

**К НОВОЙ ОФИЦИАЛЬНОЙ  
ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ВЕРСИИ ЕГЭ**



**СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ФИПИ**

**Ю. Н. Медведев**

**ХИМИЯ**  
**ЕГЭ**

**2015**

**ТИПОВЫЕ  
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

- 10 ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ
- ОТВЕТЫ
- КОММЕНТАРИИ К ОТВЕТАМ

**ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

---

**Ю. Н. Медведев**

# **ХИМИЯ**

## **ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

*Рекомендовано ИСМО Российской Академии Образования  
для подготовки выпускников всех типов образовательных  
учреждений РФ к сдаче экзаменов в форме ЕГЭ*

**10 вариантов заданий**

**Ответы**

**Комментарии к ответам**

**Издательство  
«ЭКЗАМЕН»**

**МОСКВА  
2015**

УДК 372.8:54  
ББК 74.262.4  
М42

**Медведев Ю. Н.**

М42 ЕГЭ 2015. Химия. Типовые тестовые задания / Ю. Н. Медведев. — М. : Издательство «Экзамен», 2015. — 159, [1] с. (Серия «ЕГЭ. ТРК. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-08324-5

Типовые тестовые задания по химии содержат 10 вариантов комплектов заданий, составленных с учетом всех особенностей и требований Единого государственного экзамена в 2015 году. Назначение пособия — предоставить читателям информацию о структуре и содержании КИМ 2015 г. 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 абитуриентам — для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 729 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 84×108/32.

Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 3,33. Усл. печ. л. 8,4. Тираж 13 000 экз. Заказ 2630/14.

---

**ISBN 978-5-377-08324-5**

© Медведев Ю. Н., 2015

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	5
Инструкция по выполнению работы .....	8
<b>ВАРИАНТ 1</b> .....	10
Часть 1 .....	10
Часть 2 .....	19
<b>ВАРИАНТ 2</b> .....	21
Часть 1 .....	21
Часть 2 .....	30
<b>ВАРИАНТ 3</b> .....	33
Часть 1 .....	33
Часть 2 .....	42
<b>ВАРИАНТ 4</b> .....	44
Часть 1 .....	44
Часть 2 .....	53
<b>ВАРИАНТ 5</b> .....	55
Часть 1 .....	55
Часть 2 .....	64
<b>ВАРИАНТ 6</b> .....	66
Часть 1 .....	66
Часть 2 .....	75
<b>ВАРИАНТ 7</b> .....	77
Часть 1 .....	77
Часть 2 .....	87
<b>ВАРИАНТ 8</b> .....	89
Часть 1 .....	89
Часть 2 .....	98
<b>ВАРИАНТ 9</b> .....	100
Часть 1 .....	100
Часть 2 .....	109
<b>ВАРИАНТ 10</b> .....	111
Часть 1 .....	111
Часть 2 .....	120
<b>ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ</b> .....	122
Часть 1 .....	122
Часть 2 .....	124

<b>РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 2.....</b>	<b>125</b>
<b>РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 2 .....</b>	<b>135</b>
<b>Часть 1 .....</b>	<b>135</b>
<b>Часть 2 .....</b>	<b>153</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые выпускники и абитуриенты!

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

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

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

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

- задания базового уровня сложности с выбором ответа (в прошлые годы тип А),
- задания повышенного уровня сложности с кратким ответом (в прошлые годы тип В),
- задания высокого уровня сложности с развернутым ответом ( в прошлые годы тип С).

К каждому заданию первого типа (1–26) предложены 4 ответа, из которых только один верный. За-

дание считается выполненным верно, если экзаменуемый указал верный ответ.

В заданиях второго типа (27–35) в ответе требуется записать число или последовательность цифр (текст решения писать не нужно). Ответ записывается в специальном бланке.

В заданиях третьего типа (36–40) требуется написать текст решения. 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 2», 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 третьего 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 старшекласникам и абитуриентам для самоподготов-

ки и самоконтроля. Пособие может быть использовано учителями химии и методистами для подготовки учащихся к итоговой аттестации по химии за курс средней школы, причем как в форме ЕГЭ, так и традиционного письменного экзамена.



## ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 2 частей и включает 40 заданий.

Часть 1 состоит из 35 заданий. К каждому заданию с выбором ответа (1–26) даются 4 варианта ответа, из которых *только один правильный*. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов. Обведите номер верного ответа.

На 9 заданий с кратким ответом (27–35) надо дать ответ *в виде числа* или *последовательности цифр*. Ответ на задание запишите в указанном месте. Обведите номера ответов и записанные в тексте варианта ответы на задание перепишите в бланк ответов №1 рядом с номером задания.

Часть 2 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Эти задания (36–40) требуют *полного (развернутого)* ответа.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

При выполнении работы вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором, который выдается на экзамене. Все бланки ЕГЭ заполняются яркими черными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек. При выпол-

нении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

## ВАРИАНТ 1

### Часть 1

При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

1. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^2$  соответствует частице  
1)  $O^{2-}$       2)  $O^{2+}$       3)  $C^{2+}$       4)  $C^{2-}$
2. Верны ли следующие суждения о цинке и его соединениях?  
А. Атом цинка в основном состоянии не содержит неспаренных электронов.  
Б. Цинк образует основной оксид.  
1) верно только А      3) верны оба суждения  
2) верно только Б      4) оба суждения неверны
3. Водородная связь реализуется  
1) в молекуле водорода  
2) в молекуле воды  
3) между молекулами водорода  
4) между молекулами воды
4. Валентность элемента равна  
1) числу образуемых им  $\sigma$ -связей  
2) числу образуемых им  $\pi$ -связей  
3) числу образуемых им ковалентных связей  
4) степени окисления с противоположным знаком
5. Молекулярную кристаллическую решетку имеет  
1) фторид серы (VI)      3) графит  
2) сульфид натрия      4) натрий

6. В перечне веществ

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| А) $\text{CO}_2$           | Г) $\text{CaO}$            |
| Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | Д) $\text{Cl}_2\text{O}_7$ |
| В) $\text{ZnO}$            | Е) $\text{Al}_2\text{O}_3$ |

к амфотерным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами

- 1) АДЕ 2) ВГЕ 3) БВГ 4) БВЕ

7. Общим свойством азота и кислорода является

- 1) легкость взаимодействия с фтором
- 2) образование молекулярной кристаллической решетки в твердом состоянии
- 3) высокие температуры плавления и кипения
- 4) проявление высшей валентности, равной номеру группы

8. Оксид рубидия взаимодействует с

- 1) азотом и водородом
- 2) водой и углекислым газом
- 3) серной кислотой и гидроксидом кальция
- 4) фосфором и аргоном

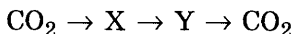
9. Хлороводородная кислота

- 1) относится к сильным электролитам
- 2) легко разлагается при кипячении на хлор и водород
- 3) не взаимодействует с алюминием
- 4) получается в промышленности из хлорида натрия

10. При нагревании разлагается без образования твердого остатка

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1) $\text{KNO}_3$           | 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   |
| 2) $\text{NH}_4\text{NO}_3$ | 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ |

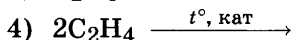
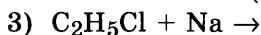
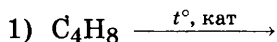
11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой



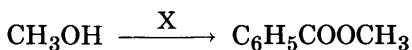
необходимо последовательно использовать

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCl}$
  - 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CaCO}_3$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{HCl}$
  - 4)  $\text{Mg}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CaCO}_3$
12. Гомологами являются
- 1) пропан и пентан
  - 2) пропан и циклопропан
  - 3) пентан и пентен
  - 4) циклопропан и пропен
13. В отличие от пропина пропен не взаимодействует с
- 1) аммиачным раствором оксида серебра
  - 2) бромной водой
  - 3) раствором перманганата калия
  - 4) хлороводородом
14. При нитровании фенола образуется
- 1) гексановая кислота
  - 2) пикриновая кислота
  - 3) пропионовая кислота
  - 4) олеиновая кислота
15. Верны ли следующие суждения о мылах?
- А. К мылам относят, в частности, пальмитат натрия.
- Б. Все мыла относятся к поверхностно-активным веществам.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

16. Бутан может быть получен по реакции Вюрца, схема которой



17. В схеме превращений



веществом X является

1) бензиловый спирт

2) бензойная кислота

3) бензол

4) стеариновая кислота

18. К экзотермическим реакциям относится

1) взаимодействие муравьиной кислоты и гидроксида калия

2) взаимодействие азота и кислорода

3) гидролиз сульфата меди

4) разложение карбоната кальция

19. Для уменьшения скорости взаимодействия алюминия с хлором следует

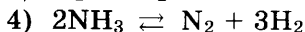
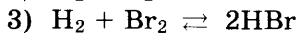
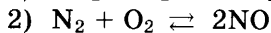
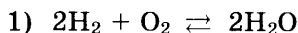
1) уменьшить объем реакционного сосуда

2) уменьшить температуру

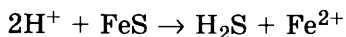
3) добавить катализатор

4) измельчить алюминий

20. Увеличение давления приведет к смещению равновесия в сторону исходных веществ в газовой системе



21. Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию сульфида железа и

- 1) соляной кислоты
  - 2) уксусной кислоты
  - 3) фтороводородной кислоты
  - 4) угольной кислоты
22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?
- А. И карбонат-ионы, и иодид-ионы можно обнаружить с помощью ионов кальция.
- Б. Жёлтый осадок образуется при действии ионов серебра на хлорид-ионы.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
23. С химической точки зрения природный каучук является
- 1) полипропиленом
  - 2) полиизопреном
  - 3) полибутадиеном
  - 4) полистиролом
24. При упаривании 300 г 5%-ного раствора сахарозы получили 245 г раствора. Массовая доля сахарозы в полученном растворе равна
- 1) 7%      2) 6%      3) 4%      4) 3%
- А25. Максимальный объем аммиака, который теоретически может быть получен исходя из 30 л азота и 40 л водорода, при н.у. составит
- 1) 30,0 л   2) 40,0 л   3) 70,0 л   4) 26,7 л

26. Масса железной окалины, образующейся при сгорании в избытке кислорода 5,1 г железа, равна

- 1) 7 г      2) 21 г      3) 63,4 г      4) 51 г

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

27. Установите соответствие между формулой углеводорода и его названием.

**ФОРМУЛА  
УГЛЕВОДОРОДА**

**НАЗВАНИЕ  
СОЕДИНЕНИЯ**

А)  $C_2H_4$

1) этан

Б)  $C_8H_8$

2) бензол

В)  $C_3H_6$

3) стирол

Г)  $C_3H_4$

4) этен

5) циклопропан

6) пропадиен

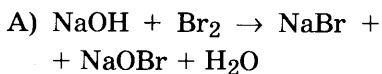
А	Б	В	Г

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



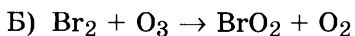
**СХЕМА РЕАКЦИИ**

**ФОРМУЛА  
ОКИСЛИТЕЛЯ**

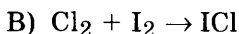


1)  $\text{NaOH}$

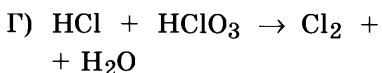
2)  $\text{Br}_2$



3)  $\text{Cl}_2$



4)  $\text{I}_2$



5)  $\text{HClO}_3$

6)  $\text{O}_3$

А	Б	В	Г

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

**ФОРМУЛА СОЛИ**

**АНОДНЫЙ  
ПРОДУКТ**

А)  $\text{KF}$

1) кислород

Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

2) галоген

В)  $\text{CuCl}_2$

3) водород

Г)  $\text{KHSO}_4$

4) сера

А	Б	В	Г

- 30.** Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

**СРЕДА  
РАСТВОРА**

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| А) гидрокарбонат калия     | 1) нейтральная |
| Б) гидрофосфат натрия      | 2) кислая      |
| В) ортофосфат цезия        | 3) щелочная    |
| Г) дигидрофосфат<br>натрия |                |

А	Б	В	Г

- 31.** Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

**ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО**

**ФОРМУЛЫ  
РЕАГЕНТОВ**

- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| А) К      | 1) $H_2SO_4$ (разб.), Al |
| Б) $Cl_2$ | 2) $H_2O$ , KI           |
| В) P      | 3) $C_2H_4$ , $O_2$      |
| Г) $H_2$  | 4) Cu, $N_2$             |
|           | 5) $O_2$ , Al            |
|           | 6) $H_2SO_4$ (разб.), S  |

А	Б	В	Г

- 32.** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции.



- 4) хлором
- 5) гидроксидом бария
- 6) гидроксидом алюминия

Ответ: \_\_\_\_\_.

35. 3-хлор-2-аминопропановая кислота реагирует с

- 1)  $\text{NH}_3$
- 2) Hg
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{HBrO}_4$
- 5) Si
- 6)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

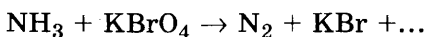
Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



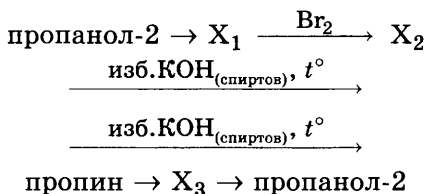
Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Какую массу оксида хрома (VI) следует добавить к 275 г 10%-ного раствора хромовой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю в полтора раза?
40. 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) установите простейшую формулу исходного вещества,
  - 2) составьте его структурную формулу,
  - 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с водородом.

## ВАРИАНТ 2

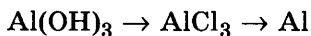
### Часть 1

При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

1. Число электронов в ионе  $\text{Ca}^{2+}$  равно
  - 1) 18
  - 2) 20
  - 3) 22
  - 4) 40
  
2. Верны ли следующие суждения о кальции и его соединениях?
  - А. Кальций относится к щелочным металлам.
  - Б. Оксид кальция относится к амфотерным оксидам.
  - 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
  
3. Соединения с ионной связью расположены в ряду:
  - 1)  $\text{F}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{NH}_3$
  - 2)  $\text{LiBr}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaF}_2$
  - 3)  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{NF}_3$
  
4. Степень окисления +2 атом углерода имеет в соединении
  - 1)  $\text{CO}_2$
  - 2)  $\text{CBr}_4$
  - 3)  $\text{HCOOH}$
  - 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  
5. Немолекулярное строение имеет
  - 1) фуллерен
  - 2) алмаз
  - 3) вода
  - 4) углекислый газ

6. В перечне веществ
- |              |              |
|--------------|--------------|
| А) $Mn_2O_7$ | Г) $CaO$     |
| Б) $MgO$     | Д) $Cl_2O_7$ |
| В) $Cl_2O$   | Е) $CrO$     |
- к основным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами
- 1) АБГ    2) БГД    3) АБЕ    4) БГЕ
7. Верны ли следующие суждения о меди и ее соединениях?
- А. Гидроксид меди (II) относится к кислотным гидроксидам.
- Б. Медь практически не растворяется в разбавленной серной кислоте.
- 1) верно только А    3) верны оба суждения  
2) верно только Б    4) оба суждения неверны
8. Оксид калия взаимодействует с каждым из двух веществ:
- 1) масляная кислота и вода  
2) уксусная кислота и водород  
3) оксид натрия и сера  
4) оксид кальция и серная кислота
9. С гидроксидом хрома (III) не взаимодействует
- 1) хлорная кислота    3) гидроксид калия  
2) кислород    4) гидроксид натрия
10. Раствор гидрокарбоната калия выделяет углекислый газ при действии на него
- 1) хлорида натрия  
2) угольной кислоты  
3) любой щелочи  
4) уксусной кислоты

11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой:



необходимо последовательно использовать

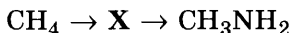
- 1) хлор и водород
  - 2) хлорид натрия и водород
  - 3) хлороводород и цинк
  - 4) соляную кислоту и калий
12. Изомерия невозможна для
- 1) 2-метилгексана
  - 2) циклопропана
  - 3) пропана
  - 4) пропена
13. Кетон образуется при гидратации
- 1) пропена
  - 2) ацетиленов
  - 3) пропина
  - 4) пропана
14. Для метанола возможна химическая реакция с
- 1) пропионовой кислотой
  - 2) пропаном
  - 3) углекислым газом
  - 4) гидроксидом железа (II)
15. Сахароза относится к
- 1) моносахаридам
  - 2) полисахаридам
  - 3) дисахаридам
  - 4) гексозам



16. Бутан в лаборатории можно получить при взаимодействии

- 1) метилбутана и водорода
- 2) карбида алюминия и воды
- 3) метана и пропана
- 4) хлорэтана и натрия

17. В схеме превращений



веществом X является

- 1) метанол
- 2) нитрометан
- 3) диметиловый эфир
- 4) дибромметан

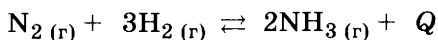
18. К реакциям замещения относится взаимодействие

- 1) пропена и воды
- 2) пропена и водорода
- 3) пропена и хлора при комнатной температуре
- 4) пропена и хлора при 600 °C

19. С наибольшей скоростью соляная кислота реагирует с

- 1) железной стружкой
- 2) раствором гидроксида натрия
- 3) порошком мела
- 4) свинцовыми опилками

20. Для смещения равновесия в сторону продукта реакции в системе



необходимо

- 1) увеличить температуру
- 2) уменьшить давление
- 3) уменьшить концентрацию водорода
- 4) уменьшить температуру

21. Электрический ток не проводят водные растворы

- 1) хлорида калия и гидроксида кальция
- 2) этанола и хлороводорода
- 3) пропанола и ацетона
- 4) глюкозы и ацетата калия

22. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. Перманганат калия относится к пожаробезопасным веществам.

Б. При получении раствора серной кислоты следует всегда добавлять воду к концентрированной кислоте.

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

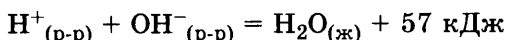
23. Одним из важнейших способов получения фенола является выделение его из продуктов

- 1) брожения глюкозы
- 2) коксования каменного угля
- 3) гидролиза целлюлозы
- 4) перегонки мазута

24. Если смешать 200 г 10%-ного раствора нитрата калия и 340 г 16%-ного раствора этой же соли, то получим раствор с массовой долей нитрата калия

- 1) 26,0%
- 2) 13,0%
- 3) 13,8%
- 4) 18,2%

**A25.** Согласно термохимическому уравнению реакции



при нейтрализации 4 г едкого натра соляной кислотой выделится энергия количеством

- 1) 57 кДж
  - 2) 570 кДж
  - 3) 5,7 кДж
  - 4) 0,57 кДж
- 26.** При взаимодействии 100 г железа и 67,2 л (н.у.) хлора получится хлорид железа (III) массой
- 1) 292,5 г
  - 2) 227,4 г
  - 3) 167,2 г
  - 4) 67,2 г

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

27. 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

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $K_2CO_3$   
Б)  $Ca(HCO_3)_2$   
В)  $HCOONa$   
Г)  $NaHC_2O_4$

СТЕПЕНЬ  
ОКИСЛЕНИЯ  
УГЛЕРОДА

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

А	Б	В	Г

29. 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

А	Б	В	Г

30. 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

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Cr} + \text{Cl}_2$	1) $\text{CrCl}_2$
Б) $\text{Cr} + \text{HCl}$	2) $\text{CrCl}_3$
В) $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$	3) $\text{CrCl}_4$
Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl}$	4) $\text{CrCl}_6$

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) $\text{CaCl}_2$ и $\text{NaCl}$	1) $\text{KOH}$
Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	2) $\text{K}_2\text{CO}_3$
В) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{BaCl}_2$	3) лакмус
Г) $\text{KOH}$ и $\text{KBr}$	4) $\text{HCl}$
	5) $\text{AgCl}$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

33. Углеводороды образуются в ходе реакции
- 1) карбида кальция с соляной кислотой
  - 2) пропена с водородом
  - 3) бензола с кислородом
  - 4) пропана с водой
  - 5) хлоралканов с натрием
  - 6) хлоралканов с водным раствором щелочи
- Ответ: \_\_\_\_\_.

34. Метанол не взаимодействует с
- 1) бромоводородом
  - 2) водородом
  - 3) кислородом
  - 4) калием
  - 5) цинком
  - 6) фосфором
- Ответ: \_\_\_\_\_.

35. Аминоуксусная кислота реагирует с
- 1)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
  - 2)  $\text{Cu}$
  - 3)  $\text{CH}_3\text{OH}$
  - 4)  $\text{HI}$
  - 5)  $\text{SiO}_2$
  - 6)  $\text{S}$
- Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

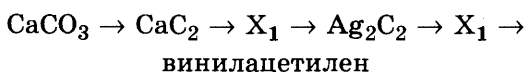


Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. 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.
40. 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) установите простейшую молекулярную формулу соединения,
- 2) составьте его структурную формулу,
- 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с гидроксидом меди(II).

## ВАРИАНТ 3

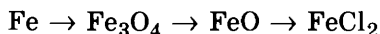
### Часть 1

При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

- Одинаковое число электронов содержат частицы:
  - атом гелия He и ион водорода  $H^+$
  - ион лития  $Li^+$  и атом лития Li
  - ион азота  $N^{3+}$  и атом бериллия Be
  - ион углерода  $C^{2+}$  и ион кислорода  $O^{2-}$
- Атомный радиус элементов увеличивается в ряду
  - кислород, фтор, неон
  - хлор, сера, фосфор
  - сера, хлор, бром
  - сера, хлор, фтор
- Веществом с ковалентной неполярной связью является
  - аммиак
  - сероводород
  - оксид серы (IV)
  - белый фосфор
- Степень окисления +1 атом хлора имеет в соединении
  - $ClO_2$
  - HCl
  - $Ba(ClO_2)_2$
  - $Ca(ClO)Cl$
- Немолекулярное строение имеет
  - цинк
  - муравьиная кислота
  - фтороводород
  - кислород

6. В перечне веществ
- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| А) $\text{CO}$           | Г) $\text{CaO}$            |
| Б) $\text{CO}_2$         | Д) $\text{Al}_2\text{O}_3$ |
| В) $\text{Na}_2\text{O}$ | Е) $\text{CrO}$            |
- к основным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами
- |        |        |
|--------|--------|
| 1) АБД | 3) АГД |
| 2) ВГД | 4) ВГЕ |
7. Общим свойством железа и алюминия является их способность
- 1) растворяться в растворах щелочей
  - 2) пассивироваться концентрированной серной кислотой
  - 3) реагировать с иодом с образованием триоксидов
  - 4) образовывать оксид состава  $\text{Э}_3\text{O}_4$
8. При нагревании легко разлагаются оксиды
- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{P}_2\text{O}_5$ и $\text{CaO}$  | 3) $\text{BaO}$ и $\text{CO}_2$          |
| 2) $\text{SO}_3$ и $\text{N}_2\text{O}_5$ | 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{CO}$ |
9. Верны ли следующие суждения о сероводородной кислоте?
- А. Сероводородная кислота относится к слабым электролитам.
- Б. Сероводородная кислота может быть как окислителем, так и восстановителем.
- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |
10. В водных растворах кислых солей среда
- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 1) всегда кислая   | 3) всегда нейтральная   |
| 2) всегда щелочная | 4) может быть различной |

11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой



необходимо последовательно использовать

- 1) кислород, углерод, хлор
  - 2) перекись водорода, водород, хлор
  - 3) кислород, водород, хлороводород
  - 4) оксид кальция, литий, хлороводород
12. Атом углерода имеет тетраэдрическое окружение в молекуле
- 1) этана
  - 2) этина
  - 3) этилена
  - 4) бензола
13. Верны ли следующие суждения об алкинах?
- А. Молекулы всех алкинов содержат две  $\pi$ -связи.  
Б. Ацетилен обесцвечивает водный раствор перманганата калия.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
14. Верны ли следующие суждения о свойствах этанола?
- А. Этанол при нагревании окисляется оксидом меди.  
Б. Этанол может быть получен гидролизом крахмала.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
15. Формиат натрия образуется при взаимодействии
- 1)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{NaOH}$
  - 2)  $\text{HCOOH}$  и  $\text{Na}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  и  $\text{Na}$
  - 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{Na}$

16. Гидролизом карбида кальция получают
- |         |           |
|---------|-----------|
| 1) этан | 3) этен   |
| 2) этин | 4) этанол |
17. В схеме превращений  
циклопропан  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  2-бромпропан  
веществом X является
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) пропан       | 3) 1-бромпропан |
| 2) дибромпропан | 4) пропанон     |
18. К окислительно-восстановительным реакциям относится
- |   |
|---|
| 1) $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$             |
| 2) $C_2H_5Cl + KOH \rightarrow C_2H_5OH + KCl$            |
| 3) $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ |
| 4) $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$         |
19. С наибольшей скоростью серная кислота взаимодействует с
- |                     |
|---------------------|
| 1) гранулами железа |
| 2) порошком цинка   |
| 3) стружкой цинка   |
| 4) гранулами цинка  |
20. Для смещения равновесия в сторону исходных веществ в системе
- $$2P_{(r)} + 3Cl_{2(r)} \rightleftharpoons 2PCl_{3(r)} + Q$$
- необходимо
- |                                 |
|---------------------------------|
| 1) увеличить температуру        |
| 2) увеличить давление           |
| 3) увеличить концентрацию хлора |
| 4) уменьшить температуру        |

21. Практически необратимо в водном растворе диссоциирует
- 1) уксусная кислота
  - 2) бромоводородная кислота
  - 3) гидрат аммиака
  - 4) пропионовая кислота
22. Верны ли следующие суждения о правилах безопасности в лаборатории?
- А. Озон относится к очень ядовитым газам.  
Б. В лаборатории категорически запрещается пробовать вещества на вкус.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения не верны
23. При первичной перегонке нефти не получают
- 1) мазут
  - 2) керосин
  - 3) этилен
  - 4) газойль
24. Если упаривать 500 г раствора с массовой долей соли 10% до тех пор, пока массовая доля соли не станет равной 14%, то масса выпаренной при этом воды составит
- 1) 50 г
  - 2) 143 г
  - 3) 94 г
  - 4) 70 г
25. При взаимодействии 40 л кислорода и 40 л угарного газа останется в избытке
- 1) 20 л угарного газа
  - 2) 10 л кислорода
  - 3) 10 л угарного газа
  - 4) 20 л кислорода

26. Объём (н.у.) ацетилена, который выделится при взаимодействии с соляной кислотой 50 г карбида кальция, содержащего 8% примесей, равен

- 1) 22,4 л                      3) 16,1 л  
2) 400 л                      4) 14,7 л

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

27. Установите соответствие между формулой соединения и классом, к которому оно принадлежит.

**ФОРМУЛА  
СОЕДИНЕНИЯ**

**КЛАСС  
СОЕДИНЕНИЙ**

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| А) $\text{KNaCO}_3$             | 1) средние соли          |
| Б) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ | 2) кислые соли           |
| В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$     | 3) основные соли         |
| Г) $\text{HCOOH}$               | 4) амфотерные гидроксиды |
|                                 | 5) основания             |
|                                 | 6) кислоты               |

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
А) $K[CrO_3Cl]$	1) 0
Б) $Na_2Cr_2O_7$	2) +2
В) $CrOF$	3) +3
Г) $Na_3[Cr(OH)_6]$	4) +4
	5) +5
	6) +6

А	Б	В	Г

29. Установите соответствие между названием металла и электролитическим способом его получения.

МЕТАЛЛ	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) калий	1) электролиз водного раствора сульфата
Б) медь	2) электролиз расплавленного хлорида
В) хром	3) электролиз расплавленного нитрата
Г) кальций	4) электролиз водного раствора гидроксида

А	Б	В	Г



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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СПОСОБНОСТЬ  
К ГИДРОЛИЗУ

- А) стеарат аммония  
Б) пальмитат калия  
В) перхлорат натрия  
Г) сульфат цезия

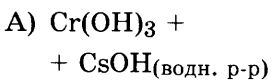
- 1) гидролизу не подвергается  
2) гидролизуется по катиону  
3) гидролизуется по аниону  
4) гидролизуется по катиону и аниону

А	Б	В	Г

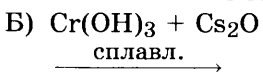
31. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ  
ВЕЩЕСТВ

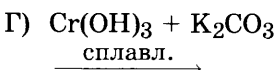
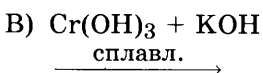
ПРОДУКТ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



- 1)  $\text{CsCrO}_2$   
2)  $\text{Cs}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$



- 3)  $\text{KCrO}_2$   
4)  $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$



А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВА**

**РЕАГЕНТ**

А) этаналь и ацетон

1) метилоранж (р-р)

Б) пропанол-1 и  
этиленгликоль

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

3)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  (р-р)

В) метиламин и  
пропан

4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (р-р)

5)  $\text{KCl}$

Г) этанол и глицерин

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

33. И бензол, и циклогексан

- 1) имеют плоское строение молекулы
- 2) вступают в реакцию замещения с хлором
- 3) легко присоединяют водород
- 4) обесцвечивают водный раствор  $\text{KMnO}_4$
- 5) относятся к циклическим углеводородам
- 6) сгорают на воздухе

Ответ: \_\_\_\_\_.

34. Уксусный альдегид реагирует с

- 1) этанолом
- 2) кислородом

- 3) водородом
- 4) метаном
- 5) этаном
- 6) карбонатом кальция

35. Как аминокислотная кислота, так и уксусная кислота

- 1) реагируют с кислотами
- 2) реагируют с аммиаком
- 3) являются жидкими при обычных условиях
- 4) обладают резким запахом
- 5) реагируют со спиртами
- 6) образуют соли с оксидами металлов

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



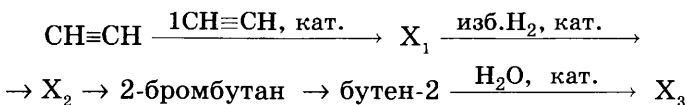
Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. 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.
40. 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) установите простейшую формулу исходного вещества,
  - 2) составьте его структурную формулу,
  - 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с аммиачным раствором оксида серебра.

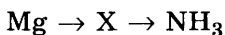
## ВАРИАНТ 4

### Часть 1

При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.





1. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^4$  соответствует частице  
1)  $N^-$       2)  $O^{2-}$       3)  $C^{2+}$       4)  $C^{4-}$
2. Число неспаренных электронов в атоме меди в основном состоянии  
1) 1      2) 2      3) 3      4) 4
3. Ионная связь реализуется в соединении  
1)  $H_2O$       2)  $CaO$       3)  $CO_2$       4)  $CrO_3$
4. Валентность IV атом азота имеет в соединении  
1)  $KNO_2$       2)  $KNO_3$       3)  $NO$       4)  $Ca(NO_2)_2$
5. Немолекулярное строение имеет  
1) иод      3) гидроксид калия  
2) хлорид иода (III)      4) уксусная кислота
6. В перечне веществ  
А) метанол      Г) изобутан  
Б) пропан      Д) декан  
В) бензол      Е) дивинил  
к предельным углеводородам относятся вещества, названия которых обозначены буквами  
1) АБД      2) БГД      3) БВГ      4) БДЕ

7. Верны ли следующие суждения о железе?
- А. Железо довольно легко взаимодействует со всеми неметаллами.
- Б. Число неспаренных электронов в атоме железа равно двум.
- 1) верно только А      3) верны оба суждения  
2) верно только Б      4) оба суждения неверны
8. Оксид серы (VI) взаимодействует с
- 1) оксидом фосфора (V) и водой  
2) оксидом фосфора (V) и щелочью  
3) щелочью и водой  
4) оксидом кальция и углекислым газом
9. Специфическим свойством серной кислоты является
- 1) взаимодействие ее с цинком в разбавленном растворе  
2) обезживающее действие на многие вещества  
3) каталитическая активность в реакциях гидролиза  
4) взаимодействие с щелочами
10. Углекислый газ не выделяется при прокаливании соли
- 1) малахита                      3) аммиачной селитры  
2) мрамора                        4) карбоната аммония
11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой

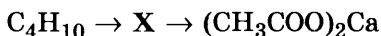


необходимо последовательно использовать

- 1)  $\text{N}_2$ ,  $\text{HCl}$                       3)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$   
2)  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$                       4)  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$

12. Оптическая изомерия возможна для
- 1) уксусной кислоты
  - 2) этанола
  - 3) 2-аминопропионовой кислоты
  - 4) стеариновой кислоты
13. Химические свойства дивинила аналогичны химическим свойствам
- 1) бензола
  - 2) изобутана
  - 3) изопрена
  - 4) бутана
14. Фенолят натрия образуется при взаимодействии веществ
- 1)  и Na
  - 2)  и NaOH
  - 3) -OH и NaOH
  - 4) -OH и NaNO<sub>3</sub>
15. Верны ли следующие суждения об ацетальдегиде?
- А. Ацетальдегид в промышленности получают гидратацией ацетилена или каталитическим окислением этена.
- Б. Ацетальдегид и этаналь — разные вещества.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
16. Метан в лаборатории может быть получен гидролизом
- 1) карбида железа
  - 2) карбоната железа (II)
  - 3) карбида алюминия
  - 4) карбида кальция

17. В схеме превращений



веществом X является

- |           |                     |
|-----------|---------------------|
| 1) этан   | 3) ацетон           |
| 2) этанол | 4) уксусная кислота |

18. К реакциям этерификации относится взаимодействие уксусной кислоты и

- 1) натрия
- 2) гидроксида натрия
- 3) хлора
- 4) этанола

19. При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает реакция

- 1)  $Ba^{2+}_{(p-p)} + SO_4^{2-}_{(p-p)} \rightarrow$
- 2)  $Al_{(тв.)} + O_2 \rightarrow$
- 3)  $N_2 + H_2 \rightarrow$
- 4)  $Br_{2(жид.)} + Sn_{(тв.)} \rightarrow$

20. На состояние химического равновесия, как правило, не влияет

- 1) изменение давления
- 2) изменение температуры
- 3) использование избытка реагентов
- 4) применение катализатора

21. Взаимодействию карбоната кальция с иодоводородной кислотой отвечает краткое ионное уравнение

- 1)  $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O + CO_2$
- 2)  $CaCO_3 + 2H^+ + 2I^- \rightarrow CaI_2 + H_2O + CO_2$
- 3)  $CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2$
- 4)  $CaCO_3 + 2HI \rightarrow Ca^{2+} + 2I^- + H_2CO_3$



22. Качественным реактивом на нитрат-ионы является
- 1) фосфат-ион
  - 2) соль серебра
  - 3) медь в присутствии концентрированной серной кислоты
  - 4) амальгамированный алюминий
23. В качестве восстановителя при выплавке железа в промышленности наиболее часто используют
- 1) водород
  - 2) алюминий
  - 3) натрий
  - 4) кокс
24. К 250 г 10%-ного раствора нитрата натрия добавили 10 г этой же соли и 50 мл воды. Массовая доля соли в растворе стала равной
- 1) 20%
  - 2) 4%
  - 3) 17,2%
  - 4) 11,3%
- A25. Для полного взаимодействия газообразные кислород и оксид азота (II) должны быть смешаны в объемном соотношении
- 1) 1 : 1
  - 2) 1 : 2
  - 3) 2 : 1
  - 4) 1 : 4
26. Объём (н.у.) хлора, необходимого для полного окисления 12,7 г дихлорида железа, равен
- 1) 12,7 л
  - 2) 2,24 л
  - 3) 22,4 л
  - 4) 1,12 л

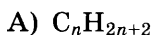
Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

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

**ФОРМУЛА  
РЯДА**

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РЯДА**



1) бензол



2) циклогексин



3) изобутан



4) пропин

5) циклобутан

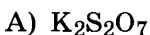
6) стирол

А	Б	В	Г

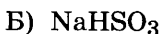
28. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в ней.

**ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА**

**СТЕПЕНЬ  
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ**



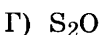
1) -2      4) +4



2) -1      5) +5



3) +1      6) +6



А	Б	В	Г

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

**ФОРМУЛА СОЛИ**                                      **КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ**

- А)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$                                       1) натрий  
Б)  $\text{BaCl}_2$     2) барий  
В)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$                                     3) алюминий  
Г)  $\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2$                                   4) медь  
    5) водород  
    6) кислород

А	Б	В	Г

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

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**                                      **СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ**

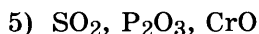
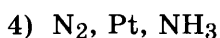
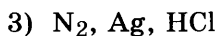
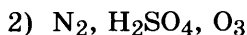
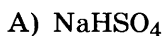
- А) ацетат аммония                              1) гидролизуется по катиону  
Б) сульфид алюминия                          2) гидролизуется по аниону  
В) ортофосфат калия                            3) гидролизуется и по катиону, и по аниону  
Г) сульфат хрома (II)                            4) не подвергается гидролизу

А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВО**

**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**

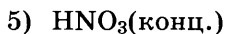
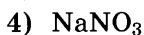
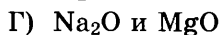
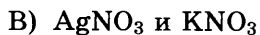
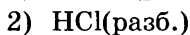
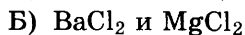
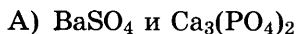


А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВА**

**РЕАГЕНТ**



А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

33. И бутен-1, и циклобутан
- 1) являются изомерами бутена-2
  - 2) имеют состав  $C_4H_8$
  - 3) не реагируют с аммиачным раствором оксида серебра
  - 4) не обесцвечивают бромную воду
  - 5) не окисляются водным раствором перманганата калия
  - 6) не способны к реакции полимеризации
- Ответ: \_\_\_\_\_.

34. И этанол, и муравьиная кислота будут реагировать с
- 1) натрием
  - 2) кислородом
  - 3) гидроксидом алюминия
  - 4) водородом
  - 5) аммиаком
  - 6) гидроксидом меди (II)
- Ответ: \_\_\_\_\_.

35. При гидролизе белков могут образоваться вещества
- 1)  $C_2H_5OH$
  - 2)  $CH_3COOH$
  - 3)  $NH_2CH_2COOH$
  - 4)  $CH_3CH(NH_2)COOH$
  - 5)  $CH_2(OH)CH(NH_2)COOH$
  - 6)  $NH_2-NH_2$
- Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

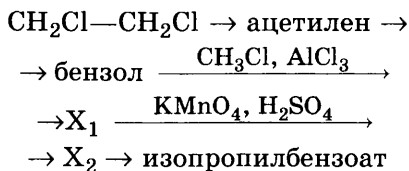


Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. 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.

40. 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) установите простейшую молекулярную формулу исходного вещества,
- 2) составьте его структурную формулу,
- 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с масляной кислотой.

## ВАРИАНТ 5

### Часть 1

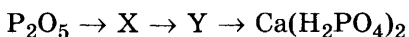
При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

1. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2$  соответствует частице
  - 1)  $C^{4-}$
  - 2)  $C^{4+}$
  - 3)  $C^{2+}$
  - 4)  $C^{2-}$
2. Кислотные свойства в ряду высших гидроксидов серы — хлора — иода
  - 1) возрастают
  - 2) ослабевают
  - 3) сначала возрастают, затем ослабевают
  - 4) сначала ослабевают, затем возрастают
3. Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в
  - 1) хлориде натрия
  - 2) бромиде аммония
  - 3) бромиде алюминия
  - 4) хлориде железа (II)
4. Не проявляет высшей валентности, равной номеру группы, элемент
  - 1) углерод
  - 2) хлор
  - 3) фосфор
  - 4) фтор



5. Молекулярную кристаллическую решетку имеет
- 1) литий
  - 2) оксид натрия
  - 3) красный фосфор
  - 4) белый фосфор
6. В перечне веществ
- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| А) $\text{NH}_4\text{Cl}$       | Г) $\text{NaN}$     |
| Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | Д) $\text{CaHPO}_4$ |
| В) $\text{NH}_4\text{HCO}_3$    | Е) $\text{KHS}$     |
- к кислым солям относятся
- 1) АБВ
  - 2) АВГ
  - 3) БГД
  - 4) ВДЕ
7. Верны ли следующие суждения о фосфоре?
- А. Фосфор горит на воздухе с образованием  $\text{P}_2\text{O}_5$ .
- Б. При взаимодействии фосфора с металлами образуются фосфиды.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
8. Оксид хлора (VII) взаимодействует с каждым из двух веществ:
- 1) кислородом и водородом
  - 2) водой и углекислым газом
  - 3) водородом и гидроксидом кальция
  - 4) кремнием и гелием
9. Ортофосфорная кислота
- 1) относится к наиболее сильным электролитам
  - 2) легко разлагается при хранении
  - 3) не взаимодействует с щелочными металлами
  - 4) получается в промышленности из фосфора или фосфатов

10. Хлорид аммония в отличие от хлорида калия
- 1) хорошо растворяется в воде
  - 2) легко разлагается при нагревании
  - 3) дает осадок с нитратом серебра
  - 4) не реагирует с щелочами
11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой



необходимо последовательно использовать

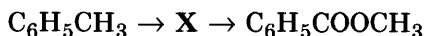
- 1) водород, гидроксид кальция, соляную кислоту
  - 2) водород, азотную кислоту, кальций
  - 3) воду, гидроксид кальция, серную кислоту
  - 4) гидроксид кальция, воду, оксид кальция
12. Только  $sp^2$ -гибридизация атомных орбиталей углерода имеет место в молекуле
- 1) бутена-1
  - 2) бутена-2
  - 3) циклопропана
  - 4) бутадиена-1,3
13. В отличие от пропена пропин взаимодействует с
- 1) аммиачным раствором оксида серебра
  - 2) бромной водой
  - 3) раствором перманганата калия
  - 4) хлороводородом
14. Этиленгликоль реагирует с
- 1) водородом
  - 2) бромной водой
  - 3) натрием
  - 4) оксидом алюминия
15. Верны ли следующие суждения об углеводах?
- А. К полисахаридам относятся целлюлоза и крахмал.
- Б. Глюкоза — типичный представитель гексоз.

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

16. Гидролизом карбида алюминия получают

- 1) этан                      3) этин  
2) метан                    4) этен

17. В схеме превращений



веществом X является

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

18. К реакциям замещения относится взаимодействие

- 1) уксусной кислоты и гидроксида натрия  
2) уксусной кислоты и хлора  
3) уксусной кислоты и соды  
4) уксусной кислоты и глицина

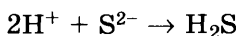
19. Для увеличения скорости взаимодействия цинка с хлором следует

- 1) уменьшить давление хлора  
2) уменьшить температуру  
3) добавить несколько гранул цинка  
4) измельчить цинк

20. Изменение давления приведет к смещению равновесия в системе:

- 1)  $\text{A}_{2(\text{газ})} + \text{B}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{(\text{тв.})}$   
3)  $\text{A}_{2(\text{тв.})} + \text{B}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}_{2(\text{газ})}$   
2)  $2\text{A}_{(\text{газ})} + \text{B}_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{(\text{газ})}$   
4)  $\text{A}_{(\text{газ})} + \text{B}_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons \text{AB}_{2(\text{газ})}$

21. Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию

- 1) соляной кислоты и сульфида железа
  - 2) соляной кислоты и сульфида калия
  - 3) азотной кислоты и сульфида меди
  - 4) угольной кислоты и сульфида натрия
22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?
- А. С солями свинца все соли натрия дают чёрный осадок.
- Б. При действии азотной кислоты на карбонат-ионы появляется жёлтое окрашивание без выделения газа.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
23. Гидрометаллургический метод получения металлов отражает реакция:
- 1)  $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$
  - 2)  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
  - 3)  $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2$
  - 4)  $\text{AlCl}_3 + 3\text{K} \rightarrow \text{Al} + 3\text{KCl}$
24. Смешали 155 г 5%-ного раствора уксусной кислоты и 207 г 11%-ного раствора её. Масса уксусной кислоты в полученном растворе равна
- 1) 362 г
  - 2) 16 г
  - 3) 3,62 г
  - 4) 30,5 г
25. Максимальный объём аммиака, который теоретически может быть получен исходя из 40 л азота и 30 л водорода, при н.у. составит
- 1) 40 л
  - 2) 30 л
  - 3) 70 л
  - 4) 20 л

26. На 10 г сульфида алюминия подействовали избытком раствора серной кислоты. Объём (н.у.) выделившегося при этом газа составил
- 1) 22,4 л 2) 10 л 3) 4,48 л 4) 1,5 л

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ
А) $C_2H_5-OH$	1) дивинил
Б) $C_6H_5-CH=CH_2$	2) этанол
В) $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$	3) изопрен
Г) $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$	4) глицерин
	5) толуол
	6) стирол

А	Б	В	Г

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ
A) $K_2CO_3 + Br_2 \rightarrow KBr +$ $+ KBrO_3 + CO_2$	1) $K_2CO_3$
B) $Br_2 + Cl_2 \rightarrow BrCl$	2) $Br_2$
B) $Br_2 + I_2 \rightarrow IBr$	3) $Cl_2$
Г) $HBr + HBrO_3 \rightarrow Br_2 +$ $+ H_2O$	4) $I_2$
	5) $HBr$
	6) $HBrO_3$

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	АНОДНЫЙ ПРОДУКТ
A) $NaF$	1) кислород
B) $Hg(NO_3)_2$	2) металл
B) $FeCl_2$	3) водород
Г) $KHSO_4$	4) сера
	5) фтор
	6) хлор

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) хлорид золота (III)	1) нейтральная
Б) сульфат железа (II)	2) кислая
В) ортофосфат цезия	3) щелочная
Г) ацетат калия	

А	Б	В	Г

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

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО	ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ
А) Na	1) KOH, Cl <sub>2</sub>
Б) I <sub>2</sub>	2) H <sub>2</sub> O, HCl
В) N <sub>2</sub>	3) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Al
Г) H <sub>2</sub>	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

А	Б	В	Г

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

**ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{KOH}$   
Б)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{S}$   
В)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
Г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_3$

**ПРИЗНАКИ  
РЕАКЦИИ**

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

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

33. Радикалами являются частицы

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_5$                       4)  $\text{N}_2$   
2)  $\text{NO}_2$                         5)  $\text{He}$   
3)  $\text{CH}_4$                          6)  $\text{Br}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

34. Сложный эфир не образуется при взаимодействии

- 1) муравьиной кислоты и карбоната натрия  
2) уксусной кислоты и пропанола  
3) пропионовой кислоты и изопропилового спирта  
4) бутанола-2 и калия



- 5) бутанола-2 и фенилаланина
- 6) глицина и гидроксида магния

Ответ: \_\_\_\_\_.

35. Аминобутановая кислота реагирует с

- 1)  $Mg(OH)_2$
- 2)  $Cu$
- 3)  $C_3H_7OH$
- 4)  $HBrO_4$
- 5)  $SiO_2$
- 6)  $C_3H_8$

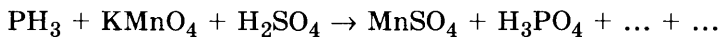
Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



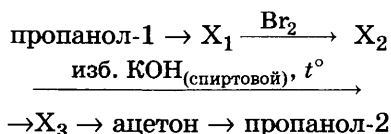
Определите окислитель и восстановитель.

37. 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. По-

лученный при этом чёрный осадок побелел после обработки его пероксидом водорода.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Какую массу оксида селена (VI) следует добавить к 100 г 15%-ного раствора селеновой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю вдвое?

40. 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) установите простейшую молекулярную формулу исходного вещества,
- 2) составьте его структурную формулу,
- 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с метанолом.

## ВАРИАНТ 6

### Часть 1

При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

1. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6$  отвечает
  - 1) атому фтора
  - 2) оксид-иону
  - 3) атому натрия
  - 4) сульфид-иону
  
2. Кислотные свойства в ряду высших оксидов углерода — кремния — фосфора
  - 1) возрастают
  - 2) ослабевают
  - 3) сначала возрастают, затем ослабевают
  - 4) сначала ослабевают, затем возрастают
  
3. Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в
  - 1) молекуле водорода
  - 2) молекуле пероксида водорода
  - 3) ионе аммония
  - 4) молекуле аммиака
  
4. Степень окисления +2, а валентность IV атом углерода имеет в соединении
  - 1) CO
  - 2) CO<sub>2</sub>
  - 3) HCOOH
  - 4) CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>
  
5. Ионную кристаллическую решётку имеет
  - 1) бромид калия
  - 2) бром
  - 3) калий
  - 4) бромоводород

6. В перечне веществ

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| А) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | Г) $\text{Ca}(\text{OCl})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ |
| Б) $\text{HCl}$             | Д) $\text{KOH}$  |
| В) $\text{H}_2\text{S}$     | Е) $\text{H}_2\text{SO}_4$                             |

к гидроксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами

- 1) АГД    2) АГЕ    3) БВГ    4) АДЕ

7. И медь, и алюминий

- 1) реагируют с раствором гидроксида натрия
- 2) взаимодействуют при обычных условиях с азотом
- 3) растворяются в разбавленной соляной кислоте
- 4) могут взаимодействовать с кислородом

8. Оксид хрома (VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) оксидом кремния и углекислым газом
- 2) водой и углекислым газом
- 3) водой и гидроксидом натрия
- 4) кислородом и водородом

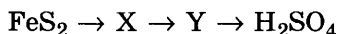
9. Азотная кислота

- 1) относится к довольно слабым электролитам
- 2) разлагается при хранении и при нагревании
- 3) не растворяет металлическую медь
- 4) получается в промышленности из нитратов

10. Для получения дигидрофосфата кальция средний фосфат следует обработать

- 1) серной кислотой
- 2) угольной кислотой
- 3) водой
- 4) гидроксидом кальция

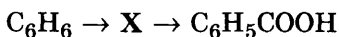
11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой:



необходимо последовательно использовать

- 1) кислород, воду, воду
  - 2) кислород, азотную кислоту, воду
  - 3) воду, гидроксид калия, соляную кислоту
  - 4) кислород, кислород, воду
12. Не является изомером гексена-2
- 1) гексен-1
  - 2) циклогексан
  - 3) 2-метилпентен-1
  - 4) гексадиен-1,3
13. Два моля водорода может присоединить один моль
- 1) этана
  - 2) бензола
  - 3) пропина
  - 4) пропена
14. Метанол проявляет двойственные свойства, реагируя с
- 1) натрием и калием
  - 2) натрием и бромоводородом
  - 3) бромоводородом и хлороводородом
  - 4) кислородом и фтором
15. Все углеводы
- 1) сладкие на вкус
  - 2) растворяются в воде
  - 3) являются электролитами
  - 4) твёрдые вещества
16. Бутан может быть получен при
- 1) дегидратации бутанола-1
  - 2) взаимодействии 1,2-дихлорбутана с цинком
  - 3) взаимодействии хлорэтана с натрием
  - 4) взаимодействии метана с пропаном

17. В схеме превращений



веществом **X** является

- 1) ксилол
  - 2) толуол
  - 3) фенол
  - 4) нитробензол
18. К окислительно-восстановительным реакциям не относится взаимодействие
- 1) пропана и хлора
  - 2) хлора и водорода
  - 3) метанола и уксусной кислоты
  - 4) кальция и хлоруксусной кислоты
19. Для увеличения скорости взаимодействия железа с кислородом следует
- 1) уменьшить давление кислорода
  - 2) измельчить железо
  - 3) взять несколько брусков железа
  - 4) уменьшить температуру
20. Изменение давления практически не скажется на состоянии равновесия в системе
- 1)  $\text{A}_{2(\text{газ})} + \text{B}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{(\text{тв.})}$
  - 2)  $\text{A}_{2(\text{газ})} + \text{B}_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{(\text{тв.})}$
  - 3)  $\text{A}_{2(\text{газ})} + \text{B}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{(\text{газ})}$
  - 4)  $\text{A}_{2(\text{газ})} + \text{B}_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{(\text{газ})}$
21. Слабым электролитом является
- 1)  $\text{HCOOK}$
  - 2)  $\text{HCOOH}$
  - 3)  $(\text{HCOO})_2\text{Ca}$
  - 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на белки?
- А. С солями свинца белки дают оранжевое окрашивание.
- Б. При действии азотной кислоты на белок появляется жёлтое окрашивание.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
23. Пирометаллургический метод получения металлов отражает реакция
- 1)  $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$
  - 2)  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
  - 3)  $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2$
  - 4)  $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
24. При смешивании 175 г 10%-ного раствора нитрата аммония и 375 г 16%-ного раствора этого же вещества получен раствор, масса соли в котором равна
- 1) 550 г
  - 2) 77,5 г
  - 3) 26 г
  - 4) 17,5 г
25. Теплота образования хлороводорода из простых веществ равна 92 кДж/моль. Количество теплоты, выделившееся при образовании 146 г хлороводорода, равно
- 1) 92 кДж
  - 2) 184 кДж
  - 3) 18,4 кДж
  - 4) 368 кДж

26. Объём (н.у.) сероводорода, который может быть получен при действии избытка серной кислоты на сульфид железа (II) массой 35,2 г, равен

- 1) 9 л                                3) 18 л  
 2) 70,4 л                            4) 2,24 л

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ
А) $\text{CH}_3\text{-OH}$	1) дивинил
Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$	2) метанол
В) $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$	3) изопрен
Г) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$	4) этандиол
	5) толуол
	6) стирол

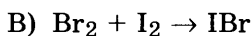
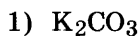
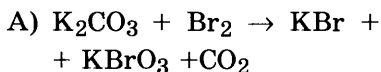
А	Б	В	Г



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

СХЕМА РЕАКЦИИ

ФОРМУЛА  
ОКИСЛИТЕЛЯ

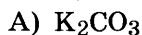


А	Б	В	Г

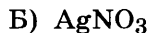
29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА

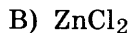
АНОДНЫЙ  
ПРОДУКТ



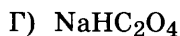
1) кислород



2) металл



3) водород



4) азот

5) углекислый газ

6) хлор

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) хлорид хрома (III)	1) нейтральная
Б) сульфат хрома (II)	2) кислая
В) сульфид натрия	3) щелочная
Г) сульфат цезия	

А	Б	В	Г

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{NaOH} + \text{I}_2$	1) $\text{NaI} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
Б) $\text{I}_2 + \text{Br}_2$	2) $\text{BrI}_3$
В) $\text{NaOH} + \text{NO}_2$	3) $\text{IBr}_3$
Г) $\text{NaOH} + \text{NO} + \text{NO}_2$	4) $\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{NaI} + \text{H}_2\text{O} + \text{NaIO}_3$

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) пентанол и фенол	1) бромная вода
Б) пропанол-1 и глицерин	2) аммиачный р-р оксида серебра (I)
	3) раствор соды

**ВЕЩЕСТВА**

- В) муравьиная  
и уксусная  
кислоты
- Г) стеариновая  
и олеиновая ки-  
слоты

**РЕАГЕНТ**

- 4) гидроксид меди (II)  
5) натрий

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

**33.** В соответствии с правилом В.В. Марковникова происходит взаимодействие

- 1) бутена-1 с бромоводородом
- 2) пропена с водородом
- 3) хлороводорода с этеном
- 4) хлороводорода с пропеном
- 5) пентена-1 с водой
- 6) воды с бутеном-2

Ответ: \_\_\_\_\_.

**34.** Сложный эфир образуется при взаимодействии

- 1) уксусной кислоты и карбоната калия
- 2) муравьиной кислоты и метанола
- 3) масляной кислоты и изопропилового спирта
- 4) бутанола-1 и натрия

- 5) бутанола-2 и глицина  
6) аминокислоты и едкого натра

Ответ: \_\_\_\_\_.

35. Аминопропионовая кислота не реагирует с

- 1)  $Zn(OH)_2$                       4)  $HClO_4$   
2)  $Hg$                                 5)  $SiO_2$   
3)  $C_2H_5OH$                         6)  $C_2H_6$

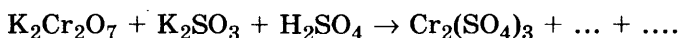
Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

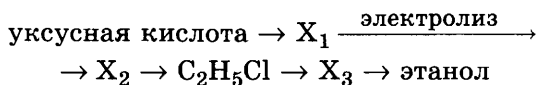


Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 500 г 20% -ного раствора серной кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю вдвое?
40. 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) установите простейшую молекулярную формулу исходного вещества,
  - 2) составьте его структурную формулу,
  - 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с оксидом магния.

## ВАРИАНТ 7

### Часть 1

При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

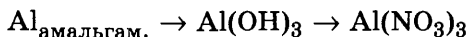
1. Электронная конфигурация  $1s^2$  соответствует частице
- |          |              |
|----------|--------------|
| 1) H     | 3) $H^-$     |
| 2) $H^+$ | 4) $He^{2+}$ |
2. Верны ли следующие суждения о железе и его соединениях?
- А. Железо находится в VIIIA группе.  
Б. Наиболее типичная степень окисления железа +8.
- |                         |
|-------------------------|
| 1) верно только А       |
| 2) верно только Б       |
| 3) верны оба суждения   |
| 4) оба суждения неверны |
3. Веществом с ковалентной полярной связью является
- |             |
|-------------|
| 1) водород  |
| 2) бром     |
| 3) кислород |
| 4) вода     |
4. Степень окисления +3 атом хлора имеет в соединении
- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1) $ClO_3$   | 3) $Ba(ClO_2)_2$ |
| 2) $Cl_2O_6$ | 4) $KClO_3$      |

5. Немолекулярное строение имеет
- 1) железо
  - 2) водород
  - 3) кислород
  - 4) угарный газ
6. В перечне веществ
- A)  $\text{CO}_2$
  - B)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - B)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
  - Г)  $\text{CaO}$
  - Д)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$
  - Е)  $\text{CrO}_3$
- к кислотным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами
- 1) БВЕ
  - 2) АДЕ
  - 3) АГД
  - 4) БВД
7. Общим свойством меди и цинка является их способность взаимодействовать с
- 1) раствором  $\text{KOH}$
  - 2) раствором  $\text{BaCl}_2$
  - 3) раствором  $\text{HNO}_3$
  - 4) разбавленной  $\text{H}_2\text{SO}_4$
8. Оксид фосфора (V) не взаимодействует с:
- 1) водой
  - 2) хлоридом натрия
  - 3) гидроксидом калия
  - 4) оксидом кальция
9. Верны ли следующие суждения о серной кислоте?
- А. Концентрированная серная кислота относится к водоотнимающим реагентам.
- Б. Разбавленная серная кислота растворяет медь, но не растворяет серебро.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

10. Гидрокарбонаты в растворе переходят в карбонаты при действии на них

- 1) любой соли
- 2) любой кислоты
- 3) любого оксида
- 4) любой щелочи

11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой:



необходимо последовательно использовать

- 1) воду и азот
- 2) гидроксид калия и азотную кислоту
- 3) воду и азотную кислоту
- 4) гидроксид калия и нитрат калия

12. Изомером циклогексана является

- 1) 3-метилгексан
- 2) циклопентан
- 3) бензол
- 4) гексен-2

13. Для какого углеводорода особенности химических свойств объясняются единой  $\pi$ -электронной системой в молекуле?

- 1) циклобутан
- 2) бутен-1
- 3) метилциклогексан
- 4) бензол

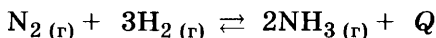
14. Фенол образует белый осадок при взаимодействии с

- 1) бромной водой
- 2) азотной кислотой
- 3) гидроксидом калия
- 4) аммиаком



15. Верны ли следующие суждения о жирах?
- А. Все жиры твёрдые при обычных условиях вещества.
- Б. С химической точки зрения жиры относятся к сложным эфирам.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
16. Сложный эфир образуется при реакции этанола с
- 1) метанолом
  - 2) глицином
  - 3) пропином
  - 4) натрием
17. В схеме превращений:
- $$\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$
- веществом X является
- 1) этин
  - 2) этандиол
  - 3) этен
  - 4) дибромэтан
18. К экзотермическим реакциям относится взаимодействие
- 1) азота с кислородом
  - 2) углерода с углекислым газом
  - 3) воды с углеродом
  - 4) пропена с бромом
19. Скорость реакции цинка с раствором серной кислоты не зависит от
- 1) числа взятых гранул цинка
  - 2) степени измельчения цинка
  - 3) концентрации серной кислоты
  - 4) температуры

20. Для смещения равновесия в сторону исходных веществ в системе



необходимо

- 1) увеличить температуру
  - 2) увеличить давление
  - 3) увеличить концентрацию азота
  - 4) уменьшить температуру
21. Слабым и сильным электролитами являются, соответственно, вещества:
- 1) уксусная кислота и этилацетат
  - 2) бромоводород и этанол
  - 3) пропанол и ацетон
  - 4) пропионовая кислота и ацетат натрия
22. Верны ли следующие суждения о правилах работы в лаборатории?
- А. В лаборатории нельзя знакомиться с запахом веществ.
- Б. Все соли натрия и калия даже в умеренных дозах ядовиты для человека.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
23. Промышленное получение аммиака основано на реакции, схема которой:
- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$
  - 2)  $\text{Mg}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 3)  $\text{H}_2 + \text{N}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}, P}$
  - 4)  $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ}$

24. Массовая доля соли в растворе, полученном при смешивании 1 кг 10%-ного раствора  $KBr$  с 3 кг 15%-ного раствора  $KBr$ , равна
- 1) 13,8%                      3) 12,5%  
2) 25%                         4) 5%
25. При взаимодействии 40 л кислорода и 40 л водорода останется в избытке
- 1) 20 л водорода  
2) 10 л кислорода  
3) 10 л водорода  
4) 20 л кислорода
26. Объём (н.у.) фосфина, который выделится при взаимодействии с соляной кислотой 35 г фосфида кальция, содержащего 7% примесей, равен
- 1) 2,45 л  
2) 8 л  
3) 245 л  
4) 4 л

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

27. Установите соответствие между названием неорганического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) угарный газ	1) средние соли
Б) мрамор	2) кислые соли
В) пищевая сода	3) основные соли
Г) гашеная известь	4) кислоты
	5) основания
	6) оксиды

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
А) $K_2CrO_4$	1) 0
Б) $CaCr_2O_7$	2) +2
В) $CrO_2F_2$	3) +3
Г) $Ba_3[Cr(OH)_6]_2$	4) +4
	5) +5
	6) +6

А	Б	В	Г

29. 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

А	Б	В	Г

30. 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

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ                      ПРОДУКТ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

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

А	Б	В	Г

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

- |  |  |
|--|--|
| ВЕЩЕСТВА<br>А) $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3$<br>Б) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$<br>В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 +$<br>$+ \text{Ca}(\text{OH})_2$<br>Г) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 +$<br>$+ \text{NaOH}$ | ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ<br>1) выделение бесцветного газа<br>2) образование черного осадка<br>3) образование белого осадка<br>4) изменение окраски раствора<br>5) видимых признаков не наблюдается |
|--|--|

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

**33.** По радикальному механизму протекает взаимодействие

- 1) пропена и бромной воды
- 2) пропена и бромоводорода
- 3) пропена и хлора (в водном растворе)
- 4) пропена и хлора (при 500 °С)
- 5) этана и кислорода
- 6) метана и хлора

Ответ: \_\_\_\_\_.

**34.** Метанол в соответствующих условиях может быть получен по реакции

- 1)  $\text{CH}_3\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 2)  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 3)  $\text{HCCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- 4)  $\text{HCOH} + \text{H}_2 \rightarrow$
- 5)  $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow$
- 6)  $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{O}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**35.** Глицин вступает в реакцию этерификации с

- 1) пропанолом-1
- 2) пропанолом-2
- 3) уксусной кислотой
- 4) оксидом магния
- 5) этиловым спиртом
- 6) металлическим кальцием

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

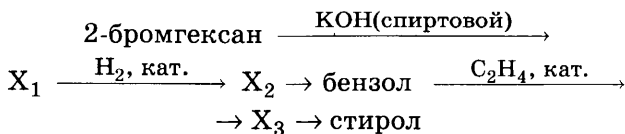


Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.



39. 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?
40. 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) установите простейшую формулу органического соединения,
  - 2) составьте его структурную формулу,
  - 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с соляной кислотой.

## ВАРИАНТ 8

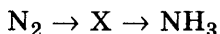
### Часть 1

При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

1. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^4$  соответствует частице  
1)  $O^{2-}$     3)  $C^{2+}$   
2)  $O^{2+}$     4)  $C^{2-}$
2. Число неспаренных электронов в атоме бора в основном состоянии такое же, как и в атоме  
1) рубидия    3) кислорода  
2) кремния    4) кальция
3. Водородная связь не образуется между молекулами  
1) пропанола    3) аммиака  
2) ацетона    4) воды
4. Элемент, проявляющий постоянную степень окисления в своих соединениях,  
1) хлор    3) фтор  
2) сера    4) кислород
5. Молекулярное строение имеет  
1) иод  
2) иодид калия  
3) гидроксид калия  
4) гидроксид алюминия

6. В перечне веществ
- |              |                |
|--------------|----------------|
| А) метанол   | Г) фенол       |
| Б) бутанол-2 | Д) изопропанол |
| В) бензол    | Е) стирол      |
- к одноатомным предельным спиртам относятся вещества, названия которых обозначены буквами
- |        |        |
|--------|--------|
| 1) АВГ | 3) ВГЕ |
| 2) АБД | 4) АДЕ |
7. И азот, и фосфор
- 1) легко окисляются кислородом воздуха
  - 2) образуют фториды состава  $\text{ЭF}_5$
  - 3) образуют водородные соединения  $\text{ЭН}_3$  и  $\text{ЭН}_5$
  - 4) при нагревании взаимодействуют с активными металлами
8. Оксид магния взаимодействует с
- 1) оксидом кремния
  - 2) кремнием
  - 3) бериллием
  - 4) оксидом кальция
9. Гидроксид хлора (VII)
- 1) имеет формулу  $\text{Cl}(\text{OH})_7$
  - 2) образуется при взаимодействии хлора с водой
  - 3) имеет кислотный характер
  - 4) не проявляет окислительных свойств
10. Твердый остаток образуется при прокаливании соли
- |                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{NH}_4\text{Cl}$       | 3) $\text{KNO}_3$             |
| 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | 4) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ |

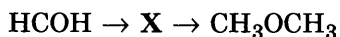
11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой



необходимо последовательно использовать

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) Ca, HCl              | 3) Na, KOH               |
| 2) Ca, H <sub>2</sub> O | 4) Mg, CaCO <sub>3</sub> |
12. Гомологами не являются
- 1) метанол и этанол
  - 2) метилбензол и метилфенол
  - 3) пропан и бутан
  - 4) этаналь и пропионовый альдегид
13. В отличие от пропана пропен
- 1) взаимодействует с хлором
  - 2) окисляется кислородом
  - 3) взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра
  - 4) полимеризуется
14. Этиленгликоль легко растворяет свежеполученный гидроксид
- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1) меди (II) | 3) железа (II)  |
| 2) алюминия  | 4) железа (III) |
15. При окислении глюкозы образуется
- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1) сорбит   | 3) глицерин           |
| 2) сахараза | 4) глюконовая кислота |
16. Циклобутан можно получить, действуя на 1,4-дихлорбутан
- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1) бромом | 3) водородом |
| 2) цинком | 4) водой     |

17. В схеме превращений



веществом X является

- |            |                     |
|------------|---------------------|
| 1) метан   | 3) ацетон           |
| 2) метанол | 4) уксусная кислота |

18. К эндотермическим реакциям относится

- 1) взаимодействие азота и кислорода
- 2) взаимодействие азота и водорода
- 3) взаимодействие кислорода и водорода
- 4) взаимодействие воды и оксида натрия

19. При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает реакция

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{Ag}^+_{(\text{p-p})} + \text{Cl}^-_{(\text{p-p})}$ | 3) $\text{N}_2 + \text{O}_2$                |
| 2) $\text{Fe}_{(\text{тв.})} + \text{O}_2$                   | 4) $\text{Cl}_2 + \text{Fe}_{(\text{тв.})}$ |

20. Увеличение давления приведет к смещению равновесия в сторону продуктов реакции в газовой системе

- 1)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$
- 3)  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{HBr}$
- 4)  $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$

21. Наиболее сильным электролитом является

- |                     |          |
|---------------------|----------|
| 1) HF               | 3) HI    |
| 2) H <sub>2</sub> S | 4) HCOOH |

22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?

А. Ионы серебра образуют с фосфат-ионами чёрный осадок.

Б. При действии соляной кислоты на сульфид-ионы выделяется газ без цвета и запаха.

- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
23. С химической точки зрения природная гуттаперча является
- 1) полипропиленом
  - 3) полибутадиеном
  - 2) полиизопреном
  - 4) полистиролом
24. К 200 г 5%-ного раствора хлорида аммония добавили 15 г этой же соли и столько же граммов воды. Массовая доля хлорида аммония оказалась равной
- 1) 10,9%
  - 3) 5%
  - 2) 7,5%
  - 4) 15%
25. При полном сгорании 20 л (н.у.) аммиака в избытке кислорода образуется азот объемом
- 1) 10 л
  - 3) 30 л
  - 2) 20 л
  - 4) 40 л
26. Масса хлорида алюминия, образующегося при сгорании 2,7 г алюминия в избытке хлора, равна
- 1) 133,5 г
  - 3) 26,7 г
  - 2) 2,7 г
  - 4) 13,35 г

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

27. Установите соответствие между формулой соли и группой, к которой она относится.

ФОРМУЛА СОЛИ

ГРУППА



1) средняя соль



2) кислая соль



3) основная соль



А	Б	В	Г

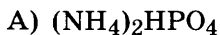
28. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в ней.

ФОРМУЛА

СТЕПЕНЬ

ВЕЩЕСТВА

ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



1) -3



2) -2



3) -1



4) +1

5) +3

6) +5

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ                      АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

- |                              |             |
|------------------------------|-------------|
| А) $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ | 1) кислород |
| Б) $\text{SnCl}_2$           | 2) галоген  |
| В) $\text{BeF}_2$            | 3) водород  |
| Г) $\text{SnBr}_4$           | 4) фосфор   |

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ                      СРЕДА РАСТВОРА

- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| А) гидросульфид калия  | 1) нейтральная |
| Б) гидросульфит натрия | 2) кислая      |
| В) ортофосфат калия    | 3) щелочная    |
| Г) хлорид хрома (III)  |                |

А	Б	В	Г

31. 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

А	Б	В	Г

- 32.** 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<sub>2</sub>(aq)

2) [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH

3) Al(OH)<sub>3</sub>

4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (p-p)

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

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

33. И *цис*-бутен-2, и *транс*-бутен-2

- 1) имеют состав  $C_4H_8$
- 2) являются изомерами циклобутана
- 3) являются изомерами бутана
- 4) не обесцвечивают бромную воду
- 5) окисляются водным раствором перманганата калия
- 6) не способны к реакции полимеризации

Ответ: \_\_\_\_\_.

34. И глицерин, и уксусная кислота будут реагировать с

- 1) натрием
- 2) хлороводородом
- 3) гидроксидом алюминия
- 4) водородом
- 5) кислородом
- 6) гидроксидом меди (II)

Ответ: \_\_\_\_\_.

35. Верны следующие утверждения о белках:

- 1) белки гидролизуются до аминов
- 2) в макромолекулах белка присутствуют амидные связи
- 3) при гидролизе белков образуются аминокислоты
- 4) в макромолекулах белков существуют водородные связи
- 5) белки дают с азотной кислотой черное окрашивание
- 6) основная функция белков в организме — энергетическая

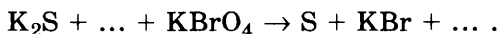
Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

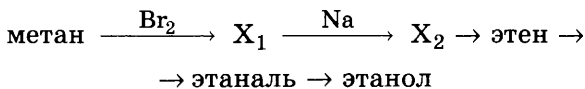


Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. 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.
40. 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) установите простейшую молекулярную формулу исходного вещества,
  - 2) составьте его структурную формулу,
  - 3) приведите уравнение реакции его получения из спирта.

## ВАРИАНТ 9

### Часть 1

При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

1. Одинаковую электронную конфигурацию имеют частицы
- |                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1) Cl и Ar            | 3) $\text{Cl}^-$ и $\text{F}^-$ |
| 2) $\text{Cl}^-$ и Ar | 4) $\text{Na}^+$ и Ar           |
2. Верны ли следующие суждения об алюминии?
- А. Атом алюминия в основном состоянии содержит 3 неспаренных электрона.
- Б. Алюминий образует амфотерный оксид.
- |                         |
|-------------------------|
| 1) верно только А       |
| 2) верно только Б       |
| 3) верны оба суждения   |
| 4) оба суждения неверны |
3. Только неполярные ковалентные связи присутствуют в молекулах
- |                          |
|--------------------------|
| 1) водорода и воды       |
| 2) хлора и хлороводорода |
| 3) кислорода и аммиака   |
| 4) водорода и кислорода  |
4. Свою максимальную степень окисления азот проявляет в соединении
- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{NH}_4\text{Cl}$ | 3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ |
| 2) $\text{NO}_2$          | 4) NOF                        |

5. Ионную кристаллическую решетку имеет
- 1) фтор
  - 2) фтороводород
  - 3) гидрид натрия
  - 4) хлорид титана (IV)
6. В перечне веществ
- А) тринитроглицерин
  - Б) 2,4,6-тринитротолуол
  - В) динитроцеллюлоза
  - Г) нитробензол
  - Д) нитрометан
  - Е) динитрат этиленгликоля
- к нитросоединениям относятся вещества, названия которых обозначены буквами
- 1) АВГ
  - 2) БГД
  - 3) АГД
  - 4) ВДЕ
7. Верны ли следующие суждения о барии?
- А. Барий активно реагирует с водой.  
Б. Оксид бария может реагировать с кислородом с образованием пероксида.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
8. Оксид хрома (III) может реагировать с
- 1) углеродом и оксидом кальция
  - 2) углеродом и водой
  - 3) водой и оксидом серы (VI)
  - 4) гидроксидом калия и водой
9. Гидроксид калия взаимодействует с каждым из двух веществ:
- 1) углеродом и азотом
  - 2) углеродом и оксидом азота (I)
  - 3) алюминием и серебром
  - 4) алюминием и оксидом железа (III)

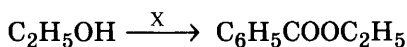
10. Как правило, хорошо растворимы все соли
- 1) кальция
  - 2) магния
  - 3) азотной кислоты
  - 4) фосфорной кислоты
11. В схеме превращений
- $$\text{ZnO} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{ZnO}$$
- веществами X и Y могут быть
- 1)  $\text{Zn(OH)}_2$  и Zn
  - 2)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{ZnF}_2$
  - 3)  $\text{Zn(OH)}_2$  и  $\text{ZnCl}_2$
  - 4)  $\text{Zn(NO}_3)_2$  и  $\text{Zn(OH)}_2$
12. Под химическим строением органических веществ понимают
- 1) валентные возможности атомов
  - 2) порядок соединения атомов друг с другом
  - 3) геометрическую форму молекулы
  - 4) валентные углы в молекуле вещества
13. И алкены, и алкины реагируют с
- 1) натрием
  - 2) водой
  - 3) оксидом алюминия
  - 4) углекислым газом
14. Фенол взаимодействует с каждым из двух веществ:
- 1)  $\text{HBr}$  и  $\text{KOH}$
  - 2)  $\text{O}_2$  и  $\text{CO}_2$
  - 3)  $\text{N}_2$  и  $\text{NaOH}$
  - 4)  $\text{KOH}$  и  $\text{Br}_2$
15. Верны ли следующие суждения об углеводах?
- А. И сахароза, и глюкоза дают реакцию серебряного зеркала.
- Б. Целлюлоза, в отличие от глюкозы, может гидролизироваться.

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

16. Для получения пропана из пропена используют реакцию

- 1) пиролиза                      3) гидратации  
2) гидролиза                      4) гидрирования

17. В схеме превращений



веществом X является

- 1) пальмитиновая кислота  
2) бензойная кислота  
3) бензол  
4) бензиловый спирт

18. Взаимодействие муравьиной кислоты с метанолом относится к реакциям

- 1) гидрирования              3) этерификации  
2) присоединения              4) гидратации

19. С наибольшей скоростью происходит взаимодействие порошка железа с

- 1) 30% -ной HCl              3) 98% -ной H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
2) 10% -ной H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>          4) 20% -ным NaOH

20. Увеличение температуры приводит к смещению химического равновесия в сторону

- 1) прямой реакции  
2) обратной реакции  
3) эндотермической реакции  
4) экзотермической реакции



21. Краткое и полное ионные уравнения совпадают для реакции
- 1) соляной кислоты и карбоната калия
  - 2) уксусной кислоты и карбоната кальция
  - 3) уксусной кислоты и едкого натра
  - 4) угольной кислоты и едкого натра
22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?
- А. Гидроксид меди (II) может быть использован для обнаружения этанола.
- Б. Карбоновые кислоты не взаимодействуют с аммиаком.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
23. Структурным звеном полипропилена является
- 1)  $\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2$
  - 2)  $\text{—CH}_3\text{—CH=CH}_2\text{—}$
  - 3)  $\text{—CH(CH}_3\text{)—CH}_2\text{—}$
  - 4)  $\text{—CH=CH—CH}_3$
24. К 250 г 20%-ной серной кислоты добавили 50 мл 60%-ной кислоты (плотностью 1,6 г/мл). Массовая доля кислоты в полученном растворе равна
- 1) 80%
  - 2) 30%
  - 3) 40%
  - 4) 50%
25. Теплота образования 1 моль оксида магния из простых веществ равна 590 кДж. При взаимодействии 24 г магния и 5,6 л (н.у.) кислорода выделится теплота количеством
- 1) 590 кДж
  - 2) 295 кДж
  - 3) 1180 кДж
  - 4) 118 кДж

26. Масса оксида лития, образующегося при сгорании 3,5 г лития в избытке кислорода, равна

- 1) 5 г                                      3) 10 г  
2) 7,5 г                                    4) 12,5 г

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

27. Установите соответствие между тривиальным и систематическим названиями соединений.

ТРИВИАЛЬНОЕ  
НАЗВАНИЕ

- А) глицерин  
Б) *o*-ксилол  
В) дивинил  
Г) изобутан

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ  
НАЗВАНИЕ

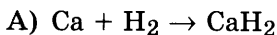
- 1) метилпропан  
2) этандиол  
3) пропантриол  
4) 1,2-диметилбензол  
5) 1,3-диметилбензол  
6) бутадиен-1,3

А	Б	В	Г

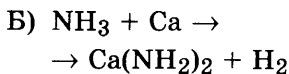
28. Установите соответствие между схемой реакции и названием восстановителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ВОССТАНОВИТЕЛЬ



1) кальций

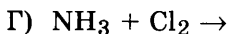


2) водород

3) аммиак



4) азот



5) хлор



А	Б	В	Г

29. Установите соответствие между названием металла и промышленным электролитическим способом его получения.

МЕТАЛЛ

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

А) кальций

1) электролиз водного раствора хлорида

Б) серебро

2) электролиз водного раствора нитрата

В) натрий

3) электролиз расплавленного нитрата

Г) свинец

4) электролиз расплавленного хлорида

А	Б	В	Г

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

ПЕРВАЯ СОЛЬ

ВТОРАЯ СОЛЬ

А) сульфат натрия

1) сульфид калия

Б) хлорид алюминия

2) сульфид алюминия

В) ортофосфат цезия

3) сульфат железа (II)

Г) ацетат аммония

4) нитрат бария

А	Б	В	Г

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

ПРОСТОЕ  
ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛЫ  
РЕАГЕНТОВ

А) Al

1)  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.})$ , P

Б)  $\text{Br}_2$

2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CH}_4$

В) S

3)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{O}_2$

Г)  $\text{H}_2$

4) Cu,  $\text{N}_2$

5)  $\text{O}_2$ , Al

6) KI,  $\text{Cl}_2$

А	Б	В	Г

32. 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)  $Fe(OH)_2 + H_2SO_4$   
 (разб.)  
 Г)  $Fe(OH)_3 + HNO_3$ (конц.)

**ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ**

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

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

**33.** Для получения метана можно использовать реакции:

- 1) нагревание ацетата калия с гидроксидом калия
- 2) разложение этена при нагревании
- 3) гидролиз карбида алюминия
- 4) нагревание хлорметана с натрием
- 5) восстановления метаналя
- 6) водорода с углеродом

Ответ: \_\_\_\_\_.

**34.** Этилацетат

- 1) гидролизуется под действием водных растворов щелочей
- 2) не используется как растворитель

- 3) образуется в ходе реакции этерификации
- 4) горит на воздухе
- 5) взаимодействует с бромом с образованием бромистого этила
- 6) получается в ходе реакции гидролиза

Ответ: \_\_\_\_\_.

35. При гидролизе белков могут образоваться:

- 1) полипептиды
- 2) глицерин
- 3) этанол
- 4) глицин
- 5) этиленгликоль
- 6) аминокислоты

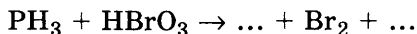
Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



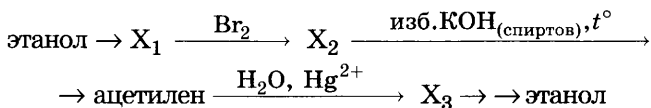
Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. 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).

40. 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) установите простейшую формулу углеводорода,
- 2) составьте его структурную формулу,
- 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с аммиачным раствором оксида серебра.

## ВАРИАНТ 10

### Часть 1

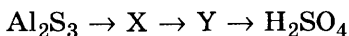
При выполнении заданий в бланке ответов № 1 рядом с номером выполняемого вами задания (1–26) запишите номер выбранного вами ответа.

1. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  отвечает
  - 1) атому аргона и атому хлора
  - 2) атому аргона и атому калия
  - 3) сульфид-иону и катиону лития
  - 4) атому аргона и хлорид-иону
2. Кислотные свойства в ряду высших оксидов алюминия — кремния — углерода
  - 1) возрастают
  - 2) ослабевают
  - 3) сначала возрастают, затем ослабевают
  - 4) сначала ослабевают, затем возрастают
3. Наиболее полярная ковалентная связь в молекуле
  - 1) сероводорода
  - 2) азота
  - 3) кислорода
  - 4) аммиака
4. Атом углерода образует три ковалентные связи в молекуле
  - 1) CO
  - 2) CO<sub>2</sub>
  - 3) HCOOH
  - 4) CH<sub>3</sub>Cl
5. Молекулярную кристаллическую решетку в твердом состоянии имеет
  - 1) иодид бария
  - 2) гидроксид бария
  - 3) барий
  - 4) иод



6. В перечне веществ
- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| А) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ | Г) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$          |
| Б) $\text{KClO}_3$             | Д) $\text{NH}_4\text{NO}_3$            |
| В) $\text{Ba}(\text{OH})_2$    | Е) $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Br}$ |
- к солям относятся вещества, формулы которых обозначены буквами
- 1) БВД 2) АБГ 3) БДЕ 4) АБЕ
7. Общим свойством алюминия и цинка является их способность
- 1) взаимодействовать с щелочами
  - 2) образовывать оксиды состава ЭО
  - 3) образовывать основные оксиды
  - 4) взаимодействовать с водородом
8. Амфотерность оксида свинца (II) подтверждается его способностью
- 1) растворяться в кислотах
  - 2) восстанавливаться водородом
  - 3) реагировать с оксидом кальция
  - 4) взаимодействовать как с кислотами, так и с щелочами
9. Угольная кислота
- 1) относится к довольно сильным электролитам
  - 2) разлагается в момент получения
  - 3) растворяет металлическую медь
  - 4) вытесняется из солей серной кислотой, но не вытесняется соляной
10. Двойной суперфосфат получают, обрабатывая фосфорит
- 1) серной кислотой
  - 2) угольной кислотой
  - 3) водой
  - 4) фосфорной кислотой

11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой



необходимо последовательно использовать

- 1) кислород, воду, соляную кислоту
  - 2) кислород, азотную кислоту, воду
  - 3) воду, кислород, хлорную воду
  - 4) воду, кислород, воду
12. Не является изомером 2-метилгексана
- 1) 3-метилгексан
  - 2) 3-этилпентан
  - 3) 2,2-диметилпентан
  - 4) 2-метилпентан
13. Две  $\pi$ -связи в молекуле обуславливают химические свойства
- |            |                      |
|------------|----------------------|
| 1) толуола | 3) дивинила          |
| 2) бензола | 4) метилциклопентена |
14. Этанол проявляет двойственные свойства, реагируя с
- 1) кислородом и фтором
  - 2) калием и бромоводородом
  - 3) бромоводородом и фтороводородом
  - 4) натрием и литием
15. Верны ли следующие суждения об углеводах?
- А. Глюкоза в отличие от фруктозы даёт реакцию серебряного зеркала.
- Б. Сахароза относится к моносахаридам.
- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

16. Метилпропан получается при нагревании с катализатором

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) пропана | 3) пропена |
| 2) метана  | 4) бутана  |

17. В схеме превращений

хлорбензол  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  пикриновая кислота

веществом X является

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) бензол | 3) фенол       |
| 2) толуол | 4) нитробензол |

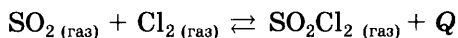
18. Эндотермической окислительно-восстановительной реакцией является

- 1)  $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 2)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}$
- 3)  $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

19. Скорость реакции не зависит от

- 1) концентрации реагирующих веществ
- 2) концентрации продуктов реакции
- 3) температуры
- 4) наличия катализатора

20. В системе



смещение равновесия в сторону продукта реакции будет происходить при

- 1) увеличении температуры
- 2) увеличении давления
- 3) увеличении концентрации  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$
- 4) уменьшении концентрации  $\text{SO}_2$

21. Наибольшее количество хлорид-ионов образуется при электролитической диссоциации 1 моль
- 1) хлорида натрия
  - 2) хлорида кальция
  - 3) хлорида алюминия
  - 4) хлорида железа (II)
22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на сульфид-ионы?
- А. С солями свинца сульфид-ионы дают чёрный осадок.
- Б. При действии серной кислоты на сульфид-ионы выделяется газ с характерным неприятным запахом.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
23. В основе первичной переработки нефти лежит
- 1) крекинг нефти
  - 2) перегонка нефти
  - 3) дегидроциклизация углеводородов
  - 4) риформинг углеводородов
24. Сколько граммов воды следует добавить к 300 г 22%-ного раствора уксусной кислоты, чтобы получить 9%-ный раствор?
- 1) 660 г
  - 2) 270 г
  - 3) 433,3 г
  - 4) 334,4 г
25. Теплота образования хлороводорода из простых веществ равна 92 кДж/моль. Количество теплоты, выделившееся при взаимодействии 10 л (н.у.) хлора и 5 л (н.у.) водорода, равно
- 1) 92 кДж
  - 2) 41 кДж
  - 3) 46 кДж
  - 4) 10 кДж

- 26.** Объём кислорода, необходимого для полного сгорания 4,6 г этанола, равен
- 1) 2,24 л                      3) 44,8 л  
2) 67,2 л                      4) 6,72 л

Ответом к заданиям 27–35 является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

- 27.** Установите соответствие между названием органического соединения и общей формулой его гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА РЯДА
А) метилбензол	1) $C_nH_{2n+2}$
Б) 2,2-диметилпентан	2) $C_nH_{2n}$
В) циклогексен	3) $C_nH_{2n-2}$
Г) 1,1-диметилциклогексан	4) $C_nH_{2n-4}$
	5) $C_nH_{2n-6}$

А	Б	В	Г

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

ФОРМУЛА  
ОКИСЛИТЕЛЯ

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| A) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$                                    | 1) $\text{O}_2$            |
| Б) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$          | 2) $\text{SO}_2$           |
| В) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2$                        | 3) $\text{H}_2\text{S}$    |
| Г) $\text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{S} +$<br>$+ \text{K}_2\text{SO}_4$ | 4) $\text{K}_2\text{SO}_3$ |
|  | 5) $\text{Cl}_2$           |

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА

АНОДНЫЙ  
ПРОДУКТ

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| A) KI                | 1) кислород       |
| Б) AgF               | 2) металл         |
| В) FeCl <sub>2</sub> | 3) иод            |
| Г) KHCO <sub>3</sub> | 4) фтор           |
|                      | 5) углекислый газ |
|                      | 6) хлор           |

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) пальмитат калия	1) нейтральная
Б) пропионат натрия	2) кислая
В) хлорид сурьмы (III)	3) щелочная
Г) фторид цезия	

А	Б	В	Г

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$	1) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
Б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$	2) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
В) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$	3) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2$
Г) $\text{Na} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$	4) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2$
	5) $\text{NaHCO}_3$
	6) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) $\text{KOH}(\text{p-p})$ и $\text{HCOOH}(\text{p-p})$	1) дистиллированная вода

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
Б) $\text{CaBr}_2(\text{тв.})$ и $\text{CaF}_2(\text{тв.})$	2) $\text{AgNO}_3$ 3) фенолфталеин
В) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{тв.})$ и $\text{AlCl}_3(\text{тв.})$	4) $\text{H}_3\text{PO}_4$ 5) ацетальдегид
Г) $\text{Na}_2\text{S}(\text{р-р})$ и $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{р-р})$	

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трех цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

**33.** В отличие от бутена-1 пропин-1

- 1) образует метилацетиленид меди
- 2) с водой образует альдегид
- 3) взаимодействует с бромной водой
- 4) реагирует с аммиачным раствором оксида серебра
- 5) не имеет изомеров
- 6) при гидратации дает кетон

Ответ: \_\_\_\_\_.

**34.** Сложный эфир образуется при взаимодействии

- 1) глицерина и азотной кислоты
- 2) целлюлозы и уксусной кислоты
- 3) муравьиной кислоты и изопропилового спирта
- 4) уксусной кислоты и соды



- 5) глицина и аммиака  
6) аминуксусной кислоты и гидроксида меди

Ответ: \_\_\_\_\_.

35. Щелочную среду имеют водные растворы

- 1)  $C_2H_5OH$                       4)  $NH_2NH_2$   
2)  $C_2H_4(OH)_2$                 5)  $NH_2CH_3$   
3)  $NH_2CH_2COOH$             6)  $CH_3NHCH_3$

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (36–40) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (36 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

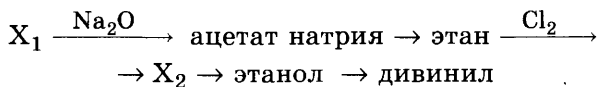


Определите окислитель и восстановитель.

37. 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Смешали 200 г 10%-ного раствора хлорида меди (II) и 200 г 5%-ного раствора сульфида калия. Определите массовую долю хлорида калия в растворе.
40. 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) установите простейшую формулу исходного вещества,
  - 2) составьте его структурную формулу,
  - 3) приведите уравнение реакции его взаимодействия с водородом.

# ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

## Часть 1

### Ответы к заданиям 1–26 части 1

Задание с выбором ответа считается выполненным верно, если учащийся указал номер правильного ответа. За правильный ответ на каждое задание с выбором ответа ставится по 1 баллу. Во всех остальных случаях (выбран другой ответ; выбрано два или больше ответов, среди которых может быть и правильный; ответ на вопрос отсутствует) задание считается невыполненным.

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	3	1	3	2	3	4	2	4
2	1	4	2	1	3	4	4	1	2	1
3	4	2	4	2	2	3	4	2	4	4
4	3	3	4	2	4	3	3	3	3	1
5	1	2	1	3	4	1	1	1	3	4
6	4	4	4	2	4	4	2	2	2	3
7	2	2	2	4	3	4	3	4	3	1
8	2	1	2	3	3	3	2	1	1	4
9	1	2	1	2	4	2	1	3	4	2
10	2	4	4	3	2	1	4	3	3	4
11	3	4	3	2	3	4	3	2	4	3
12	1	3	1	3	4	4	4	2	2	4
13	1	3	3	3	1	3	4	4	2	3
14	2	1	1	3	3	2	1	1	4	2
15	3	3	2	1	3	4	2	4	2	1
16	3	4	2	3	2	3	2	2	4	4
17	2	2	1	4	1	2	3	2	2	3
18	1	4	1	4	2	3	4	1	3	2
19	2	2	2	1	4	2	1	1	1	2
20	4	4	1	4	1	3	1	1	3	2
21	1	3	2	3	2	2	4	3	2	3

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	4	4	3	3	4	2	4	4	4	3
23	2	2	3	4	2	1	3	2	3	2
24	2	3	2	4	4	2	1	1	2	3
25	4	3	4	2	4	4	4	1	2	2
26	1	1	3	4	3	1	2	4	2	4

### Ответы к заданиям 27–35 части 1

Задание с кратким ответом (27–35) считается выполненным верно, если правильно указана последовательность цифр (число).

За полный правильный ответ на задания 27–32 ставится 2 балла, допущена одна ошибка — 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или при его отсутствии — 0 баллов.

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	4356	3434	1346	3541	2643	2641	6125	1232	3461	5132
28	2635	6645	6633	6463	2245	2326	6663	1654	1123	1254
29	1121	3243	2112	5554	1161	1161	3234	1212	4242	3161
30	3332	4331	4311	3321	2233	2231	3114	3232	4312	3323
31	6253	2122	2133	6125	2164	6354	2133	2356	1653	6524
32	5132	2123	3212	5123	3455	1421	1333	2151	4122	3112
33	126	125	256	123	126	145	456	125	136	146
34	345	256	123	125	146	235	145	156	134	123
35	134	134	256	345	134	256	125	234	146	456

## Часть 2

За выполнение задания 36 ставится от 0 до 3 баллов; за задания 37, 39 — от 0 до 4 баллов; за задание 38 — от 0 до 5 баллов, за задание 40 ставится от 0 до 4 баллов.

Особо отмечаем, что задания могут быть выполнены разными способами. Здесь в качестве образца приведен один из возможных вариантов решения. Возможны и другие варианты решения, правильность которых должны определить эксперты-экзаменаторы на месте проведения и проверки экзаменационных работ.

В качестве типичного случая укажем на использование экзаменуемыми метода полуреакций (электронно-ионного метода) при подборе коэффициентов в задании 36. Использование этого метода вместо упрощенного метода электронного баланса не должно привести к снижению оценки за задание 36. В качестве другого типичного случая укажем на отклонение ответа в задании 39 от приведённого на несколько десятых долей процента. Так, вместо  $w = 17,21\%$  экзаменуемые могут *при абсолютно правильных рассуждениях* получить ответ  $w = 17,45\%$ . Это, как правило, связано с различным округлением промежуточных результатов *и не должно приводить* в итоге к снижению выставляемой экспертом оценки.

## РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 2

### Вариант 1

<b>36</b>	$4 \mid 2\text{N}^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0$ $3 \mid \text{Br}^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow \text{Br}^-$ $8\text{NH}_3 + 3\text{KBrO}_4 \rightarrow 4\text{N}_2 + 3\text{KBr} + 12\text{H}_2\text{O}$ <p>Азот в степени окисления <math>-3</math> является восстановителем, а бром <math>+7</math> (или пербромат калия) — окислителем.</p>
<b>37</b>	$1) \text{KNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{KCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $2) 3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$ $3) \text{Mg}_3\text{N}_2 + 8\text{HCl} = 3\text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ $4) 2\text{MgCl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{MgOH})_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NaCl}$
<b>38</b>	$1) \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $2) \text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{Br}$ $3) \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$ $4) \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} (\text{CH}_3)_2\text{CO}$ $5) (\text{CH}_3)_2\text{CO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
<b>39</b>	$m(\text{CrO}_3) = 13,4 \text{ г}$
<b>40</b>	<p>1) простейшая формула <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}</math></p> <p>2) структурная формула</p> $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{-CH}_3$

	<p>3) уравнение реакции <math>(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O} + \text{H}_2</math>  <math>\xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} (\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{OH}</math></p>
--	--

### Вариант 3

<b>36</b>	<p>7   <math>2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0</math>  1   <math>2\text{Br}^{+7} + 14\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2</math>  <math>7\text{HBr} + \text{HBrO}_4 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{Br}_2</math>  Бром в степени окисления <math>-1</math> является восстановителем, а бром <math>+7</math> (или бромная кислота) — окислителем.</p>
<b>37</b>	<p>1) <math>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}</math>  2) <math>\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3</math>  3) <math>\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{KNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}</math>  4) <math>4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}</math></p>
<b>38</b>	<p>1) <math>2\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2</math>  2) <math>\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math>  3) <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HBr}</math>  4) <math>\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}</math>  5) <math>\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{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</math></p>
<b>39</b>	$w(\text{NaNO}_3 \text{ и } \text{NaNO}_2) = 7,4\%$
<b>40</b>	1) простейшая формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

2) структурная формула  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$

3) уравнение реакции  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C(O)H} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-\text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

### Вариант 4

36)  $14 | \text{N}^{+2} - 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5}$

$3 | 2\text{Br}^{+7} + 14\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$

$14\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} + 6\text{HBrO}_4 \rightarrow 14\text{HNO}_3 + 3\text{Br}_2$

Азот в степени окисления +2 является восстановителем, а бром +7 (или бромная кислота) — окислителем.


37) 1)  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$



2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$

3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

4)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

38) 1)  $\text{CH}_2\text{Cl—CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

2)  $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}}$  

3)  +  $\text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}}$   +  $\text{HCl}$

4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$



	5) $C_6H_5COOH + (CH_3)_2CHOH \xrightarrow{t^o, H_2SO_4} C_6H_5COOCH(CH_3)_2$
39	$w(HNO_3) = 2\%$
40	1) простейшая формула $C_2H_6O$ 2) структурная формула $CH_3-CH_2-OH$ 3) уравнение реакции $C_3H_7COOH + C_2H_5OH \rightarrow C_3H_7COOC_2H_5 + H_2O$

### Вариант 5

36	$5   P^{-3} - 8e \rightarrow P^{+5}$ $8   Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$ $5PH_3 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 8MnSO_4 + 5H_3PO_4 + 4K_2SO_4 + 12H_2O$ Фосфор в степени окисления $-3$ является восстановителем, а марганец $+7$ (или перманганат калия) — окислителем.
37	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) $PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$
38	1) $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^o} CH_3-CH=CH_2 + H_2O$ 2) $CH_3-CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3-CHBr-CH_2Br$ 3) $CH_3-CHBr-CH_2Br + 2KOH_{(спиртов.)} \xrightarrow{t^o} CH_3-C \equiv CH + 2KBr + 2H_2O$ 4) $CH_3-C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} (CH_3)_2CO$

	5) $(\text{CH}_3)_2\text{CO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} (\text{CH}_3)_2\text{CH-OH}$
39	$m(\text{SeO}_3) = 17,9 \text{ г}$
40	<p>1) простейшая формула <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2</math></p> <p>2) структурная формула <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}</math></p> <p>3) уравнение реакции <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p>

### Вариант 6

36	<p>3   <math>\text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6}</math></p> <p>1   <math>2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \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>
37	<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>
38	<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>

	5) $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$
39	$m(\text{SO}_3) = 121,2 \text{ г}$
40	<p>1) простейшая формула <math>\text{CH}_2\text{O}_2</math></p> <p>2) структурная формула <math>\text{H—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{—OH} \end{array}</math></p> <p>3) уравнение реакции <math>2\text{HCOOH} + \text{MgO} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}</math></p>

### Вариант 7

36	<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>
37	<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></p>
38	<p>1) <math>\text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{KOH}</math>  <span style="margin-left: 2em;">спиртов. <math>\xrightarrow{t^\circ}</math></span>  <math>\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</math></p>

	$\xrightarrow{\text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_{14}$ <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}=\text{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}=\text{CH}_2 + \text{H}_2</math></p>
39	$V_{\text{p-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 86 \text{ мл}$
40	<p>1) простейшая формула <math>\text{C}_3\text{H}_9\text{N}</math></p> <p>2) структурная формула</p> $\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{ или } \begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{C}_2\text{H}_5 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>3) 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 8

36	$4 \mid \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0$ $1 \mid \text{Br}^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow \text{Br}^-$ $4\text{K}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{KBrO}_4 \rightarrow 4\text{S} + \text{KBr} + 8\text{KOH}$ <p>Сера в степени окисления <math>-2</math> является восстановителем, а бром <math>+7</math> (или пербромат калия) — окислителем.</p>
37	<p>1) <math>\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O} \uparrow</math></p> <p>2) <math>\text{NaAlO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NH}_3 \uparrow</math></p>

	<p>3) <math>2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math></p> <p>4) <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{NH}_3 \uparrow + \text{NH}_4\text{HSO}_4</math></p>
38	<p>1) <math>\text{CH}_4 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{свет, } t^\circ} \text{CH}_3\text{Br} + \text{HBr}</math></p> <p>2) <math>2\text{CH}_3\text{Br} + 2\text{Na} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{—CH}_3 + 2\text{NaBr}</math></p> <p>3) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2</math></p> <p>4) <math>\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}</math></p> <p>5) <math>\text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}</math></p>
39	$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 7,9\%$
40	<p>1) простейшая формула <math>\text{C}_2\text{H}_6\text{O}</math></p> <p>2) структурная формула <math>\text{CH}_3\text{—O—CH}_3</math></p> <p>3) уравнение реакции <math>2\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3\text{—O—CH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p>

### Вариант 9

36	<p><math>5  \text{P}^{-3} - 8\bar{e} \rightarrow \text{P}^{+5}</math></p> <p><math>4  2\text{Br}^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0</math></p> <p><math>5\text{PH}_3 + 8\text{HBrO}_3 \rightarrow 5\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{Br}_2 + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Фосфор <math>-3</math> является восстановителем, а бром <math>+5</math> (или бромноватая кислота) — окислителем.</p>
37	<p>1) <math>3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}</math></p>

	<p>2) <math>6\text{HCl} + \text{KClO}_3 = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3</math></p> <p>4) <math>2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{FeCl}_2</math></p>
38	<p>1) <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}</math></p> <p>3) <math>\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \rightarrow \text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}</math></p> <p>5) <math>\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}</math></p>
39	$w(\text{KNO}_3) = 2\%$
40	<p>1) простейшая формула <math>\text{C}_6\text{H}_{10}</math></p> <p>2) структурная формула <math>\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{C}\equiv\text{CH}_3</math></p> <p>3) 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 10

36	$4 \text{Mg}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Mg}^{2+}$ $1 \text{N}^{+5} + 8\bar{e} \rightarrow \text{N}^3$
----	---

	$\text{KNO}_3 + 4\text{Mg} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + 4\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ <p>Магний является восстановителем, а азот +5 (или нитрат-ион) — окислителем.</p>
37	<p>1) <math>\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\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 + 6\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 4\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>
38	<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-CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>
39	$w(\text{KCl}) = 3,5\%$
40	<p>1) простейшая формула <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}</math></p> <p>2) структурная формула <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}</math></p> <p>3) 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>

## РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 2

### Часть 1

1. Число электронов в ионе  $\text{Ca}^{2+}$  равно
- |       |       |
|-------|-------|
| 1) 18 | 3) 22 |
| 2) 20 | 4) 40 |

**Решение.** Число электронов в атоме равно порядковому номеру элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева. Следовательно, в атоме кальция 20 электронов. Ион  $\text{Ca}^{2+}$  образуется при отдаче двух электронов атомом кальция, поэтому число электронов в ионе  $\text{Ca}^{2+}$  равно  $20 - 2 = 18$ .

Ответ: 1.

2. Верны ли следующие суждения о кальции и его соединениях?
- А. Кальций относится к щелочным металлам.  
Б. Оксид кальция относится к амфотерным оксидам.
- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**Решение.** Кальций, находясь в IIА группе, относится к щелочноземельным металлам, а не к щелочным. Утверждение А, таким образом, неверно.

Оксид кальция, как и оксиды всех щелочных и щелочноземельных металлов, проявляет исключительно основные свойства. Таким образом, и второе утверждение неверно.

Ответ: 4.

3. Соединения с ионной связью расположены в ряду:
- |  |
|--|
| 1) $\text{F}_2$ , $\text{KCl}$ , $\text{NO}_2$ , $\text{NH}_3$                     |
| 2) $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{LiBr}$ , $\text{CaO}$ , $\text{BaF}_2$          |
| 3) $\text{CaF}_2$ , $\text{CaSO}_4$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NH}_4\text{F}$ |
| 4) $\text{NaNO}_3$ , $\text{HF}$ , $\text{NF}_3$ , $\text{ZnO}$                    |



**Решение.** Ионная связь реализуется в двух случаях. Во-первых, в бинарных соединениях, образованных типичным (активным) металлом и типичным неметаллом, например  $KCl$ ,  $LiBr$ ,  $CaF_2$ . В этом случае разность в значениях электроотрицательностей достаточна для образования ионной связи. Во-вторых, ионная связь реализуется между сложными (составными) ионами, например в соединениях  $NH_4Cl$  (есть сложные ионы аммония  $NH_4^+$  и хлорид-ионы  $Cl^-$ ) или  $NaNO_3$  (есть ионы натрия  $Na^+$  и сложные нитрат-анионы  $NO_3^-$ ). Следовательно, ионная связь имеется во всех соединениях второго ряда.

Ответ: 2.

4. Степень окисления +2 атом углерода имеет в соединении

1)  $CO_2$

3)  $HCOOH$

2)  $CBr_4$

4)  $CH_3COOH$

**Решение.** В представленных соединениях углерод имеет разные степени окисления, а именно: +4 (в  $CO_2$  и  $CBr_4$ ), +2 (в молекуле муравьиной кислоты  $HCOOH$ ), -3 и +3 (в молекуле уксусной кислоты  $CH_3COOH$ ).

Ответ: 3.

5. Немолекулярное строение имеет

1) фуллерен

3) вода

2) алмаз

4) углекислый газ

**Решение.** Фуллерен — новая аллотропная модификация углерода — состоит из отдельных молекул  $C_{60}$  и  $C_{70}$ , т.е. имеет молекулярное строение. Молекулярное строение имеют также вода и углекислый газ. Они состоят, соответственно, из молекул  $H_2O$  и  $CO_2$ . Методом исключения приходим к выводу, что немолекулярное строение имеет алмаз. Действительно, высокая твёрдость и высокая температура плавления алма-

за свидетельствуют о немолекулярной природе этого удивительного вещества. Кристаллическая решетка алмаза — координационная (атомная).

Ответ: 2.

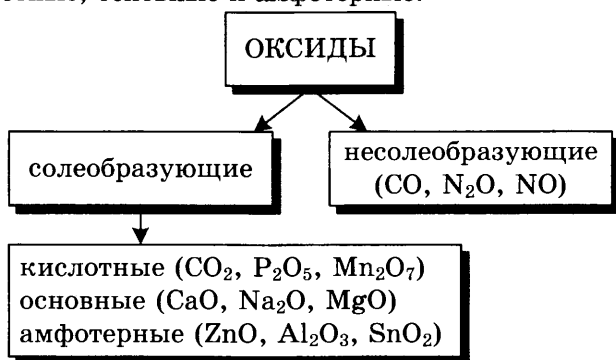
6. В перечне веществ

- |              |              |            |
|--------------|--------------|------------|
| 1) $Mn_2O_7$ | 2) $MgO$     | 3) $Cl_2O$ |
| 4) $CaO$     | 5) $Cl_2O_7$ | 6) $CrO$   |

к основным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены цифрами

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 1, 2, 4 | 3) 1, 2, 6 |
| 2) 2, 4, 5 | 4) 2, 4, 6 |

**Решение.** Как вам известно из школьного курса химии, все оксиды делятся на две группы — оксиды солеобразующие и несолеобразующие (или безразличные). Солеобразующие оксиды, в свою очередь, делят на кислотные, основные и амфотерные:



Если кислотные оксиды образованы как элементами-неметаллами, так и элементами-металлами, то основные оксиды образованы только металлами, причём в невысоких степенях окисления (как правило, +1, +2). Несомненно, что только основными свойствами обладают оксиды самых активных металлов — щелочных и щелочноземельных (например,  $Li_2O$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $CaO$ ,  $BaO$ ). По своим свойствам к щелоч-

ноземельным металлам примыкает магний, поэтому его оксид  $MgO$  также является основным. Также принимают за основные оксиды  $CuO$ ,  $FeO$ ,  $CrO$  и некоторые другие. Итак, формулы основных оксидов следует искать среди оксидов металлов.

Проанализируем предложенные варианты ответов.  $Mn_2O_7$  хотя и образован элементом-металлом, однако содержит марганец в очень высокой степени окисления (+7), поэтому этот оксид кислотный (так, он взаимодействует с водой с образованием марганцевой кислоты  $HMnO_4$ ). С образованием характерных кислот реагируют с водой и оксиды неметалла хлора —  $Cl_2O$  образует при этом хлорноватую кислоту  $HClO$ , а  $Cl_2O_7$  образует сильную хлорную кислоту  $HClO_4$ .

Остаются оксиды магния, кальция, хрома. Они действительно являются основными оксидами, которым отвечают гидроксиды — основания.

Ответ: 4.

7. Верны ли следующие суждения о меди и её соединениях?

А. Гидроксид меди (II) относится к кислотным гидроксидам.

Б. Медь практически не растворяется в разбавленной серной кислоте.

1) верно только А      3) верны оба суждения

2) верно только Б      4) оба суждения неверны

**Решение.**  $Cu(OH)_2$  является слабоамфотерным гидроксидом с преобладанием основных свойств, поэтому первое утверждение неверно. Поскольку медь относится к малоактивным металлам, она действительно не растворяется в разбавленных кислотах-неокислителях. Второе утверждение верно.

Ответ: 2.

8. Оксид калия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) масляная кислота и вода
- 2) уксусная кислота и водород
- 3) оксид натрия и сера
- 4) оксид кальция и серная кислота

**Решение.** Оксид калия относится к основным оксидам. Поэтому он должен взаимодействовать с кислотами, кислотными оксидами, а также с водой (т.к. образован активным щелочным металлом). Оксид калия будет реагировать с масляной кислотой и водой, и не будет реагировать с водородом, оксидами натрия и кальция, с серой.

Ответ: 1.

9. С гидроксидом хрома (III) **не взаимодействует**

- 1) хлорная кислота
- 2) кислород
- 3) гидроксид калия
- 4) гидроксид натрия

**Решение.** Гидроксид хрома относится к амфотерным, поэтому возможны его реакции с кислотами и щелочами (ответы 1, 3, 4). А вот кислородом он окисляться не будет (в принципе  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  может быть окислен до степени окисления хрома +6, но только более сильными окислителями, чем кислород).

Ответ: 2.

10. Раствор гидрокарбоната калия выделяет углекислый газ при действии на него

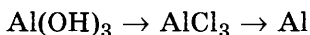
- 1) хлорида натрия
- 2) угольной кислоты
- 3) любой щелочи
- 4) уксусной кислоты

**Решение.** Гидрокарбонат калия — соль угольной кислоты. Все соли угольной кислоты выделяют углекислый газ в кислой среде из-за неустойчивости образующейся угольной кислоты. В данном случае происходит процесс



Ответ: 4.

11. Для осуществления превращений в соответствии со схемой



необходимо последовательно использовать

- 1) хлор и водород
- 2) хлорид натрия и водород
- 3) хлороводород и цинк
- 4) соляную кислоту и калий

**Решение.** Хлорид алюминия можно получить из гидроксида либо действием хлороводорода, либо соляной кислоты. Таким образом, правильный ответ следует выбирать из двух последних вариантов. Поскольку лишь калий может выделить алюминий из расплавленного хлорида, то правильным следует признать ответ 4.

Ответ: 4.

12. Изомерия невозможна для

- 1) 2-метилгексана
- 3) пропана
- 2) циклопропана
- 4) пропена

**Решение.** Изомеры существуют для 2-метилгексана (например, гептан), для циклопропана (например, пропен), для пропена (например, циклопропан). И только у пропана нет ни одного изомера — существует только одно вещество с формулой  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

Ответ: 3.

13. Кетон образуется при гидратации

- 1) пропена
- 3) пропина
- 2) ацетилена
- 4) пропана

**Решение.** Гидратация — это реакция присоединения молекул воды по кратным (двойным и тройным) связям. Поэтому сразу же отвергаем 4-й вариант ответа: пропан не содержит кратных связей и не вступает в реакцию гидратации. Рассмотрим три оставшихся ответа. При гидратации пропена образуется

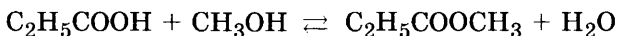
пропанол, при гидратации ацетилена — ацетальдегид. И только пропиин образует в ходе гидратации кетон, а именно пропанон.

Ответ: 3.

14. Для метанола возможна химическая реакция с

- 1) пропионовой кислотой
- 2) пропаном
- 3) углекислым газом
- 4) гидроксидом железа (II)

**Решение.** Метанол, как и все другие одноатомные спирты, не реагирует с алканами, углекислым газом, гидроксидами *d*-металлов. А вот реакция с карбоновыми кислотами (реакция этерификации) вполне возможна:



Ответ: 1.

15. Сахароза относится к

- 1) моносахаридам
- 2) полисахаридам
- 3) дисахаридам
- 4) гексозам

**Решение.** Углеводы делят на моносахариды, олигосахариды (в частности, дисахариды), и полисахариды. Сахароза относится к дисахаридам, т.к. построена из остатков двух моносахаридов — глюкозы и фруктозы.

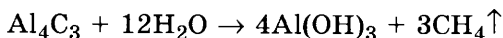
Ответ: 3.

16. Бутан в лаборатории можно получить при взаимодействии

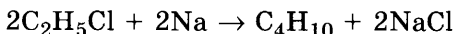
- 1) метилбутана и водорода
- 2) карбида алюминия и воды
- 3) метана и пропана
- 4) хлорэтана и натрия

**Решение.** Проанализируем предложенные варианты ответов. Метилбутан с водородом в принципе не реагирует (ответ 1). Невозможна также реакция меж-

ду метаном и пропаном (ответ 3). Карбид алюминия с водой реагирует, однако при этом образуется не бутан, а метан

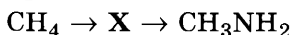


Итак, остаётся только четвёртый вариант ответа. Действительно, при взаимодействии хлорэтана с натрием образуется бутан (реакция Вюрца)



Ответ: 4.

17. В схеме превращений



веществом «X» является

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1) метанол    | 3) диметиловый эфир |
| 2) нитрометан | 4) дибромметан      |

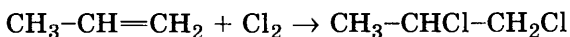
**Решение.** Ни диметиловый эфир, ни дибромметан не приведут к одностадийному получению метиламина. Остаются первые два варианта ответа. Действительно, и из метанола, и из нитрометана можно в одну стадию получить метиламин. Однако метанол из метана в одну стадию не получается. Поэтому правильным следует признать второй ответ.

Ответ: 2.

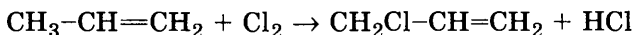
18. К реакциям замещения относится взаимодействие

- 1) пропена и воды
- 2) пропена и водорода
- 3) пропена и хлора при комнатной температуре
- 4) пропена и хлора при 600 °C

**Решение.** Проанализируем предложенные варианты ответов. В первом случае происходит присоединение воды к пропену с образованием пропанола-2. Во втором случае также происходит реакция присоединения, в результате которой образуется пропан. В третьем случае хлор также присоединяется по двойной связи к молекуле пропена и образуется 1,2-дихлорпропан



И лишь в четвертом случае происходит реакция замещения — при столь высокой температуре происходит не присоединение хлора по двойной связи, а радикальное замещение атома водорода в метильной группе



Ответ: 4.

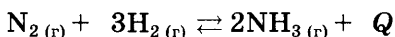
19. С наибольшей скоростью соляная кислота реагирует с

- 1) железной стружкой
- 2) раствором гидроксида натрия
- 3) порошком мела
- 4) свинцовыми опилками

**Решение.** Заметим, что взаимодействие соляной кислоты с твёрдыми железом, мелом и свинцом относится к гетерогенным реакциям. Скорость таких реакций, как правило, мала по сравнению с гомогенными реакциями, к которым относится взаимодействие соляной кислоты с раствором гидроксида натрия. Реакция нейтрализации относится к реакциям ионного обмена. Реакции ионного обмена характеризуются очень малыми энергиями активации (близкими к нулю), поэтому скорость таких реакций велика. С наибольшей скоростью соляная кислота реагирует с раствором NaOH.

Ответ: 2.

20. Для смещения равновесия в сторону продукта реакции в системе



необходимо

- 1) увеличить температуру
- 2) уменьшить давление
- 3) уменьшить концентрацию водорода
- 4) уменьшить температуру

**Решение.** При ответе на этот вопрос следует вспомнить принцип смещения химического равновесия



(Ле-Шателье, Браун): если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказывать внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону, ослабляющую это воздействие. Увеличение температуры приведёт к смещению равновесия в сторону эндотермического процесса, т.е. влево. Уменьшение давления приведет к смещению равновесия в сторону реакции, идущей с увеличением объёма, т.е. влево. Уменьшение концентрации водорода сместит равновесие в сторону его образования, т.е. влево. И только уменьшение температуры будет способствовать смещению равновесия вправо, в сторону образования продукта реакции.

Ответ: 4.

21. Электрический ток не проводят водные растворы
- 1) хлорида калия и гидроксида кальция
  - 2) этанола и хлороводорода
  - 3) пропанола и ацетона
  - 4) глюкозы и ацетата калия

**Решение.** Этот вопрос можно перефразировать так: «Укажите названия неэлектролитов». Только неэлектролиты перечислены в ответе 3. Именно водные растворы пропилового спирта и ацетона не проводят электрический ток.

Ответ: 3.

22. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. Перманганат калия относится к пожаробезопасным веществам.

Б. При получении раствора серной кислоты следует всегда добавлять воду к концентрированной кислоте.

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

**Решение.** Обсудим правильность приведённых в условии суждений. Перманганат калия  $\text{KMnO}_4$  за счёт

$Mn(+VII)$  является сильным окислителем, способным окислять как неорганические, так и органические вещества. Так, смеси  $KMnO_4$  со многими органическими веществами способны самовоспламеняться. Следовательно, перманганат калия (обычная «марганцовка») относится к довольно опасным в пожарном отношении веществам. Поэтому суждение А неверно. Неверным следует признать и суждение Б. При растворении серной кислоты в воде выделяется столь большое количество теплоты, что вода нагревается до кипения, в результате чего сернокислотный раствор может выплеснуться из сосуда. Поэтому при растворении серной кислоты следует кислоту тонкой струйкой вливать в воду при непрерывном помешивании.

Ответ: 4.

23. Одним из важнейших способов получения фенола является выделение его из продуктов

- 1) брожения глюкозы
- 2) коксования каменного угля
- 3) гидролиза целлюлозы
- 4) перегонки мазута

**Решение.** Естественно, фенол получают из продуктов коксования каменного угля. Во всех остальных процессах он не образуется.

Ответ: 2.

24. Если смешать 200 г 10%-ного раствора нитрата калия и 340 г 16%-ного раствора этой же соли, то получим раствор с массовой долей нитрата калия

- |          |          |
|----------|----------|
| 1) 26,0% | 3) 13,8% |
| 2) 13,0% | 4) 18,2% |

**Решение.** Для поиска ответа необходимо вспомнить, что массовая доля растворённого вещества равна отношению массы этого вещества к массе раствора:

$$\omega(\text{KNO}_3) = \frac{m(\text{KNO}_3)}{m(\text{p-ра})}$$

Масса соли в первом растворе равна:  $m(\text{KNO}_3) = 200 \cdot 0,1 = 20$  г.

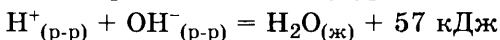
Масса соли во втором растворе равна:  $m(\text{KNO}_3) = 340 \cdot 0,16 = 54,4$  г.

При смешивании получим  $200 + 340 = 540$  г раствора, в котором содержится  $20 + 54,4 = 74,4$  г соли. Массовая доля нитрата калия составит:

$$\omega(\text{KNO}_3) = 74,4/540 = 0,138 \text{ или } 13,8\%$$

Ответ: 3.

25. Согласно термохимическому уравнению реакции



при нейтрализации 4 г едкого натра соляной кислотой выделится энергия количеством

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1) 57 кДж  | 3) 5,7 кДж  |
| 2) 570 кДж | 4) 0,57 кДж |

Решение. Для начала переведем массу едкого натра в количество вещества:

$$n(\text{NaOH}) = m/M = 4/40 = 0,1 \text{ моль.}$$

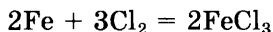
Очевидно, что если при нейтрализации 1 моль щелочи выделяется 57 кДж теплоты, то при нейтрализации 0,1 моль щелочи выделится в 10 раз меньше теплоты, т.е. 5,7 кДж.

Ответ: 3.

26. При взаимодействии 100 г железа и 67,2 л (н.у.) хлора получится хлорид железа (III) массой

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 292,5 г | 3) 167,2 г |
| 2) 227,4 г | 4) 67,2 г  |

Решение. В поисках ответа запишем уравнение происходящей реакции:



Выясним теперь, какое из веществ — железо или хлор — дано в избытке, для чего рассчитаем количество вещества каждого из них:

$$n(\text{Fe}) = m/M = 100/56 = 1,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cl}_2) = V/V_m = 67,2/22,4 = 3 \text{ моль}$$

Из уравнения реакции видно, что хлора должно быть в 1,5 раза больше железа, т.е. для реакции с 1,8 моль железа достаточно 2,7 моль хлора. Поскольку дано 3 моль хлора, то он оказывается в избытке (не весь вступит в реакцию). Расчёт ведём по железу, которое полностью прореагирует:

$$n(\text{FeCl}_3) = n(\text{Fe}) = 1,8 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeCl}_3) = n \cdot M = 1,8 \text{ моль} \cdot 162,5 \text{ г/моль} = 292,5 \text{ г}$$

Ответ: 1.

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

НАЗВАНИЕ

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

СОЕДИНЕНИЯ

А) метанол

1) простые эфиры

Б) стирол

2) сложные эфиры

В) глицерин

3) предельные спирты

Г) дивинил

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.

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

ФОРМУЛА СОЛИ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА
А) $K_2CO_3$	1) -4
Б) $Ca(HCO_3)_2$	2) -2
В) $HCOONa$	3) 0
Г) $NaHC_2O_4$	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 выше сказанного, можем записать:

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

$$2q - 6 = 0$$

$$q = +3$$

Ответ: 6645.

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ
А) $K_2CO_3$	1) кислород
Б) $AgNO_3$	2) только металл
В) $ZnCl_2$	3) только водород
Г) $NaHC_2O_4$	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.

**30.** 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, гидролизуются 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  $\text{K}_3\text{PO}_4$  образован сильным основанием  $(\text{KOH})$  и слабой кислотой  $(\text{H}_3\text{PO}_4)$ .

Сульфид натрия  $\text{Na}_2\text{S}$  образован сильным основанием  $(\text{NaOH})$  и слабой кислотой  $(\text{H}_2\text{S})$ .

Сульфат цезия  $\text{Cs}_2\text{SO}_4$  образован сильным основанием  $(\text{CsOH})$  и сильной кислотой  $(\text{H}_2\text{SO}_4)$ .

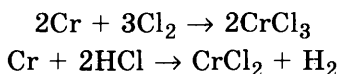
С учетом сказанного понятно, что сульфид аммония гидролизуются и по катиону, и по аниону. Фосфат калия гидролизуются по аниону. Сульфид натрия гидролизуются по аниону. Сульфат цезия гидролизу не подвергается.

Ответ: 4331.

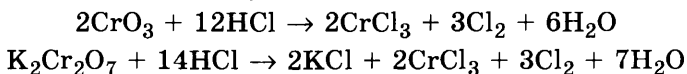
**31.** Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Cr} + \text{Cl}_2$	1) $\text{CrCl}_2$
Б) $\text{Cr} + \text{HCl}$	2) $\text{CrCl}_3$
В) $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$	3) $\text{CrCl}_4$
Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl}$	4) $\text{CrCl}_6$

**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  $\text{CrO}_3$  и  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  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.

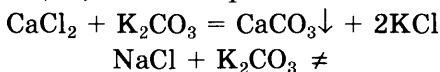
Ответ: 2122.

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

ВЕЩЕСТВА		РЕАГЕНТ
А) $\text{CaCl}_2$ и $\text{NaCl}$		1) $\text{KOH}$
Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	и	2) $\text{K}_2\text{CO}_3$
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$		3) лакмус
В) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{BaCl}_2$		4) $\text{HCl}$
Г) $\text{KOH}$ и $\text{KBr}$		5) $\text{AgCl}$

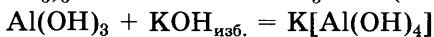
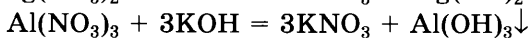
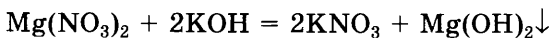
**Решение.** Вспомним, как различить эти вещества.

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

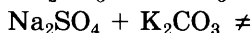
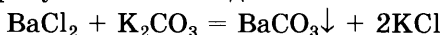


- Б) Для распознавания солей алюминия и магния придётся использовать гидроксид калия. Обе соли реагируют с гидроксидом калия с образованием белого осадка, но в случае алюминия выпавший осадок будет растворяться в избытке щелочи:





В) Растворы  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{BaCl}_2$  можно различить по действию  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , хлорид бария при этом образует белый осадок:



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

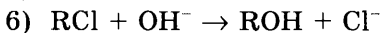
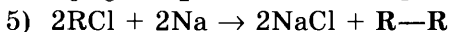
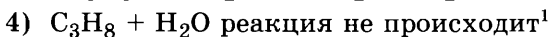
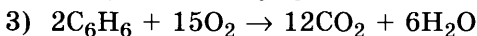
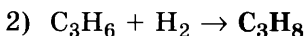
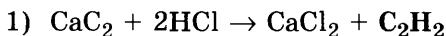
Ответ: 2123.

33. Углеводороды образуются в ходе реакции

- 1) карбида кальция с соляной кислотой
- 2) пропена с водородом
- 3) бензола с кислородом
- 4) пропана с водой
- 5) хлоралканов с натрием
- 6) хлоралканов с водным раствором щелочи

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Решение.** Запишем уравнения возможных реакций (без указания условий проведения):



А теперь посмотрите, в ходе каких реакций образуются углеводороды (их формулы в уравнениях реакций выделены жирным шрифтом).

Ответ: 125.

---

<sup>1</sup> При очень высокой температуре возможна конверсия пропана с водяным паром, в ходе которой образуются  $\text{CO}$  и  $\text{H}_2$ .

34. Метанол не взаимодействует с

- 1) бромоводородом
- 2) водородом
- 3) кислородом
- 4) калием
- 5) цинком
- 6) фосфором

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Решение.** Спирты не взаимодействуют с водородом, малоактивным цинком и с фосфором.

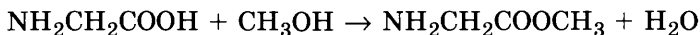
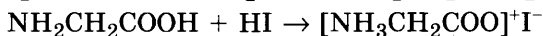
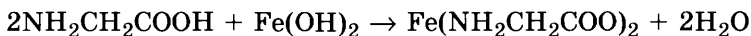
Ответ: 256.

35. Аминоуксусная кислота реагирует с

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | 4) $\text{HI}$    |
| 2) $\text{Cu}$              | 5) $\text{SiO}_2$ |
| 3) $\text{CH}_3\text{OH}$   | 6) $\text{S}$     |

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Решение.** Аминоуксусная кислота, будучи амфотерным соединением, может реагировать с гидроксидами металлов (реакция нейтрализации по кислотной группе), с кислотами (реакция нейтрализации по аминогруппе), а также со спиртами (реакция этерификации):

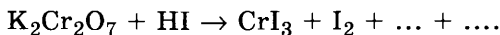


Реакции с медью, оксидом кремния и серой невозможны.

Ответ: 134.

## Часть 2

36. 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
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 3 \mid 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \\ 1 \mid 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:</p> $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HI} = 2\text{KI} + 2\text{CrI}_3 + 3\text{I}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$ <p>3) Указано, что иод в степени окисления <math>-1</math> является восстановителем, а хром <math>+6</math> (или дихромат калия за счет хрома <math>+6</math>) — окислителем.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

37. 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
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны четыре уравнения описанных реакций:</p> <p>1) <math>2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{S}_3</math></p> <p>2) <math>\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow</math></p> <p>3) <math>\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]</math> (допустимо образование <math>\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]</math>)</p> <p>4) <math>3\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{AlCl}_3 = 3\text{KCl} + 4\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow</math></p>	
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

38. 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}(\text{OH})_2 + \text{HC}\equiv\text{CH}\uparrow</math></p> <p>3) <math>\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag}(\text{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>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
5) $2\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{кат.}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$	
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 одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

39. 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> <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> <p><math>n(\text{Al}) = 2/3n(\text{H}_2) = 2/3 \cdot (6,72/22,4) = 0,2</math> моль</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$m(\text{Al}) = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ г}$ 3) Рассчитано количество вещества железа в исходной смеси: объём водорода, выделяемый в реакции а) железом, равен $V(\text{H}_2) = 8,96 - 6,72 = 2,24 \text{ л}$ $n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$ $m(\text{Fe}) = 0,1 \cdot 56 = 5,6 \text{ г}$ 4) Рассчитана массовая доля железа в исходной смеси: $w(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{смеси})} = \frac{5,6}{5,6 + 5,4} = 0,509 \text{ или } 50,9\%$	
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.

40. 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) установите простейшую молекулярную формулу соединения,
- 2) составьте его структурную формулу,
- 3) 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>1а) 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>1б) Решая уравнение для молярной массы:</p> $M = 12n + 2n + 16 = 14n + 16$ $14n + 16 = 58$ <p>получаем <math>n = 3</math>.</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Простейшая формула <math>C_3H_6O</math>. Это пропионовый альдегид.</p> <p>2) Структурная формула пропионового альдегида:</p> $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$ <p>3) Взаимодействие альдегида с гидроксидом меди(II) приводит к образованию пропионовой кислоты, оксида меди(I) и воды:</p> $C_2H_5C(O)H + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} C_2H_5COOH + Cu_2O + 2H_2O$	
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. АЕ51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*  
Редактор *Н. В. Стрелецкая*  
Технический редактор *Т. В. Фатюхина*  
Корректоры *Л. К. Корнилова, Т. И. Шитикова*  
Дизайн обложки *Л. В. Демьянова*  
Компьютерная верстка *Н. М. Судакова, О. В. Самойлова*

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 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», г. Тверь, [www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

**По вопросам реализации обращаться по тел.:**  
**641-00-30 (многоканальный).**