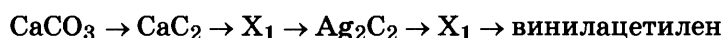
30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



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 описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

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).

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### Система оценивания экзаменационной работы по химии

За правильный ответ на каждое из заданий 1–9, 12–17, 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 10, 11, 18, 19, 22–26 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 10, 11, 18, 19, 22–26 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка — 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие — 0 баллов.

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.

### Ответы к заданиям части 1

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34	23	14	34	13	35	45	15	24	15
2	213	213	213	321	312	132	312	321	231	132
3	13	24	35	54	53	24	35	14	14	15
4	12	13	23	15	25	34	34	15	15	13
5	413	413	123	142	123	113	341	324	322	144
6	34	14	12	15	15	25	34	12	45	14
7	25	15	15	12	12	14	45	34	45	25
8	14	12	24	13	23	25	34	35	25	15
9	13	35	25	24	13	23	24	25	35	14
10	1654	1254	6463	2635	6633	6663	2245	1123	2326	6645
11	2356	6524	6125	6253	2133	2133	2164	1653	6354	2122
12	1232	5132	3541	4356	1346	6125	2643	3461	2641	3434
13	12	34	23	15	23	13	14	35	24	35

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	15	24	24	14	13	15	24	23	24	14
15	35	25	15	13	12	34	45	24	34	45
16	34	24	12	12	34	24	45	23	45	34
17	15	24	24	24	13	15	23	24	25	54
18	2356	4123	4215	6236	2345	3246	6123	2365	3642	1261
19	2336	3461	4412	5233	2354	4235	6234	3452	2215	1262
20	34	45	23	24	35	24	24	35	24	14
21	45	12	45	35	25	14	25	12	15	14
22	1212	3161	5554	1121	2112	3234	1161	4242	1161	3243
23	3232	3323	3321	3332	4311	3114	2233	4312	2231	4331
24	1131	1121	2231	2132	1232	1222	1221	2122	1132	1121
25	2151	3112	5123	5132	2212	1333	3455	4122	1421	2123
26	13	15	24	24	14	23	34	23	24	15
27	11	433	11,3	6	143	14	30,5	30	14,8	16,7
28	10	72	5,6	26,7	20	25	120	31,5	89,6	294
29	13,35	1,6	6,72	1,12	7	16,1	4,48	7,5	9	3

## Решения и ответы к заданиям части 2

### Вариант 1

30	$4   S^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow S^0$ $1   Br^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow Br^{-}$ $4K_2S + 4H_2O + KBrO_4 \rightarrow 4S + KBr + 8KOH$ <p>Сера в степени окисления <math>-2</math> является восстановителем, а бром <math>+7</math> (или пербромат калия) — окислителем.</p>
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	$1) CH_4 + Br_2 \xrightarrow{\text{свет, } t^\circ} CH_3Br + HBr$ $2) 2CH_3Br + 2Na \xrightarrow{t^\circ} CH_3-CH_3 + 2NaBr$ $3) CH_3-CH_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} CH_2=CH_2 + H_2$ $4) CH_2=CH_2 + O_2 \xrightarrow{\text{кат.}} CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$ $5) CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H + H_2 \xrightarrow{\text{кат.}} CH_3CH_2OH$
33	$w(H_2SO_4) = 7,9\%$
34	<p>2) молекулярная формула <math>C_2H_6O</math></p> <p>3) структурная формула <math>CH_3-O-CH_3</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>2CH_3OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ} CH_3-O-CH_3 + H_2O</math></p>

### Вариант 2

30	$4   Mg^0 - 2\bar{e} \rightarrow Mg^{2+}$ $1   N^{+5} + 8\bar{e} \rightarrow N^{-3}$ $KNO_3 + 4Mg + 6H_2O \rightarrow NH_3 + 4Mg(OH)_2 + KOH$ <p>Магний является восстановителем, а азот <math>+5</math> (или нитрат-ион) — окислителем.</p>
31	$1) Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ $2) Cu(NO_3)_2 + 2NH_3 \cdot H_2O = Cu(OH)_2 \downarrow + 2NH_4NO_3$ $3) Cu(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O = [Cu(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$ $4) [Cu(NH_3)_4](OH)_2 + 6HCl = CuCl_2 + 4NH_4Cl + 2H_2O$

32	<p>1) <math>2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{NaOH} + \text{C}_2\text{H}_6\uparrow + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\uparrow</math></p> <p>3) <math>\text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}</math></p> <p>4) <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}_{(\text{водный})} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{KCl}</math></p> <p>5) <math>2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>
33	$w(\text{KCl}) = 3,5\%$
34	<p>2) молекулярная формула <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{array}</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{H} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}</math></p>

### Вариант 3

30	<p><math>14 \mid \text{N}^{+2} - 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5}</math></p> <p><math>3 \mid 2\text{Br}^{+7} + 14\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2</math></p> <p><math>14\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} + 6\text{HBrO}_4 \rightarrow 14\text{HNO}_3 + 3\text{Br}_2</math></p> <p>Азот в степени окисления +2 является восстановителем, а бром +7 (или бромная кислота) — окислителем.</p>
31	<p>1) <math>3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3</math></p> <p>3) <math>\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>
32	<p>1) <math>\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}=\text{CH} + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_6</math></p> <p>3) <math>\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl}</math></p> <p>4) <math>5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6\text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 6\text{MnSO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 14\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>5) <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + (\text{CH}_3)_2\text{CHOH} \xrightarrow{t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2</math></p>
33	$w(\text{HNO}_3) = 2\%$
34	<p>2) молекулярная формула <math>\text{C}_2\text{H}_6\text{O}</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}</math></p>

### Вариант 4

30	$4   2\text{N}^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0$ $3   \text{Br}^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow \text{Br}^-$ $8\text{NH}_3 + 3\text{KBrO}_4 \rightarrow 4\text{N}_2 + 3\text{KBr} + 12\text{H}_2\text{O}$ <p>Азот в степени окисления <math>-3</math> является восстановителем, а бром <math>+7</math> (или пербромат калия) — окислителем.</p>
31	$1) \text{KNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{KCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $2) 3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$ $3) \text{Mg}_3\text{N}_2 + 8\text{HCl} = 3\text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ $4) 2\text{MgCl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{MgOH})_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NaCl}$
32	$1) \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $2) \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{Br}$ $3) \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$ $4) \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} (\text{CH}_3)_2\text{CO}$ $5) (\text{CH}_3)_2\text{CO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
33	$m(\text{CrO}_3) = 13,4 \text{ г}$
34	<p>2) молекулярная формула <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{-CH}_3</math></p> $4) \text{уравнение реакции } (\text{CH}_3)_2\text{C=O} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} (\text{CH}_3)_2\text{CH-OH}$

### Вариант 5

30	$7   2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0$ $1   2\text{Br}^{+7} + 14\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$ $7\text{HBr} + \text{HBrO}_4 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{Br}_2$ <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	$1) 2\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}\equiv\text{C-CH=CH}_2$ $2) \text{CH}\equiv\text{C-CH=CH}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ $3) \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{HBr}$ $4) \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ $5) \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3$



33	$w(\text{NaNO}_3 \text{ и } \text{NaNO}_2) = 7,4\%$
34	<p>2) молекулярная формула <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C(O)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}</math></p>

### Вариант 6

30	<p>5   <math>2\text{Br}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0</math></p> <p>2   <math>\text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}</math></p> <p><math>2\text{KMnO}_4 + 16\text{HBr} = 2\text{KBr} + 2\text{MnBr}_2 + 5\text{Br}_2 + 8\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Бром в степени окисления <math>-1</math> является восстановителем, а марганец <math>+7</math> (или перманганат калия за счет марганца <math>+7</math>) — окислителем.</p>
31	<p>1) <math>\text{KNO}_3 + \text{Pb} \xrightarrow{t^\circ} \text{KNO}_2 + \text{PbO}</math></p> <p>2) <math>2\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KI} = 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{I}_2 + 10\text{HNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>10\text{NO}_2 + 4\text{P} = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 10\text{NO}</math> (возможно образование <math>\text{N}_2</math>)</p>
32	<p>1) <math>\text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{KOH}_{\text{спиртов.}} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_{14}</math></p> <p>3) <math>\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2</math></p> <p>4) <math>\text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_2\text{C=CH}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_5\text{—C}_2\text{H}_5</math></p> <p>5) <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{—C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_5\text{—CH=CH}_2 + \text{H}_2</math></p>
33	$V_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 86 \text{ мл}$
34	<p>2) молекулярная формула <math>\text{C}_3\text{H}_9\text{N}</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{H—N—CH}_2\text{—CH}_3</math> или <math>\text{H—N—C}_2\text{H}_5</math>  <math>\quad \quad \quad   \quad \quad \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \text{CH}_3 \quad \quad \quad \quad \quad \text{CH}_3</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{NH} + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{NH}_2^+\text{Cl}^-</math></p>

### Вариант 7

<b>30</b>	$5   P^{-3} - 8\bar{e} \rightarrow P^{+5}$ $8   Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2}$ $5PH_3 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 8MnSO_4 + 5H_3PO_4 + 4K_2SO_4 + 12H_2O$ <p>Фосфор в степени окисления <math>-3</math> является восстановителем, а марганец <math>+7</math> (или перманганат калия) — окислителем.</p>
<b>31</b>	$1) Cr_2S_3 + 3H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2S \uparrow$ $2) Cr_2(SO_4)_3 + 6NH_3 + 6H_2O = 2Cr(OH)_3 \downarrow + 3(NH_4)_2SO_4$ $3) H_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS \downarrow + 2HNO_3$ $4) PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$
<b>32</b>	$1) CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ} CH_3-CH=CH_2 + H_2O$ $2) CH_3-CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3-CHBr-CH_2Br$ $3) CH_3-CHBr-CH_2Br + 2KOH_{(спиртов.)} \xrightarrow{t^\circ} CH_3-C\equiv CH + 2KBr + 2H_2O$ $4) CH_3-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} (CH_3)_2CO$ $5) (CH_3)_2CO + H_2 \xrightarrow{кат.} (CH_3)_2CH-OH$
<b>33</b>	$m(SeO_3) = 17,9 \text{ г}$
<b>34</b>	<p>2) молекулярная формула <math>C_3H_6O_2</math></p> <p>3) структурная формула <math>CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>C_2H_5COOH + CH_3OH \rightarrow C_2H_5COOCH_3 + H_2O</math></p>

### Вариант 8

<b>30</b>	$5   P^{-3} - 8\bar{e} \rightarrow P^{+5}$ $4   2Br^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow Br_2^0$ $5PH_3 + 8HBrO_3 \rightarrow 5H_3PO_4 + 4Br_2 + 4H_2O$ <p>Фосфор <math>-3</math> является восстановителем, а бром <math>+5</math> (или бромноватая кислота) — окислителем.</p>
<b>31</b>	$1) 3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{t^\circ} 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ $2) 6HCl + KClO_3 = KCl + 3Cl_2 \uparrow + 3H_2O$ $3) 2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ $4) 2FeCl_3 + Fe \xrightarrow{t^\circ} 3FeCl_2$
<b>32</b>	$1) C_2H_5OH \xrightarrow{t^\circ, H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$ $2) C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$ $3) CH_2Br-CH_2Br + 2KOH_{(спиртов.)} \rightarrow CH\equiv CH + 2KBr + 2H_2O$

	<p>4) <math>\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}</math></p> <p>5) <math>\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}</math></p>
33	$w(\text{KNO}_3) = 2\%$
34	<p>2) молекулярная формула <math>\text{C}_6\text{H}_{10}</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{C}\equiv\text{CH}</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CAg}\downarrow + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p>

### Вариант 9

30	<p>3   <math>\text{S}^{+4} - 2\text{э} \rightarrow \text{S}^{+6}</math></p> <p>1   <math>2\text{Cr}^{+6} + 6\text{э} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}</math></p> <p><math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>Сера в степени окисления +4 является восстановителем, а хром +6 (или дихромат калия за счет хрома +6) — окислителем.</p>
31	<p>1) <math>2\text{KI} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{I}_2</math></p> <p>2) <math>\text{I}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 10\text{HCl} + 2\text{HIO}_3</math></p> <p>3) <math>2\text{HIO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>\text{I}_2\text{O}_5 + 5\text{CO} = \text{I}_2 + 5\text{CO}_2</math></p>
32	<p>1) <math>\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{C}_2\text{H}_6\uparrow + 2\text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow + 2\text{NaOH}</math></p> <p>3) <math>\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{HCl}</math></p> <p>4) <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2\uparrow + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>5) <math>\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}</math></p>
33	$m(\text{SO}_3) = 121,2 \text{ г}$
34	<p>2) молекулярная формула <math>\text{CH}_2\text{O}_2</math></p> <p>3) структурная формула <math>\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}</math></p> <p>4) уравнение реакции <math>2\text{HCOOH} + \text{MgO} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}</math></p>

## Решение заданий варианта 10

### Часть 1

1. Хлорид-ион имеет такую же электронную конфигурацию, как и:

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1) катион кальция | 4) атом натрия   |
| 2) гидрид-анион   | 5) сульфид-анион |
| 3) атом брома     |                  |

Запишите в таблицу номера выбранных частиц.

**Решение.** На основании положения элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева составим электронные конфигурации атомов и ионов, приведённых в перечне, и сравним их с конфигурацией хлорид-иона:



Видим, что условию удовлетворяют электронные конфигурации иона кальция и сульфид-иона.

Ответ: 15.

2. Расположите в порядке уменьшения атомного радиуса химические элементы:

- 1) Rb
- 2) Ca
- 3) Sr

Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

**Решение.** Атомный радиус уменьшается в группах Периодической системы снизу вверх, в периодах — слева направо. Осталось вспомнить расположение элементов рубидия, кальция и стронция в Периодической системе и найти ответ. Рубидий (IA группа) и стронций (IIA группа) — элементы одного периода, следовательно, атомный радиус стронция меньше, чем рубидия. Кальций и стронций — элементы одной группы (IIA). Кальций (4 период) имеет меньший атомный радиус, чем стронций (5 период). Следовательно, наибольшим атомным радиусом обладает рубидий (1), наименьшим — кальций (2).

Ответ: 132.

3. Степени окисления азота в нитрате аммония равны:

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) -3 | 4) +4 |
| 2) -2 | 5) +5 |
| 3) +3 |       |

Запишите в таблицу номера выбранных ответов в порядке их возрастания.

**Решение.** Формула нитрата аммония  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Ион аммония образуется при взаимодействии аммиака  $\text{NH}_3$  с кислотами. Следовательно, степень окисления азота одинаковая и в ионе аммония, и в молекуле аммиака, а именно -3. Нитраты — соли азотной кислоты  $\text{HNO}_3$ , содержащей, как известно, азот в степени окисления +5.

Ответ: 15.

4. Молекулярное строение имеют:

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

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

**Решение.** Как известно, вещества с молекулярными кристаллическими решетками (в твёрдом состоянии) имеют низкие температуры плавления и кипения, заметную летучесть и могут обладать запахом. Среди ответов есть вещество газообразное (углекислый газ) и жидкое (пропанол). Остальные вещества — твёрдые. Следовательно, только на основании этого сравнения можно заключить, что молекулярное строение имеют пропанол и углекислый газ. Действительно, три оставшихся вещества относятся к классу солей. Практически все соли кислородсодержащих кислот имеют ионное строение.

Ответ: 13.

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.

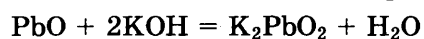
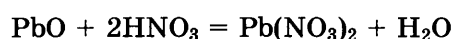
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| A) FeO              | 1) оксид основной         |
| Б) MnO <sub>2</sub> | 2) оксид кислотный        |
| В) PbO              | 3) оксид несолеобразующий |
|                     | 4) оксид амфотерный       |

**Решение.** Оксид железа(II) относится к основным оксидам, так как взаимодействует только с кислотами, но не с щелочами. Ему отвечает гидроксид Fe(OH)<sub>2</sub>, проявляющий основные свойства.

В противоположность этому оксиды свинца и марганца проявляют амфотерные свойства, взаимодействуя как с кислотами, так и с щелочами, например:



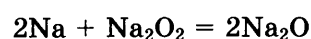
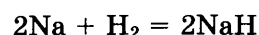
Ответ: 144.

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

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

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

**Решение.** Из предложенных в ответе веществ металлический натрий будет реагировать только с водородом и пероксидом натрия:



Последняя реакция довольно интересная — это один из немногих лабораторных способов получения оксида натрия.

Ответ: 14.

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

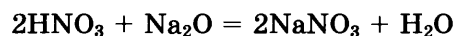
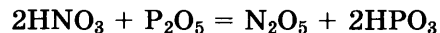
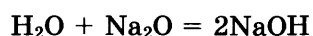
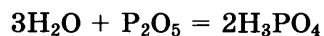
- 1) гидроксид бария
- 2) вода
- 3) углекислый газ
- 4) кислород
- 5) азотная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

**Решение.** Оксид фосфора, будучи кислотным оксидом, взаимодействует с водой (с образованием фосфорной кислоты) и с гидроксидом бария (с образованием соли и воды). Менее известна реакция взаимодействия оксида фосфора с азотной кислотой, эта реакция основана на мощном дегидратирующем свойстве фосфорного ангидрида и лежит в основе лабораторного получения оксида азота(V).

Оксид натрия, относясь к основным оксидам, реагирует с водой (с образованием щёлочи), углекислым газом (с образованием соли) и азотной кислотой (с образованием соли и воды).

Таким образом, лишь вода и азотная кислота из приведённого списка будут взаимодействовать как с оксидом фосфора, так и с оксидом натрия:



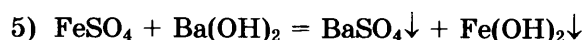
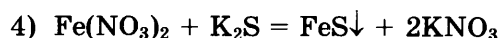
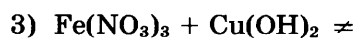
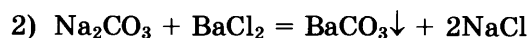
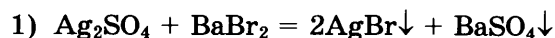
Ответ: 25.

8. Два вещества выпадают в осадок при взаимодействии водных растворов:

- 1) сульфата серебра и бромида бария
- 2) карбоната натрия и хлорида бария
- 3) нитрата железа(III) и гидроксида меди(II)
- 4) нитрата железа(II) и сульфида калия
- 5) сульфата железа(II) и гидроксида бария

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

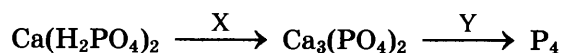
**Решение.** Для ответа достаточно составить уравнения реакций и воспользоваться таблицей растворимости неорганических веществ:



Два осадка образуются в первом и последнем уравнениях.

Ответ: 15.

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

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

Ответ:

X	Y

**Решение.** Прежде всего вспомним, что превращение кислой соли в среднюю происходит в щелочной среде. Следовательно, веществом X может быть любая щёлочь. В предложенном списке щёлочью является гидроксид кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Во второй реакции из фосфата кальция получают белый фосфор. Для этого необходимо восстановить P(+V) до P(0). В промышленности для восстановления фосфатов используют углерод, взятый в виде кокса (реакция идёт в электропечах в присутствии речного песка).

Таким образом, X — это  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , а Y — это углерод C.

Ответ: 14.

10. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления углерода в ней.

ФОРМУЛА СОЛИ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА

А)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

1) -4

Б)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

2) -2

В)  $\text{HCOONa}$

3) 0

Г)  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$

4) +2

5) +3

6) +4

**Решение.** Для решения необходимо вспомнить, что такие элементы, как калий, кальций и натрий, проявляют постоянную степень окисления (+1, +2, +1 соответственно). Кислород, как правило, имеет степень окисления -2. Водород, как правило, +1. Поскольку сумма всех степеней окисления равна нулю, то в первом соединении углерод должен иметь степень окисления +4, во втором также +4, в третьем +2, в последнем +3. Покажем на последнем примере, как найти степень окисления углерода.

Обозначим её как  $q$ . Тогда с учётом вышесказанного можем записать:

$$1 + 1 + 2q + 4 \cdot (-2) = 0$$

$$2q - 6 = 0$$

$$q = +3$$

Ответ: 6645.

11. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

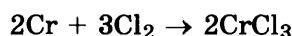
ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) Cr + Cl<sub>2</sub>
- Б) Cr + HCl
- В) CrO<sub>3</sub> + HCl
- Г) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + HCl

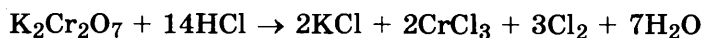
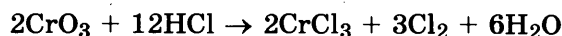
ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) CrCl<sub>2</sub>
- 2) CrCl<sub>3</sub>
- 3) CrCl<sub>4</sub>
- 4) CrCl<sub>6</sub>

**Решение.** При взаимодействии хрома с хлором происходит окисление металла до степени окисления +3, в то время как хлороводород окисляет хром только до степени окисления +2 (вспомните, в точности такая же картина характерна и для железа):



Хром в высшей степени окисления +6 проявляет сильные окислительные свойства. Так, и CrO<sub>3</sub>, и K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> окисляют хлороводород до свободного хлора, а сами при этом восстанавливаются до степени окисления +3 (наиболее устойчивой для хрома):



С учетом сказанного не составит труда выбрать правильный ответ.

Ответ: 2122.

12. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) метанол
- Б) стирол
- В) глицерин
- Г) дивинил

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- 1) простые эфиры
- 2) сложные эфиры
- 3) предельные спирты
- 4) углеводороды
- 5) предельные карбоновые кислоты
- 6) ненасыщенные карбоновые кислоты

**Решение.** Что касается метанола и глицерина, то их формулы знают все и все знают их принадлежность к классу спиртов. Сложнее обстоит дело со стиролом и дивинилом. Вот их формулы:



Теперь всё ясно, это углеводороды.

Ответ: 3434.

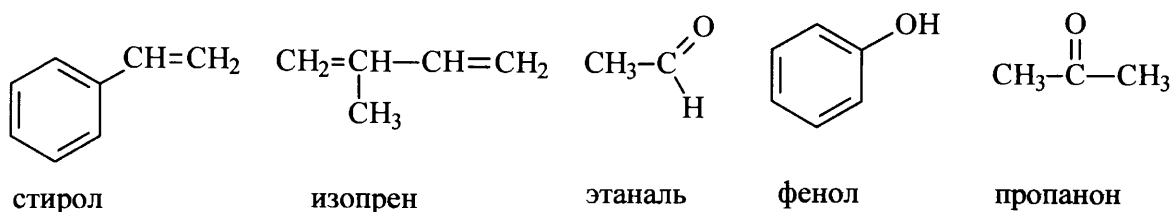
13. Двойная связь C=O содержится в молекулах:

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

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.



**Решение.** Карбонильная группа содержится в молекулах всех карбонильных соединений. Из приведённого в задании списка к карбонильным соединениям относятся этаналь и пропанон (ацетон):



Ответ: 35.

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.

**Решение.** Легко сообразить, что в первой реакции образуется бутен-1, во второй реакции — циклогексан или бензол, в третьей — алкан, в четвёртой — бутен-1, в пятой — бутанол-2 (попытайтесь написать уравнения происходящих реакций самостоятельно). Таким образом, алкен образуется в первой и четвёртой реакциях.

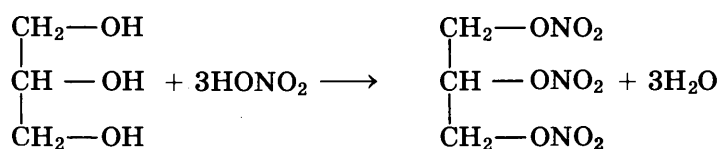
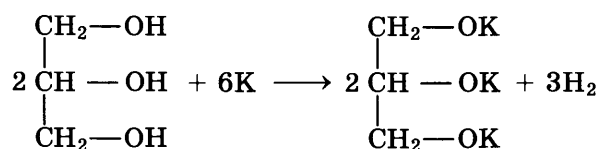
Ответ: 14.

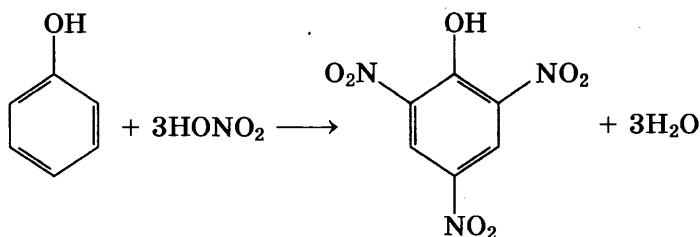
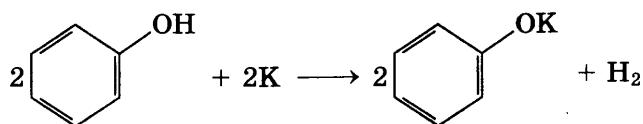
15. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагируют и глицерин, и фенол.

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

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

**Решение.** Из перечисленного в задании списка реактивов и глицерин, и фенол будут реагировать только с калием и азотной кислотой в соответствии с уравнениями реакций:





Ответ: 45.

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

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

Запишите в таблицу номера выбранных соединений.

**Решение.** Вспомним химические свойства глицина, относящегося к классу аминокислот, и этиламина, относящегося к классу аминов.

Глицин, проявляя амфотерные свойства, будет реагировать как с веществами основной природы — гидроксидом калия и оксидом натрия, так и с веществами кислотного характера — фосфорной кислотой и фтороводородом.

Этиламин, в отличие от глицина, проявляет основные свойства и будет реагировать только с веществами кислотного характера — фосфорной кислотой и фтороводородом.

Таким образом, фосфорная кислота и фтороводород реагируют и с глицином, и с этиламином.

Ответ: 34.

17. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

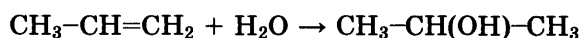
- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1) CuO            | 4) H <sub>2</sub> O                       |
| 2) HBr            | 5) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.) |
| 3) KOH (спиртов.) |   |

Ответ:

X	Y

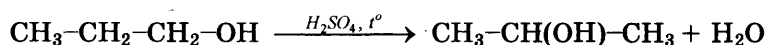
**Решение.** В рассматриваемом примере из пропанола-1 необходимо получить пропанол-2. Как это сделать в 2 стадии?

Начнем решать задачу с конца. Пропанол-2 можно получить гидратацией пропена:



Реакция идёт в жёстких условиях (нагревание, давление, кислотный катализатор), причём молекула воды присоединяется по двойной связи по правилу В. Марковникова.

Ну а пропен образуется при дегидратации пропанола-1:



Таким образом, веществами X и Y могут быть серная кислота и вода соответственно.

Ответ: 54.

18. Установите соответствие между веществом и продуктом его дегидрирования при нагревании с катализатором.

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

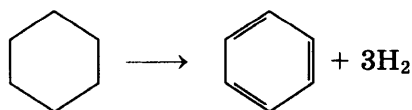
6) толуол

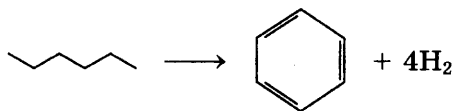
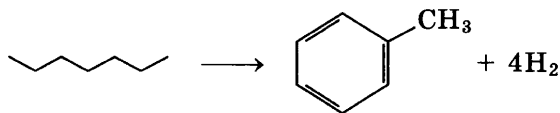
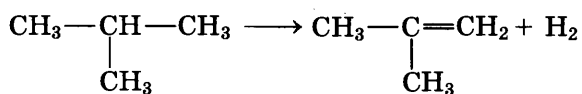
Ответ:

А	Б	В	Г

**Решение.** Дегидрирование (иначе — дегидрогенизация) — это реакция отщепления водорода, сопровождающаяся образованием кратной связи или карбоцикла. В ряде случаев возможна реакция ароматизации — образование бензола или его гомолога. Последняя реакция обусловлена особой устойчивостью бензольного кольца вследствие образования единой π-электронной системы (эффект сопряжения).

При дегидрировании циклогексана образуется бензол (ответ 1). Изобутан даёт изобутен, т.е. 2-метилпропен (ответ 2). Дегидрирование гептана приводит к образованию толуола (ответ 6). Гексан при дегидрировании образует бензол (ответ 1). Уравнения происходящих реакций:





Ответ:

А	Б	В	Г
1	2	6	1

Ответ: 1261.

19. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

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

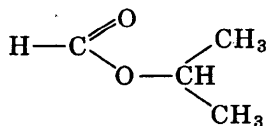
- 1) пропаналь  
 2) ацетон  
 3) пропилен  
 4) изопропанол  
 5) пропилацетат  
 6) изопропилформиат

Ответ:

А	Б	В	Г

**Решение.** Оксид меди — мягкодействующий окислитель, окисляющий при нагревании первичные спирты до альдегидов, вторичные спирты — до кетонов. Следовательно, пропанол-1 образует пропаналь  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{O})\text{H}$ , в то время как пропанол-2 образует пропанон (ацетон)  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ .

Пропанол-2, взаимодействуя с муравьиной кислотой, в результате реакции этерификации образует сложный эфир состава



(изопропиловый эфир муравьиной кислоты, или изопропилформиат).

И, наконец, при гидратации пропина образуется пропанон или ацетон (реакция М. Кучерова).

Ответ:

А	Б	В	Г
1	2	6	2

Ответ: 1262.

20. Взаимодействие серной кислоты с железом относится к реакциям:

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

Запишите в таблицу номера выбранных типов реакций.

**Решение.** Задание проверяет знание классификации химических реакций (как органических, так и неорганических).

Запишем уравнение химической реакции:



В ходе реакции атомы железа замещают атомы водорода, входящие в состав серной кислоты, следовательно, это реакция замещения.

Атомы железа в ходе реакции изменяют степень окисления с 0 до +2, в то время как атомы водорода изменяют степень окисления с +1 до 0. Реакции, проходящие с изменением степени окисления атомов, называются окислительно-восстановительными.

Данная реакция протекает в обычных условиях с выделением тепла (экзотермическая) и не требует применения катализатора.

Ответ: 14.

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

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.

**Решение.** Скорость реакции зависит от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов (чем выше концентрация, тем больше скорость), температуры (увеличение температуры ускоряет химический процесс), наличия катализатора или ингибитора (первый ускоряет реакцию, второй — замедляет). Кроме этого, скорость реакций в газовой фазе зависит от давления в системе, а скорость гетерогенных процессов — от площади соприкосновения (степени измельченности реагентов).

С учётом сказанного скорость химической реакции  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ , протекающей в газовой фазе, уменьшится при добавлении ингибитора (ответ 1) и при уменьшении давления в системе (ответ 4).

Ответ: 14.

22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ
А) $\text{K}_2\text{CO}_3$	1) кислород
Б) $\text{AgNO}_3$	2) только металл
В) $\text{ZnCl}_2$	3) только водород
Г) $\text{NaHC}_2\text{O}_4$	4) металл и водород
	5) азот
	6) хлор

**Решение.** Вспомните, что на катоде могут выделяться только металл, только водород и металл и водород. От чего это зависит? В первую очередь от положения металла в ряду напряжений. Если металл расположен в ряду напряжений правее водорода, то на катоде выделяется, как правило, сам металл. Если металл расположен в ряду напряжений левее марганца, то вместо металла выделяется водород из воды. В промежуточных случаях возможно образование как металла, так и водорода. Используя это правило и ряд напряжений металлов (выдаётся на экзамене), можно догадаться, что в первом случае вместо калия на катоде выделится водород, во втором случае — серебро, в третьем случае возможно образование и цинка, и водорода, в последнем случае выделится только водород.

Ответ: 3243.

23. Установите соответствие между названием соли и способностью её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ
А) сульфид аммония	1) гидролизу не подвергается
Б) фосфат калия	2) гидролизуется по катиону
В) сульфид натрия	3) гидролизуется по аниону
Г) сульфат цезия	4) гидролизуется по катиону и аниону

**Решение.** Способность к гидролизу определяется природой соли. Не гидролизуются соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой. Все остальные соли гидролизуются. Возможны 3 случая гидролиза:

— если соль образована сильным основанием и слабой кислотой, гидролизу подвергается только анион соли,

— если соль образована слабым основанием и сильной кислотой, гидролизу подвергается катион соли,

— если соль образована слабым основанием и слабой кислотой, гидролизуется и катион, и анион.

Определим теперь природу предложенных солей.

Сульфид аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  образован слабым основанием  $(\text{NH}_3)$  и слабой кислотой  $(\text{H}_2\text{S})$ .

Фосфат калия  $K_3PO_4$  образован сильным основанием (KOH) и слабой кислотой ( $H_3PO_4$ ).

Сульфид натрия  $Na_2S$  образован сильным основанием (NaOH) и слабой кислотой ( $H_2S$ ).

Сульфат цезия  $Cs_2SO_4$  образован сильным основанием (CsOH) и сильной кислотой ( $H_2SO_4$ ).

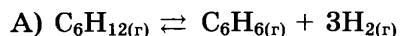
С учетом сказанного понятно, что сульфид аммония гидролизуеться и по катиону, и по аниону. Фосфат калия гидролизуеться по аниону. Сульфид натрия гидролизуеться по аниону. Сульфат цезия гидролизу не подвергается.

Ответ: 4331.

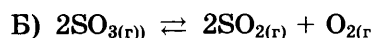
24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении температуры в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

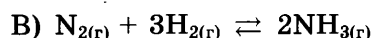
НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ



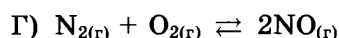
1) в сторону продуктов реакции



2) в сторону исходных веществ



3) практически не смещается



Ответ:

А	Б	В	Г

**Решение.** Задание проверяет знание влияния условий на смещение химического равновесия в равновесной системе. В основе теоретических представлений лежит хорошо известный вам принцип Ле Шателье: «Если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказывать внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону, ослабляющую это воздействие».

Под внешним воздействием подразумевают изменение концентраций веществ, давления или температуры. Из принципа Ле Шателье следует, что при увеличении температуры равновесие смещается в сторону протекания эндотермического процесса.

В данном примере реакции А, Б и Г являются эндотермическими. Следовательно, при увеличении температуры равновесие будет смещаться в сторону протекания прямой реакции, т.е. в сторону продуктов реакции (ответ 1).

Реакция В является экзотермической. Поэтому при увеличении температуры равновесие будет смещаться в сторону обратной реакции (эндотермической). Правильный ответ — 2.

Ответ:

А	Б	В	Г
1	1	2	1

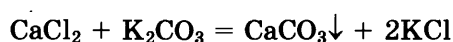
Ответ: 1121.

25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

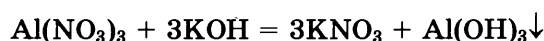
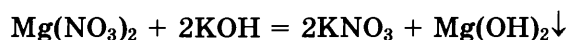
ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) CaCl <sub>2</sub> и NaCl	1) KOH
Б) Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> и Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
В) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и BaCl <sub>2</sub>	3) лакмус
Г) KOH и KBr	4) HCl
	5) AgCl

**Решение.** Вспомним, как различить эти вещества.

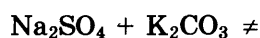
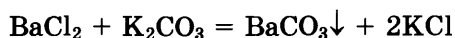
- А) Для того чтобы различить хлориды кальция и натрия, используем раствор карбоната калия, который даёт белый осадок с солью кальция, но не натрия:



- Б) Для распознавания солей алюминия и магния придётся использовать гидроксид калия. Обе соли реагируют с гидроксидом калия с образованием белого осадка, но в случае алюминия выпавший осадок будет растворяться в избытке щелочи:



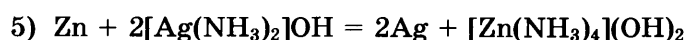
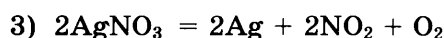
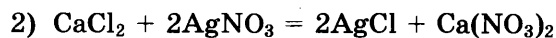
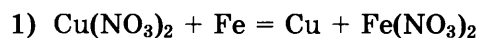
- В) Растворы Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и BaCl<sub>2</sub> можно различить по действию K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, хлорид бария при этом образует белый осадок:



- Г) Последнюю пару легко распознать с помощью индикатора: щелочь изменяет окраску лакмуса с фиолетовой на синюю.

Ответ: 2123.

26. Примерами гидрометаллургических процессов могут быть реакции:



Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

**Решение.** Все способы выделения металлов из руд подразделяют на пирометаллургические (протекающие при высокой температуре), гидрометаллургические (протекающие в растворе) и электрометаллургические (протекающие под действием электрического тока). Проанализируем, в каких условиях протекают приведённые в списке реакции, и найдём ответ:



- 1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  – в растворе
- 2)  $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  – в растворе (но не относится к металлургии)
- 3)  $2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$  – при нагревании твёрдого вещества
- 4)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$  – при нагревании твёрдых веществ
- 5)  $\text{Zn} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} = 2\text{Ag} + [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$  – в растворе

Ответ: 15.

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

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

**Решение.** При ответе на вопрос надо вспомнить формулу для нахождения массовой доли растворённого вещества:

$$\omega = \frac{m(v - va)}{m(p - pa)}$$

Масса гидроксида натрия, содержавшегося в исходном растворе:

$$m(\text{NaOH}) = \omega \cdot m(p - pa) = 0,05 \cdot 300 = 15 \text{ г.}$$

Пусть для получения 10%-ного раствора необходимо в исходный раствор добавить  $x$  г гидроксида натрия. Тогда масса щелочи в растворе составит  $(15 + x)$  г, а масса раствора будет равна  $(300 + x)$  г.

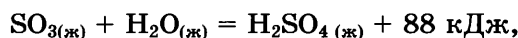
Составим уравнение для конечного раствора:

$$0,1 = \frac{15 + x}{300 + x}$$

Решением полученного уравнения находим  $x = 16,667$ . Округляя до десятых, получим ответ 16,7 г.

Ответ: 16,7.

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.)

**Решение.** План решения может быть таким:

1. По уравнению реакции при образовании 1 моль серной кислоты выделяется 88 кДж теплоты. Очевидно, что выделение 264 кДж теплоты произойдёт при образовании 3 моль кислоты ( $264/88 = 3$ ).
2. Следовательно, масса серной кислоты составит  $m = n \cdot M = 3 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 294 \text{ г}$ .

Ответ: 294.

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

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

**Решение.** Прежде всего запишем уравнение химической реакции:



Из уравнения химической реакции видно, что из 2 моль дибромиды железа получается 2 моль трибромиды. Другими словами,

$$n(\text{FeBr}_3) = n(\text{FeBr}_2)$$

Рассчитаем количество вещества дибромиды железа:

$$n(\text{FeBr}_2) = m/M = 2,16/216 = 0,01 \text{ моль.}$$

Следовательно,  $n(\text{FeBr}_3) = n(\text{FeBr}_2) = 0,01 \text{ моль}$ .

Масса получившегося трибромиды железа будет равна

$$m(\text{FeBr}_3) = n(\text{FeBr}_3) \cdot M = 0,01 \cdot 296 = 2,96 \text{ г.}$$

Округляя результат до целых, найдём ответ:  $m(\text{FeBr}_3) = 3 \text{ г}$ .

Ответ: 3.

## Часть 2

30. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

**Решение.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы				
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: <table style="margin-left: 40px;"><tr><td style="padding-right: 10px;">3</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"><math>2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0</math></td></tr><tr><td style="padding-right: 10px;">1</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"><math>2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}</math></td></tr></table>	3	$2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0$	1	$2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$	
3	$2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0$				
1	$2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$				

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HI} = 2\text{KI} + 2\text{CrI}_3 + 3\text{I}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$	
3) Указано, что иод в степени окисления $-1$ является восстановителем, а хром $+6$ (или дихромат калия за счет хрома $+6$ ) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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 описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны четыре уравнения описанных реакций:	
1) $2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{S}_3$	
2) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow$	
3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (допустимо образование $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ )	
4) $3\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{AlCl}_3 = 3\text{KCl} + 4\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



**Решение.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{CaCO}_3 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaC}_2 + 3\text{CO}</math></p> <p>2) <math>\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{HC}\equiv\text{CH}\uparrow</math></p> <p>3) <math>\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag(NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{AgC}\equiv\text{CAg}\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>\text{AgC}\equiv\text{CAg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH}\uparrow + 2\text{AgCl}\downarrow</math></p> <p>5) <math>2\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{кат.}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

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.

**Решение:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлены уравнения химических реакций:</p> <p>а) <math>\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow</math></p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>б) <math>2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow</math></p> <p>в) <math>2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow</math></p> <p>2) Рассчитаны количество вещества и масса алюминия в смеси:</p> $n(\text{Al}) = 2/3n(\text{H}_2) = 2/3 \cdot (6,72/22,4) = 0,2 \text{ моль}$ $m(\text{Al}) = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ г}$ <p>3) Рассчитано количество вещества железа в исходной смеси:</p> <p>объём водорода, выделяемый в реакции а) железом, равен</p> $V(\text{H}_2) = 8,96 - 6,72 = 2,24 \text{ л}$ $n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$ $m(\text{Fe}) = 0,1 \cdot 56 = 5,6 \text{ г}$ <p>4) Рассчитана массовая доля железа в исходной смеси:</p> $\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{смеси})} = \frac{5,6}{5,6+5,4} = 0,509 \text{ или } 50,9\%$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

\* *Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

34. Некоторое органическое соединение массой 5,8 г взаимодействует 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) установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) приведите уравнение его взаимодействия с гидроксидом меди (II).

Решение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p style="text-align: center;">Элементы ответа:</p> <p>1) Вещество, взаимодействующее с гидроксидом меди(II) с образованием <math>\text{Cu}_2\text{O}</math>, дающее продукт присоединения с <math>\text{NaHSO}_3</math>, присоединяющее этанол, относится, наиболее вероятно, к классу альдегидов. Общая формула альдегидов <math>\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}</math>, что позволяет записать уравнение реакции в общем виде:</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>Из уравнения реакции видно, что <math>n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = n(\text{Cu}_2\text{O})</math>, что позволяет составить уравнение:</p> $\frac{5,8}{M} = \frac{14,4}{144},$ <p>откуда молярная масса альдегида <math>M = 58</math> г/моль.</p> <p>2) Решая уравнение для молярной массы:</p> $M = 12n + 2n + 16 = 14n + 16$ $14n + 16 = 58,$ <p>получаем <math>n = 3</math>.</p> <p>Молекулярная формула <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}</math>. Это пропионовый альдегид.</p> <p>3) Структурная формула пропионового альдегида:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ <p>4) Взаимодействие альдегида с гидроксидом меди(II) приводит к образованию пропионовой кислоты, оксида меди(I) и воды:</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{H} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

*Справочное издание*  
**Медведев Юрий Николаевич**

# **ЕГЭ**

# **ХИМИЯ**

## **ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат  
№ РОСС RU.ПЩ01.Н00199 от 19.05.2016 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*  
Редактор *Н. В. Стрелецкая*  
Технический редактор *Л. В. Павлова*  
Корректоры *Т. И. Шитикова, Л. В. Дьячкова*  
Дизайн обложки *Л. В. Демьянова*  
Компьютерная верстка *О. Н. Савина*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-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 (многоканальный).**