



СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ФИПИ

ХИМИЯ

ТЕТЭ

2013

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

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

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Ю.Н. Медведев

ХИМИЯ

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

*Допущено Федеральным институтом педагогических измерений
к использованию в образовательных учреждениях
Российской Федерации
в качестве сборника тестовых заданий
для подготовки к Единому государственному экзамену по химии*

10 вариантов заданий

Ответы и решения

Критерии оценок

Бланки ответов

**Издательство
«ЭКЗАМЕН»**

**МОСКВА
2013**

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4
М42

Медведев, Ю.Н.

М42 ЕГЭ 2013. Химия. Типовые тестовые задания / Ю.Н. Медведев. — М. : Издательство «Экзамен», 2013. — 111, [1] с. (Серия «ЕГЭ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-05520-4

Типовые тестовые задания по химии содержат 10 вариантов комплектов заданий, составленных с учетом всех особенностей и требований Единого государственного экзамена в 2013 году. Назначение пособия — предоставить читателям информацию о структуре и содержании КИМ 2013 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 учреждениях.

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4

Формат 60×90/8.

Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 3,96. Усл. печ. л. 14. Тираж 13 000 экз. Заказ №3189

ISBN 978-5-377-05520-4

© Медведев Ю.Н., 2013

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Инструкция по выполнению работы	6
ВАРИАНТ 1	
Часть 1	9
Часть 2	13
Часть 3	16
ВАРИАНТ 2	
Часть 1	17
Часть 2	21
Часть 3	24
ВАРИАНТ 3	
Часть 1	25
Часть 2	29
Часть 3	32
ВАРИАНТ 4	
Часть 1	33
Часть 2	37
Часть 3	40
ВАРИАНТ 5	
Часть 1	41
Часть 2	45
Часть 3	48
ВАРИАНТ 6	
Часть 1	49
Часть 2	53
Часть 3	56
ВАРИАНТ 7	
Часть 1	57
Часть 2	61
Часть 3	64
ВАРИАНТ 8	
Часть 1	65
Часть 2	69
Часть 3	72
ВАРИАНТ 9	
Часть 1	73
Часть 2	77
Часть 3	80
ВАРИАНТ 10	
Часть 1	81
Часть 2	85
Часть 3	88
ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ	89
РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 3	96

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 следующими документами:

- 1) Обязательным минимумом содержания основного общего образования по химии (приказ Минобрнауки № 1236 от 19.05.1998 г.),
- 2) Обязательным минимумом содержания среднего (полного) общего образования по химии (приказ Минобрнауки № 56 от 30.06.1999 г.),
- 3) Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования. Химия (приказ Минобрнауки № 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 (тип А),
- задания повышенного уровня сложности с кратким ответом (тип В),
- задания высокого уровня сложности с развернутым ответом (тип С).

К каждому заданию типа А (задания А1–А28) предложены 4 ответа, из которых только один верный. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый указал верный ответ (см. инструкцию по выполнению работы).

В заданиях типа В (задания В1–В10) в ответе требуется записать число или последовательность цифр (текст решения писать не нужно). Ответ записывается в специальном бланке (см. инструкцию по выполнению работы).

В заданиях типа С (задания С1–С5) требуется написать текст решения. Текст решения записывается на специальном бланке (см. инструкцию по выполнению работы). 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 С части 3 в разделе «Решение заданий варианта 3», 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 первого варианта. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на ЕГЭ для записи ответов и решений. Именно такой вид имеют контрольные измерительные материалы, которые получают выпускники на экзамене. Прежде чем приступить к решению заданий, изучите внимательно все инструкции.

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

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 43 заданий.

Часть 1 включает 28 заданий (A1–A28). К каждому заданию даются 4 варианта ответа, из которых *только один правильный*. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ *в виде числа или последовательности цифр*.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1–C5 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.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

A7

1 2 3 4

A7. В перечне веществ

- | | |
|-----------------------------|--|
| A) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | Г) $\text{Ca}(\text{OCl})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ |
| Б) HCl | Д) KOH |
| В) H_2S | Е) H_2SO_4 |

к гидроксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами

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

A8

1 2 3 4

A8. 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

A9

1 2 3 4

A9. 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

A10

1 2 3 4

A10. 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

A11

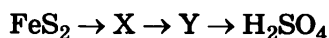
1 2 3 4

A11. Для получения дигидрофосфата кальция средний фосфат следует обработать

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

A12

1 2 3 4

A12. 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

A13

1 2 3 4

A13. Не является изомером гексена-2

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1) гексен-1 | 3) 2-метилпентен-1 |
| 2) циклогексан | 4) гексадиен-1,3 |

A14. Два моля водорода может присоединить один моль

- 1) этана
- 2) бензола
- 3) пропина
- 4) пропена

1 2 3 4

A15. Метанол проявляет двойственные свойства, реагируя с

- 1) натрием и калием
- 2) натрием и бромоводородом
- 3) бромоводородом и хлороводородом
- 4) кислородом и фтором

1 2 3 4

A16. Все углеводы

- 1) сладкие на вкус
- 2) растворяются в воде
- 3) являются электролитами
- 4) твёрдые вещества

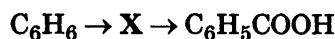
1 2 3 4

A17. 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

1 2 3 4

A18. В схеме превращений:



веществом X является

- 1) ксилол
- 2) толуол
- 3) фенол
- 4) нитробензол

1 2 3 4

A19. 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

1 2 3 4

A20. Для увеличения скорости взаимодействия железа с кислородом следует

- 1) уменьшить давление кислорода
- 2) измельчить железо
- 3) взять несколько брусков железа
- 4) уменьшить температуру

1 2 3 4

A21

1 2 3 4

A21. Изменение давления практически не скажется на состоянии равновесия в системе:

- 1) $A_{2(газ)} + B_{2(газ)} \rightleftharpoons 2AB_{(тв.)}$
- 2) $A_{2(газ)} + B_{2(тв.)} \rightleftharpoons 2AB_{(тв.)}$
- 3) $A_{2(газ)} + B_{2(газ)} \rightleftharpoons 2AB_{(газ)}$
- 4) $A_{2(газ)} + B_{2(тв.)} \rightleftharpoons 2AB_{(газ)}$

A22

1 2 3 4

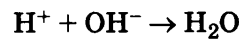
A22. Слабым электролитом является

- 1) HCOOK
- 2) HCOOH
- 3) $(HCOO)_2Ca$
- 4) $Ca(OH)_2$

A23

1 2 3 4

A23. Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию

- 1) плавиковой кислоты и гидроксида алюминия
- 2) соляной кислоты и гидроксида бария
- 3) азотной кислоты и гидроксида меди
- 4) угольной кислоты и гидроксида кальция

A24

1 2 3 4

A24. Среда водного раствора гидрокарбоната натрия

- 1) нейтральная
- 2) сильноокислая
- 3) слабоокислая
- 4) щелочная

A25

1 2 3 4

A25. Водород проявляет свойства окислителя в реакции, схема которой:

- 1) $C + H_2 \xrightarrow{t^\circ}$
- 2) $CO_2 + H_2 \xrightarrow{t^\circ}$
- 3) $Ca + H_2 \xrightarrow{t^\circ}$
- 4) $FeO + H_2 \xrightarrow{t^\circ}$

A26

1 2 3 4

A26. 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

A27

1 2 3 4

A27. Пирометаллургический метод получения металлов отражает реакция:

- 1) $HgS + O_2 \rightarrow Hg + SO_2$
- 2) $CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$
- 3) $2NaCl \xrightarrow{\text{электролиз}} 2Na + Cl_2$
- 4) $CuSO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

A28

1 2 3 4

A28. 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

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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.

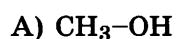
В заданиях В1–В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между формулой органического соединения и его названием.

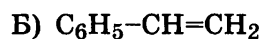
В1

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

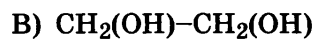
НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ



1) дивинил



2) метанол



3) изопрен



4) этандиол

5) толуол

6) стирол

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней.

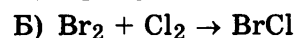
В2

СХЕМА РЕАКЦИИ

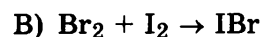
ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ



1) K_2CO_3



2) Br_2



3) Cl_2



4) I_2

5) HBr

6) HBrO_3

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

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

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

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

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

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

СРЕДА РАСТВОРА

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

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $NaOH + I_2$
- Б) $I_2 + Br_2$
- В) $NaOH + NO_2$
- Г) $NaOH + NO + NO_2$

**ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) $NaI + H_2O + O_2$
- 2) BrI_3
- 3) IBr_3
- 4) $NaNO_2 + H_2O$
- 5) $NaNO_2 + NaNO_3 + H_2O$
- 6) $NaI + H_2O + NaIO_3$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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.

В6. 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: _____.

В7. 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) аминоксусной кислоты и едкого натра

Ответ: _____.

В8. Аминопропионовая кислота не реагирует с

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

Ответ: _____.

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9. При смешивании 175 г 10%-ного раствора и 375 г 16%-ного раствора аммиачной селитры получится раствор с содержанием соли _____ г. (Запишите число с точностью до десятых).

В10. Объем сероводорода, который может быть получен при действии избытка серной кислоты на 35,2 г сульфида железа (II), равен _____ л (н.у.). (Запишите число с точностью до целых.)

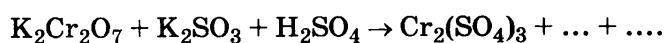
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



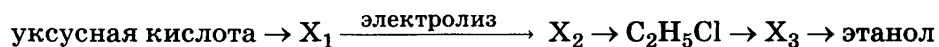
Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. Какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 500 г 20%-го раствора серной кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю вдвое?

С5

- С5. Установите молекулярную формулу предельной карбоновой кислоты, натриевая соль которой содержит 33,82% металла.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A28) поставьте знак « x » в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

- A1. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2$ соответствует частице
- 1) C^{4-}
 - 2) C^{4+}
 - 3) C^{2+}
 - 4) C^{2-}
- A2. Кислотные свойства в ряду высших гидроксидов серы — хлора — иода
- 1) возрастают
 - 2) ослабевают
 - 3) сначала возрастают, затем ослабевают
 - 4) сначала ослабевают, затем возрастают
- A3. Верны ли следующие суждения о меди и её соединениях?
- А. Медь — элемент IA группы.
Б. Медь не взаимодействует с кислотами.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
- A4. Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в
- 1) хлориде натрия
 - 2) бромиде аммония
 - 3) бромиде алюминия
 - 4) хлориде железа (II)
- A5. Не проявляет своей высшей валентности, равной номеру группы, элемент
- 1) углерод
 - 2) хлор
 - 3) фосфор
 - 4) фтор
- A6. Молекулярную кристаллическую решетку имеет
- 1) литий
 - 2) оксид натрия
 - 3) красный фосфор
 - 4) белый фосфор

1 2 3 4 A1

1 2 3 4 A2

1 2 3 4 A3

1 2 3 4 A4

1 2 3 4 A5

1 2 3 4 A6

1 2 3 4

A7. В перечне веществ

- A) NH_4Cl Г) NaN
Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Д) CaHPO_4
В) NH_4HCO_3 Е) KHS

к кислым солям относятся:

- 1) АБВ
- 2) АВГ
- 3) БГД
- 4) ВДЕ

1 2 3 4

A8. Верны ли следующие суждения о фосфоре?

- А. Фосфор горит на воздухе с образованием P_2O_5 .
Б. При взаимодействии фосфора с металлами образуются фосфид

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

1 2 3 4

A9. 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

1 2 3 4

A10. 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

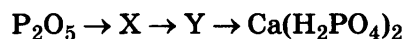
1 2 3 4

A11. 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

1 2 3 4

A12. Для осуществления превращений в соответствии со схемой:



необходимо последовательно использовать

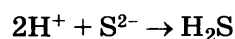
- 1) водород, гидроксид кальция, соляную кислоту
- 2) водород, азотную кислоту, кальций
- 3) воду, гидроксид кальция, серную кислоту
- 4) гидроксид кальция, воду, оксид кальция

A21 1 2 3 4**A21.** Изменение давления приведет к смещению равновесия в системе:

- 1) $A_{2(\text{газ})} + B_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons 2AB_{(\text{тв.})}$ 3) $A_{2(\text{тв.})} + B_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons A_2B_{2(\text{газ})}$
 2) $2A_{(\text{газ})} + B_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons 2AB_{(\text{газ})}$ 4) $A_{(\text{газ})} + B_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons AB_{2(\text{газ})}$

A22 1 2 3 4**A22.** Электролитом является каждое из двух веществ:

- 1) бутанол и бутановая кислота
 2) бутанол и изопропанол
 3) ацетон и ацетат калия
 4) ацетат натрия и хлорид метиламмония

A23 1 2 3 4**A23.** 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

A24 1 2 3 4**A24.** Одинаковую среду имеют водные растворы сульфида натрия и

- 1) хлорида калия 3) карбоната рубидия
 2) нитрата цинка 4) нитрата алюминия

A25 1 2 3 4**A25.** Водород проявляет свойства восстановителя в реакции, схема которой:

- 1) $Na + H_2 \xrightarrow{t^\circ}$ 3) $Ca + H_2 \xrightarrow{t^\circ}$
 2) $C + H_2 \xrightarrow{t^\circ}$ 4) $Ba + H_2 \xrightarrow{t^\circ}$

A26 1 2 3 4**A26.** 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

A27 1 2 3 4**A27.** Гидрометаллургический метод получения металлов отражает реакция:

- 1) $HgS + O_2 \rightarrow Hg + SO_2$
 2) $CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$
 3) $2NaCl \xrightarrow{\text{электролиз}} 2Na + Cl_2$
 4) $AlCl_3 + 3K \rightarrow Al + 3KCl$

A28 1 2 3 4**A28.** Максимальный объем аммиака, который теоретически может быть получен исходя из 40 л азота и 30 л водорода, при н.у. составит

- 1) 40 л 3) 70 л
 2) 30 л 4) 20 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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.

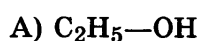
В заданиях В1–В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между формулой органического соединения и его названием.

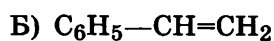


ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ



1) дивинил



2) этанол



3) изопрен



4) глицерин

5) толуол

6) стирол

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между схемой реакции и формулой восстановителя в ней.

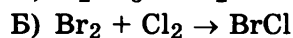


СХЕМА РЕАКЦИИ

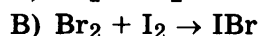
ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ



1) K_2CO_3



2) Br_2



3) Cl_2



4) I_2

5) HBr

6) $HBrO_3$

А	Б	В	Г

В3

В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) NaF
 Б) Hg(NO₃)₂
 В) FeCl₂
 Г) KHSO₄

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

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

А	Б	В	Г

В4

В4. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

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

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
 2) кислая
 3) щелочная

А	Б	В	Г

В5

В5. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) Na
 Б) I₂
 В) N₂
 Г) H₂

**ФОРМУЛЫ
РЕАГЕНТОВ**

- 1) KOH, Cl₂ 4) C₂H₄, O₂
 2) H₂O, HCl 5) Cu, N₂
 3) H₂SO₄, Al 6) O₂, Al

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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.

В6. Радикалами являются частицы

- 1) C_2H_5
- 2) NO_2
- 3) CH_4
- 4) N_2
- 5) He
- 6) Br

Ответ: _____.

В7. 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: _____.

В8. 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: _____.

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9. При смешивании 155 г 5%-ного раствора и 207 г 11%-ного раствора мочевины получится раствор с содержанием мочевины _____ г. (Запишите число с точностью до десятых).

В10. Объем сероводорода, который выделится при действии избытка соляной кислоты на 10 г сульфида алюминия, равен _____ л (н.у.). (Запишите число с точностью до десятых).

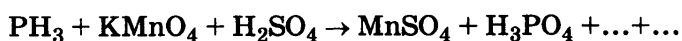
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



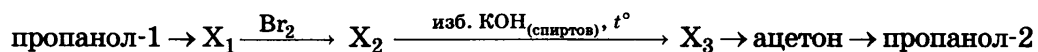
Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. Порошок сульфида хрома (III) растворили в серной кислоте. При этом выделился газ и образовался окрашенный раствор. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, а газ пропустили через раствор нитрата свинца. Полученный при этом чёрный осадок побелел после обработки его пероксидом водорода. Запишите уравнения описанных реакций.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. Какую массу оксида селена (VI) следует добавить к 100 г 15%-го раствора селеновой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю вдвое?

С5

- С5. Установите молекулярную формулу предельной карбоновой кислоты, калиевая соль которой содержит 28,57% кислорода.

A15. Для метанола возможна химическая реакция с

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

1 2 3 4

A16. Сахароза относится к

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

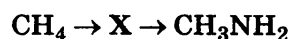
1 2 3 4

A17. Бутан в лаборатории можно получить при взаимодействии

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

1 2 3 4

A18. В схеме превращений:



веществом X является

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

1 2 3 4

A19. 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

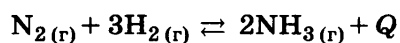
1 2 3 4

A20. С наибольшей скоростью соляная кислота реагирует с

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

1 2 3 4

A21. Для смещения равновесия в сторону продукта реакции в системе



необходимо

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

1 2 3 4

A22 1 2 3 4**A22.** 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

A23 1 2 3 4**A23.** Осадок образуется при взаимодействии водных растворов

- 1) KCl и Ca(NO₃)₂
- 2) Ba(NO₃)₂ и Al₂(SO₄)₃
- 3) CaCO₃ и HCl
- 4) AlCl₃ и Ba(NO₃)₂

A24 1 2 3 4**A24.** Кислую реакцию среды имеет водный раствор

- 1) нитрата кальция
- 2) хлорида стронция
- 3) хлорида алюминия
- 4) сульфата цезия

A25 1 2 3 4**A25.** Восстановительные свойства не характерны для

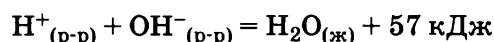
- 1) оксида азота (IV)
- 2) алюминия
- 3) водорода
- 4) оксида углерода (II)

A26 1 2 3 4**A26.** 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

A27 1 2 3 4**A27.** Одним из важнейших способов получения фенола является выделение его из продуктов

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

A28 1 2 3 4**A28.** 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

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1–В5 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.)

В1. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

В1

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

В2. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления углерода в ней.

В2

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

B3

B3. 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

B4

B4. 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

B5

B5. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $Cr + Cl_2$
 Б) $Cr + HCl$
 В) $CrO_3 + HCl$
 Г) $K_2Cr_2O_7 + HCl$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $CrCl_2$
 2) $CrCl_3$
 3) $CrCl_4$
 4) $CrCl_6$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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.

B6. 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: _____.

B7. Метанол не взаимодействует с

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

Ответ: _____.

B8. Аминоуксусная кислота реагирует с

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 2) Cu
- 3) CH_3OH
- 4) HI
- 5) SiO_2
- 6) S

Ответ: _____.

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. При смешивании 200 г 10%-ного раствора сульфата меди и 340 г 16%-ного раствора той же соли получится раствор с массовой долей соли _____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

B10. Масса хлорида железа (III), которая может получиться при взаимодействии 67,2 л (н.у.) хлора и 100 г железа, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. 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.

С5

- С5. При взаимодействии предельного альдегида массой 5,8 г с избытком гидроксида меди (II) при нагревании образовалось 14,4 г осадка оксида меди (I). Установите молекулярную формулу альдегида.

A15. Фенол образует белый осадок при взаимодействии с

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

1 2 3 4 A15

A16. 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

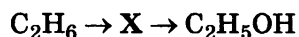
1 2 3 4 A16

A17. Сложный эфир образуется при реакции этанола с

- 1) метанолом
- 2) глицином
- 3) пропином
- 4) натрием

1 2 3 4 A17

A18. В схеме превращений:



веществом X является

- 1) этин
- 2) этандиол
- 3) этен
- 4) дибромэтан

1 2 3 4 A18

A19. К экзотермическим реакциям относится взаимодействие

- 1) азота с кислородом
- 2) углерода с углекислым газом
- 3) воды с углеродом
- 4) пропена с бромом

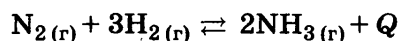
1 2 3 4 A19

A20. 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

1 2 3 4 A20

A21. Для смещения равновесия в сторону исходных веществ в системе



необходимо

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

1 2 3 4 A21

A22

1 2 3 4

A22. 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

A23

1 2 3 4

A23. Газ выделяется при взаимодействии водных растворов

- 1) CaCl_2 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) NaHCO_3 и HI
- 4) AlCl_3 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

A24

1 2 3 4

A24. Кислую реакцию среды имеет водный раствор

- 1) KHCO_3
- 2) K_2SO_3
- 3) CuSO_4
- 4) Na_2SO_4

A25

1 2 3 4

A25. Наиболее сильные восстановительные свойства проявляет

- 1) иод
- 2) водород
- 3) медь
- 4) оксид азота (II)

A26

1 2 3 4

A26. 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

A27

1 2 3 4

A27. 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) $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ}$

A28

1 2 3 4

A28. При взаимодействии 40 л кислорода и 40 л водорода останется в избытке

- 1) 20 л водорода
- 2) 10 л водорода
- 3) 10 л кислорода
- 4) 20 л кислорода

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1–В5 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.)

В1. Установите соответствие между названием неорганического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) угарный газ
- Б) мрамор
- В) пищевая сода
- Г) гашеная известь

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- 1) средние соли
- 2) кислые соли
- 3) основные соли
- 4) кислоты
- 5) основания
- 6) оксиды

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) K_2CrO_4
- Б) $CaCr_2O_7$
- В) CrO_2F_2
- Г) $Na_3[Cr(OH)_6]_2$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА

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

А	Б	В	Г

В3

В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) NaNO_3
 Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 В) RbHCO_3
 Г) SnCl_2

КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ

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

А	Б	В	Г

В4

В4. 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

В5

В5. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

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

ПРОДУКТ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) RbAlO_2
 2) $\text{Rb}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$
 3) CsAlO_2
 4) $\text{Cs}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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.

В6. 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: _____.

В7. 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) $\text{НСОН} + \text{H}_2 \rightarrow$
- 5) $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow$
- 6) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{O}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$

Ответ: _____.

В8. 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: _____.

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9. Если 1 кг 10%-ного раствора хлорида калия смешать с 3 кг 15%-ного раствора той же соли, то получится раствор с массовой долей КСl, равной ____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

В10. Объем фосфина, который выделится при гидролизе 35 г фосфида кальция, содержащего 7% примесей, равен _____ л (н.у.). (Запишите число с точностью до целых).

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



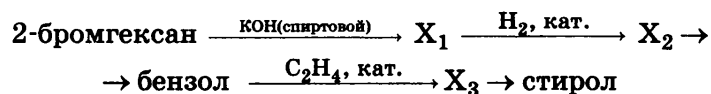
Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. Нитрат калия нагрели с порошкообразным свинцом до прекращения реакции. Смесь продуктов отработали 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. Смесь железных и серебряных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 4,48 л (н.у.) водорода. Какой объем 20%-ной серной кислоты плотностью 1,14 г/мл понадобился бы для растворения всего железа, содержащегося в исходной смеси?

С5

- С5. Установите молекулярную формулу вторичного амина, массовая доля азота в котором равна 23,7%.

A7 1 2 3 4**A7.** 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 | 3) БВГ |
| 2) БГД | 4) БДЕ |

A8 1 2 3 4**A8.** 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
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

A9 1 2 3 4**A9.** Оксид серы (VI) взаимодействует с

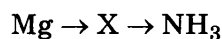
- 1) оксидом фосфора (V) и водой
- 2) оксидом фосфора (V) и щелочью
- 3) щелочью и водой
- 4) оксидом кальция и углекислым газом

A10 1 2 3 4**A10.** Специфическим свойством серной кислоты является

- 1) взаимодействие ее с цинком в разбавленном растворе
- 2) обезвоживающее действие на многие вещества
- 3) каталитическая активность в реакциях гидролиза
- 4) взаимодействие с щелочами

A11 1 2 3 4**A11.** Углекислый газ не выделяется при прокаливании соли

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1) малахита | 3) аммиачной селитры |
| 2) мрамора | 4) карбоната аммония |

A12 1 2 3 4**A12.** Для осуществления превращений в соответствии со схемой

необходимо последовательно использовать

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) N ₂ , HCl | 3) CO ₂ , N ₂ |
| 2) N ₂ , H ₂ O | 4) H ₂ , N ₂ |

A13 1 2 3 4**A13.** Оптическая изомерия возможна для





- 1) уксусной кислоты
- 2) этанола
- 3) 2-аминопропионовой кислоты
- 4) стеариновой кислоты

A14. Химические свойства дивинила аналогичны химическим свойствам

- 1) бензола
- 2) изобутана
- 3) изопрена
- 4) бутана

1 2 3 4

A15. Фенолят натрия образуется при взаимодействии веществ

- 1)  и Na
- 2)  и NaOH
- 3) -OH и NaOH
- 4) -OH и NaNO₃

1 2 3 4

A16. 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

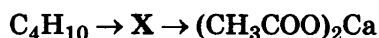
1 2 3 4

A17. Метан в лаборатории может быть получен гидролизом:

- 1) карбида железа
- 2) карбоната железа (II)
- 3) карбида алюминия
- 4) карбида кальция

1 2 3 4

A18. В схеме превращений:



веществом X является

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

1 2 3 4

A19. К реакциям этерификации относится взаимодействие уксусной кислоты и

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

1 2 3 4

A20. 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) $Br_2_{(жид.)} + Sn_{(тв.)} \rightarrow$

1 2 3 4

A21 1 2 3 4**A21.** На состояние химического равновесия, как правило, не влияет:

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

A22 1 2 3 4**A22.** Электролитом, более сильным, чем уксусная кислота, является:

- 1) масляная кислота
- 2) фенол
- 3) муравьиная кислота
- 4) угольная кислота

A23 1 2 3 4**A23.** Взаимодействию карбоната кальция с иодоводородной кислотой отвечает краткое ионное уравнение

- 1) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{CaI}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 3) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 4) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HI} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{I}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$

A24 1 2 3 4**A24.** Наиболее сильно подвергаются гидролизу соли

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) натрия | 3) калия |
| 2) железа (II) | 4) железа (III) |

A25 1 2 3 4**A25.** Алюминиевое изделие лучше всего скреплять заклепками, сделанными из

- | | |
|-------------|------------|
| 1) алюминия | 3) серебра |
| 2) меди | 4) магния |

A26 1 2 3 4**A26.** Качественным реактивом на нитрат-ионы является

- 1) фосфат-ион
- 2) соль серебра
- 3) медь в присутствии концентрированной серной кислоты
- 4) амальгамированный алюминий

A27 1 2 3 4**A27.** В качестве восстановителя при выплавке железа в промышленности наиболее часто используют

- 1) водород
- 2) алюминий
- 3) натрий
- 4) кокс

A28 1 2 3 4**A28.** Для полного взаимодействия газообразные кислород и оксид азота (II) должны быть смешаны в объемном соотношении

- | | |
|----------|----------|
| 1) 1 : 1 | 3) 2 : 1 |
| 2) 1 : 2 | 4) 1 : 4 |

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1–В5 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.)

В1. Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и представителем этого ряда.

B1

ФОРМУЛА РЯДА

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РЯДА



1) бензол



2) циклогексин



3) изобутан



4) пропин

5) циклобутан

6) стирол

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в ней.

B2

**ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА**

**СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ**



1) -2



2) -1



3) +1



4) +4

5) +5

6) +6

А	Б	В	Г

B3

B3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА СОЛИ**КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ**А) Na_2HPO_4

1) натрий

Б) 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

B4

B4. 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

B5

B5. Установите соответствие между веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

ВЕЩЕСТВО**ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ**А) NaHSO_4 1) H_2SO_4 , BaCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ Б) K_2SO_4 2) N_2 , H_2SO_4 , O_3 В) Li 3) N_2 , Ag , HCl Г) O_2 4) N_2 , Pt , NH_3 5) SO_2 , P_2O_3 , CrO 6) KOH , CH_3COONa , Na

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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.

В6. 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: _____.

В7. И этанол, и муравьиная кислота будут реагировать с

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

Ответ: _____.

В8. 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: _____.

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9. При смешивании 1 кг воды и 2 кг 15%-ного раствора мочевины получится раствор с массовой долей мочевины _____ %.
(Запишите число с точностью до целых).

В10. Объем хлора (н.у.), необходимый для полного окисления 12,7 г хлорида железа (II), равен _____ л.
(Запишите число с точностью до сотых).

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



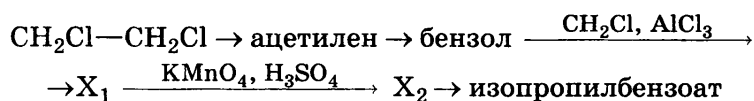
Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. 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.

С5

- С5. Установите молекулярную формулу простого эфира, если при сгорании 6 г его образуется 6,72 л углекислого газа и 7,2 г воды.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A28) поставьте знак « x » в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Одинаковое число электронов содержат частицы:

- 1) атом гелия He и ион водорода H⁺
- 2) ион лития Li⁺ и атом лития Li
- 3) ион азота N³⁺ и атом бериллия Be
- 4) ион углерода C²⁺ и ион кислорода O²⁻

1 2 3 4

A2. Атомный радиус элементов увеличивается в ряду:

- 1) кислород, фтор, неон
- 2) хлор, сера, фосфор
- 3) сера, хлор, бром
- 4) сера, хлор, фтор

1 2 3 4

A3. И цинк, и магний

- 1) относятся к элементам IIIA группы
- 2) образуют сильноамфотерные оксиды
- 3) имеют по два электрона на внешнем уровне
- 4) образуют амфотерные гидроксиды

1 2 3 4

A4. Веществом с ковалентной неполярной связью является

- 1) аммиак
- 2) сероводород
- 3) оксид серы (IV)
- 4) белый фосфор

1 2 3 4

A5. Степень окисления +1 атом хлора имеет в соединении

- 1) ClO₂
- 2) HCl
- 3) Ba(ClO₂)₂
- 4) Ca(ClO)Cl

1 2 3 4

A6. Немолекулярное строение имеет

- 1) цинк
- 2) муравьиная кислота
- 3) фтороводород
- 4) кислород

1 2 3 4

1 2 3 4**A7.** В перечне веществ

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| А) CO | Г) CaO |
| Б) CO ₂ | Д) Al ₂ O ₃ |
| В) Na ₂ O | Е) CrO |

к основным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами

- | | |
|--------|--------|
| 1) АБД | 3) АГД |
| 2) ВГД | 4) ВГЕ |

A8**1 2 3 4****A8.** Общим свойством железа и алюминия является их способность

- 1) растворяться в растворах щелочей
- 2) пассивироваться концентрированной серной кислотой
- 3) реагировать с иодом с образованием триоидидов
- 4) образовывать оксид состава Э₃O₄

A9**1 2 3 4****A9.** При нагревании легко разлагаются оксиды:

- | | |
|--|--|
| 1) P ₂ O ₅ и CaO | 3) BaO и CO ₂ |
| 2) SO ₃ и N ₂ O ₅ | 4) Fe ₂ O ₃ и CO |

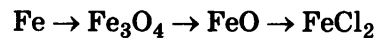
A10**1 2 3 4****A10.** Верны ли следующие суждения о сероводородной кислоте?

А. Сероводородная кислота относится к слабым электролитам.
 Б. Сероводородная кислота может быть как окислителем, так и восстановителем.

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

A11**1 2 3 4****A11.** В водных растворах кислых солей среда

- 1) всегда кислая
- 2) всегда щелочная
- 3) всегда нейтральная
- 4) может быть различной

A12**1 2 3 4****A12.** 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

A13**1 2 3 4****A13.** Атом углерода имеет тетраэдрическое окружение в молекуле

- | | |
|----------|------------|
| 1) этана | 3) этилена |
| 2) этина | 4) бензола |

A14. Верны ли следующие суждения об алкинах?

- А. Молекулы всех алкинов содержат две π -связи.
В. Ацетилен обесцвечивает водный раствор перманганата калия.
- 1) верно только А
 - 2) верно только В
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

1 2 3 4

A15. Верны ли следующие суждения о свойствах этанола?

- А. Этанол при нагревании окисляется оксидом меди.
В. Этанол может быть получен гидролизом крахмала.
- 1) верно только А
 - 2) верно только В
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

1 2 3 4

A16. Формиат натрия образуется при взаимодействии:

- 1) CH_3COOH и NaOH
- 2) HCOOH и Na_2O
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ и Na
- 4) CH_3COOH и Na

1 2 3 4

A17. Гидролизом карбида кальция получают:

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

1 2 3 4

A18. В схеме превращений:



веществом X является

- 1) пропан
- 2) дибромпропан
- 3) 1-бромпропан
- 4) пропанон

1 2 3 4

A19. К окислительно-восстановительным реакциям относится:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KCl}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

1 2 3 4

A20. С наибольшей скоростью серная кислота взаимодействует с

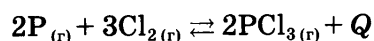
- 1) гранулами железа
- 2) порошком цинка
- 3) стружкой цинка
- 4) гранулами цинка

1 2 3 4

A21

1 2 3 4

A21. Для смещения равновесия в сторону исходных веществ в системе



необходимо

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

A22

1 2 3 4

A22. Практически необратимо в водном растворе диссоциирует

- 1) уксусная кислота
- 2) бромоводородная кислота
- 3) гидрат аммиака
- 4) пропионовая кислота

A23

1 2 3 4

A23. Газ не выделяется в ходе реакций:

- 1) $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
- 2) $K_2CO_3 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow$
- 3) $NaHCO_3 + HI \rightarrow$
- 4) $K_2CO_3 + H_2O + AlCl_3 \rightarrow$

A24

1 2 3 4

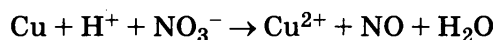
A24. Среда водного раствора карбоната цезия

- 1) сильно кислая
- 2) слабо кислая
- 3) нейтральная
- 4) щелочная

A25

1 2 3 4

A25. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 8

A26

1 2 3 4

A26. 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 неверны

A27

1 2 3 4

A27. При первичной перегонке нефти не получают

- 1) мазут
- 2) керосин
- 3) этилен
- 4) газойль

A28

1 2 3 4

A28. 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

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1–В5 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.)

В1. Установите соответствие между формулой соединения и классом, к которому оно принадлежит.

	В1
--	----

**ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ**

- А) KNaCO_3
- Б) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
- В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- Г) HCOOH

**КЛАСС
СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) средние соли
- 2) кислые соли
- 3) основные соли
- 4) амфотерные гидроксиды
- 5) основания
- 6) кислоты

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней.

	В2
--	----

**ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ**

- А) $\text{K}[\text{CrO}_3\text{Cl}]$
- Б) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- В) CrOF
- Г) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$

**СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА**

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

А	Б	В	Г

B3

B3. Установите соответствие между названием металла и электролитическим способом его получения.

МЕТАЛЛ

- А) калий
Б) медь
В) хром
Г) кальций

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

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

А	Б	В	Г

B4

B4. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

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

**СПОСОБНОСТЬ
К ГИДРОЛИЗУ**

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

А	Б	В	Г

B5

B5. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{CsOH}_{(\text{водн. р-р})}$
Б) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{Cs}_2\text{O} \xrightarrow{\text{сплавл.}}$
В) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{сплавл.}}$
Г) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{сплавл.}}$

**ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) CsCrO_2
2) $\text{Cs}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
3) KCrO_2
4) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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.

В6. И бензол, и циклогексан

- 1) имеют плоское строение молекулы
- 2) вступают в реакцию замещения с хлором
- 3) легко присоединяют водород
- 4) обесцвечивают водный раствор KMnO_4
- 5) относятся к циклическим углеводородам
- 6) сгорают на воздухе

Ответ: _____.

В7. Уксусный альдегид реагирует с

- 1) этанолом
- 2) кислородом
- 3) водородом
- 4) метаном
- 5) этаном
- 6) карбонатом кальция

Ответ: _____.

В8. Как аминокислота, 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: _____.

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9. 500 г раствора с массовой долей соли 10% упаривали до тех пор, пока массовая доля соли не стала равной 14%. Масса выпаренной при этом воды составила _____ г.
(Запишите число с точностью до целых.)

В10. Объем ацетилен, который выделится при гидролизе 50 г карбида кальция, содержащего 8% примесей, равен _____ л (н.у.).
(Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



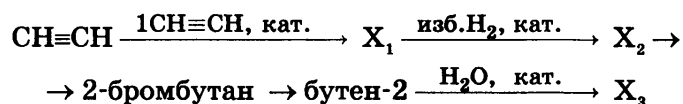
Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. 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.

С5

- С5. Установите молекулярную формулу органического соединения, если при сгорании 4,5 г его выделилось 1,12 л азота, 6,3 г воды и 4,48 л углекислого газа. Плотность паров соединения по водороду 22,5.

1 2 3 4**A7.** В перечне веществ

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| A) CO_2 | Г) CaO |
| Б) Fe_2O_3 | Д) Cl_2O_7 |
| В) ZnO | Е) Al_2O_3 |

к амфотерным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами

- | | |
|--------|--------|
| 1) АДЕ | 3) БВГ |
| 2) ВГЕ | 4) БВЕ |

1 2 3 4**A8.** 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

1 2 3 4**A9.** Оксид рубидия взаимодействует с:

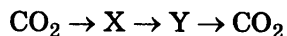
- 1) азотом и водородом
- 2) водой и углекислым газом
- 3) серной кислотой и гидроксидом кальция
- 4) фосфором и аргоном

1 2 3 4**A10.** 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

A11 1 2 3 4**A11.** При нагревании разлагается без образования твердого остатка

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1) KNO_3 | 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |
| 2) NH_4NO_3 | 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ |

A12 1 2 3 4**A12.** Для осуществления превращений в соответствии со схемой:

необходимо последовательно использовать

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , HCl
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl , CaCO_3
- 3) Na_2O , CaCl_2 , HCl
- 4) Mg , HCl , CaCO_3

A13 1 2 3 4**A13.** Гомологами являются

- 1) пропан и пентан
- 2) пропан и циклопропан
- 3) пентан и пентен
- 4) циклопропан и пропен

A14. В отличие от пропина, пропен не взаимодействует с

- 1) аммиачным раствором оксида серебра
- 2) бромной водой
- 3) раствором перманганата калия
- 4) хлороводородом

1 2 3 4

A15. При нитровании фенола образуется

- 1) гексановая кислота
- 2) пикриновая кислота
- 3) пропионовая кислота
- 4) олеиновая кислота

1 2 3 4

A16. 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

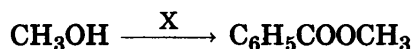
1 2 3 4

A17. Бутан может быть получен по реакции Вюрца, схема которой

- 1) $C_4H_8 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат}} \rightarrow$
- 2) $C_4H_9Cl + KOH_{(\text{спиртовой})} \rightarrow$
- 3) $C_2H_5Cl + Na \rightarrow$
- 4) $2C_2H_4 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат}} \rightarrow$

1 2 3 4

A18. В схеме превращений:



веществом X является

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

1 2 3 4

A19. К экзотермическим реакциям относится

- 1) взаимодействие муравьиной кислоты и гидроксида калия
- 2) взаимодействие азота и кислорода
- 3) гидролиз сульфата меди
- 4) разложение карбоната кальция

1 2 3 4

A20. Для уменьшения скорости взаимодействия алюминия с хлором следует

- 1) уменьшить объем реакционного сосуда
- 2) уменьшить температуру
- 3) добавить катализатор
- 4) измельчить алюминий

1 2 3 4

A21

1 2 3 4

A21. Увеличение давления приведет к смещению равновесия в сторону исходных веществ в газовой системе:

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

A22

1 2 3 4

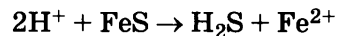
A22. Электролиты расположены в порядке увеличения степени диссоциации в ряду:

- 1) HNO_2 , HNO_3 , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 3) HCl , CH_3COOH , HClO_4
 2) HNO_3 , H_2SO_4 , H_2SO_3 4) CH_3COOH , H_2SO_3 , H_2SO_4

A23

1 2 3 4

A23. Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию сульфида железа и

- 1) соляной кислоты
 2) уксусной кислоты
 3) фтороводородной кислоты
 4) угольной кислоты

A24

1 2 3 4

A24. Одинаковую среду имеют водные растворы карбоната калия и

- 1) хлорида натрия 3) сульфита цезия
 2) нитрата железа (II) 4) нитрата хрома (III)

A25

1 2 3 4

A25. Кровельное железо защищают от коррозии, покрывая его слоем

- 1) меди 3) магния
 2) цинка 4) алюминия

A26

1 2 3 4

A26. 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

A27

1 2 3 4

A27. С химической точки зрения природный каучук является

- 1) полипропиленом 3) полибутадиеном
 2) полиизопреном 4) полистиролом

A28

1 2 3 4

A28. 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 3) 70,0 л
 2) 40,0 л 4) 26,7 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1–В5 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.)

В1. Установите соответствие между формулой углеводорода и его названием.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

- А) C_2H_4
- Б) C_8H_8
- В) C_3H_6
- Г) C_3H_4

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

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

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $NaOH + Br_2 \rightarrow NaBr + NaOBr + H_2O$
- Б) $Br_2 + O_3 \rightarrow BrO_2 + O_2$
- В) $Cl_2 + I_2 \rightarrow ICl$
- Г) $HCl + HClO_3 \rightarrow Cl_2 + H_2O$

ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) NaOH
- 2) Br_2
- 3) Cl_2
- 4) I_2
- 5) $HClO_3$
- 6) O_3

А	Б	В	Г

В1

В2

B3

B3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) KF
 Б) K_2CO_3
 B) $CuCl_2$
 Г) $KHSO_4$

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

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

А	Б	В	Г

B4

B4. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- A) гидрокарбонат калия
 Б) гидрофосфат натрия
 B) ортофосфат цезия
 Г) дигидрофосфат натрия

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
 2) кислая
 3) щелочная

А	Б	В	Г

B5

B5. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- A) K
 Б) Cl_2
 B) P
 Г) H_2

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- 1) $H_2SO_{4(разб.)}$, Al
 2) H_2O , KI
 3) C_2H_4 , O_2
 4) Cu, N_2
 5) O_2 , Al
 6) $H_2SO_{4(разб.)}$, S

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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.

B6. Радикалами являются частицы

- 1) C_3H_7
- 2) NO
- 3) C_5H_{12}
- 4) Na_2
- 5) Xe
- 6) F

Ответ: _____.

B7. Вещество состава $CH_3-CH_2-CO-O-CH_3$ будет реагировать с

- 1) углекислым газом
- 2) угольной кислотой
- 3) водой
- 4) хлором
- 5) гидроксидом бария
- 6) гидроксидом алюминия

Ответ: _____.

B8. 3-хлор-2-аминопропановая кислота реагирует с

- 1) NH_3
- 2) Hg
- 4) $HBrO_4$
- 3) C_2H_5OH
- 5) Si
- 6) C_5H_{12}

Ответ: _____.

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. При упаривании 300 г 5%-ного раствора сахарозы получили 245 г раствора с массовой долей ____ %.
(Запишите число с точностью до целых).

B10. Масса железной окалины, которая образуется при сгорании 10,2 г железа, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых).

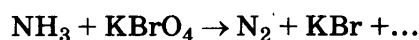
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



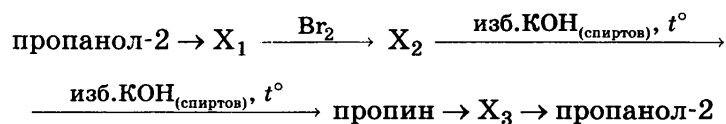
Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. Какую массу оксида хрома (VI) следует добавить к 275 г 10%-го раствора хромовой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю в полтора раза?

С5

- С5. Установите молекулярную формулу предельной карбоновой кислоты, натриевая соль которой содержит 37,5% углерода.

A7

1 2 3 4

A7. 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 |

A8

1 2 3 4

A8. И азот, и фосфор

- 1) легко окисляются кислородом воздуха
- 2) образуют фториды состава ЭF_5
- 3) образуют водородные соединения ЭН_3 и ЭН_5
- 4) при нагревании взаимодействуют с активными металлами

A9

1 2 3 4

A9. Оксид магния взаимодействует с:

- 1) оксидом кремния
- 2) кремнием
- 3) бериллием
- 4) оксидом кальция

A10

1 2 3 4

A10. 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

A11

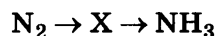
1 2 3 4

A11. Твердый остаток образуется при прокаливании соли

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1) NH_4Cl | 3) KNO_3 |
| 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | 4) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ |

A12

1 2 3 4

A12. Для осуществления превращений в соответствии со схемой:

необходимо последовательно использовать

- 1) Ca, HCl
- 2) Ca, H_2O
- 3) Na, KOH
- 4) Mg, CaCO_3

A13

1 2 3 4

A13. Гомологами не являются

- 1) метанол и этанол
- 2) метилбензол и метилфенол
- 3) пропан и бутан
- 4) этаналь и пропионовый альдегид

A14. В отличие от пропана, пропен

- 1) взаимодействует с хлором
- 2) окисляется кислородом
- 3) взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра
- 4) полимеризуется

1 2 3 4

A14

A15. Этиленгликоль легко растворяет свежеполученный гидроксид

- 1) меди (II)
- 2) алюминия
- 3) железа (II)
- 4) железа (III)

1 2 3 4

A15

A16. При окислении глюкозы образуется

- 1) сорбит
- 2) сахароза
- 3) глицерин
- 4) глюконовая кислота

1 2 3 4

A16

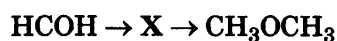
A17. Циклобутан можно получить, действуя на 1,4-дихлорбутан

- 1) бромом
- 2) цинком
- 3) водородом
- 4) водой

1 2 3 4

A17

A18. В схеме превращений:



веществом X является

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

1 2 3 4

A18

A19. 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

1 2 3 4

A19

A20. При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает реакция:

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

1 2 3 4

A20

A21. 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) $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$

1 2 3 4

A21

A22

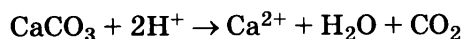
1 2 3 4

A22. Наиболее сильным электролитом является:

- 1) HF
- 2) H₂S
- 3) HI
- 4) HCOOH

A23

1 2 3 4

A23. Краткое ионное уравнение

отвечает взаимодействию карбоната кальция с

- 1) сероводородной кислотой
- 2) муравьиной кислотой
- 3) бензойной кислотой
- 4) иодоводородной кислотой

A24

1 2 3 4

A24. Одинаковую среду имеют водные растворы хлорида алюминия и

- 1) хлорида натрия
- 2) сульфата железа (II)
- 3) сульфита калия
- 4) нитрата кальция (II)

A25

1 2 3 4

A25. От коррозии железо защищают, покрывая его слоем

- 1) алюминия
- 2) олова
- 3) серебра
- 4) магния

A26

1 2 3 4

A26. 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

A27

1 2 3 4

A27. С химической точки зрения природная гуттаперча является

- 1) полипропиленом
- 2) полиизопреном
- 3) полибутадиеном
- 4) полистиролом

A28

1 2 3 4

A28. При полном сгорании 20 л (н.у.) аммиака в избытке кислорода образуется азот объемом

- 1) 10 л
- 2) 20 л
- 3) 30 л
- 4) 40 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1–В5 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.)

В1. Установите соответствие между формулой соли и группой, к которой она относится.

	В1
--	----

ФОРМУЛА СОЛИ

ГРУППА

А) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

1) средняя соль

Б) NaHCO_3

2) кислая соль

В) $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$

3) основная соль

Г) KH_2PO_4

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в ней.

	В2
--	----

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

**СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА**

А) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

1) -3

Б) NO_2F

2) -2

В) NOCl

3) -1

Г) BaN_2O_2

4) +1

5) +3

6) +5

А	Б	В	Г

B3

B3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА СОЛИ

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

A) Na_2HPO_4

1) кислород

Б) SnCl_2

2) галоген

В) BeF_2

3) водород

Г) SnBr_4

4) фосфор

А	Б	В	Г

B4

B4. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

A) гидросульфид калия

1) нейтральная

Б) гидросульфит натрия

2) кислая

В) ортофосфат калия

3) щелочная

Г) хлорид хрома (III)

А	Б	В	Г

B5

B5. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

A) Br_2

1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})}$, Al

Б) H_2

2) KOH, KI

В) S

3) C_2H_4 , O_2

Г) Na

4) Cu, N_2

5) O_2 , Al

6) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})}$, S

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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.

В6. 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: _____.

В6

В7. И глицерин, и уксусная кислота будут реагировать с

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

Ответ: _____.

В7

В8. 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: _____.

В8

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9. При добавлении 300 г воды к 340 г 15%-ного раствора мальтозы получили раствор с массовой долей _____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

В9

В10. Масса хлорида фосфора (V), который образуется при сгорании 3,1 г фосфора в атмосфере хлора, равна _____ г. (Запишите число с точностью до десятых).

В10

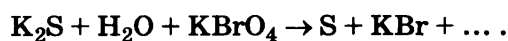
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

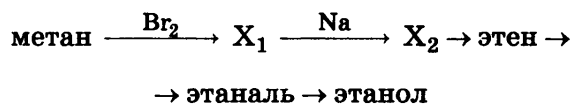
С2

- С2. 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. 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.

С5

- С5. Установите молекулярную формулу простого эфира, если при сгорании 4,6 г его образуется 8,8 г углекислого газа и 5,4 г воды.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A28) поставьте знак « x » в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Одинаковую электронную конфигурацию имеют частицы

- 1) Cl и Ar
- 2) Cl⁻ и Ar
- 3) Cl⁻ и F⁻
- 4) Na⁺ и Ar

1 2 3 4

A2. Наименьшим атомным радиусом обладает

- 1) фтор
- 2) неон
- 3) иод
- 4) ксенон

1 2 3 4

A3. 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

1 2 3 4

A4. Только неполярные ковалентные связи присутствуют в молекулах

- 1) водорода и воды
- 2) хлора и хлороводорода
- 3) кислорода и аммиака
- 4) водорода и кислорода

1 2 3 4

A5. Свою максимальную степень окисления азот проявляет в соединении

- 1) NH₄Cl
- 2) NO₂
- 3) NH₄NO₃
- 4) NOF

1 2 3 4

A6. Ионную кристаллическую решетку имеет

- 1) фтор
- 2) фтороводород
- 3) гидрид натрия
- 4) хлорид титана (IV)

1 2 3 4

A7

1 2 3 4

A7. 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

A8

1 2 3 4

A8. 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

A9

1 2 3 4

A9. 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

A10

1 2 3 4

A10. 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)

A11

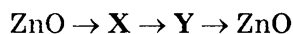
1 2 3 4

A11. Как правило, хорошо растворимы все соли

- 1) кальция
- 2) магния
- 3) азотной кислоты
- 4) фосфорной кислоты

A12

1 2 3 4

A12. В схеме превращений:

веществами X и Y могут быть

- 1) Zn(OH)_2 и Zn
- 2) ZnCl_2 и ZnF_2
- 3) Zn(OH)_2 и ZnCl_2
- 4) $\text{Zn(NO}_3)_2$ и Zn(OH)_2

A13. 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

1 2 3 4 A13

A14. И алкены, и алкины реагируют с

- 1) натрием
- 2) водой
- 3) оксидом алюминия
- 4) углекислым газом

1 2 3 4 A14

A15. Фенол взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) HBr и KOH
- 2) O_2 и CO_2
- 3) N_2 и NaOH
- 4) KOH и Br_2

1 2 3 4 A15

A16. Верны ли следующие суждения об углеводах?

- А. И сахароза, и глюкоза дают реакцию серебряного зеркала.
Б. Целлюлоза, в отличие от глюкозы, может гидролизаться.

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

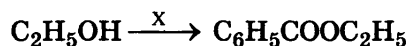
1 2 3 4 A16

A17. Для получения пропана из пропена используют реакцию

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

1 2 3 4 A17

A18. В схеме превращений:



веществом X является

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

1 2 3 4 A18

A19. Взаимодействие муравьиной кислоты с метанолом относится к реакциям

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

1 2 3 4 A19

A20

1 2 3 4

A20. С наибольшей скоростью происходит взаимодействие порошка железа с

- | | |
|--|--|
| 1) 30% -ной HCl | 3) 98% -ной H ₂ SO ₄ |
| 2) 10% -ной H ₂ SO ₄ | 4) 20% -ным NaOH |

A21

1 2 3 4

A21. Увеличение температуры приводит к смещению химического равновесия в сторону

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

A22

1 2 3 4

A22. Формула сильного и слабого электролита, соответственно,

- | | |
|--|--|
| 1) HNO ₂ и HNO ₃ | 3) HCl и CH ₃ COOH |
| 2) HNO ₃ и H ₂ SO ₄ | 4) CH ₃ COOH и H ₂ SO ₃ |

A23

1 2 3 4

A23. 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

A24

1 2 3 4

A24. Одинаковую окраску метиловый оранжевый будет иметь в водных растворах нитрата натрия и

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) хлорида кальция | 3) сульфита цезия |
| 2) нитрата алюминия | 4) сульфида лития |

A25

1 2 3 4

A25. Азот является восстановителем в реакции с

- | | |
|------------|---------------|
| 1) магнием | 3) кислородом |
| 2) литием | 4) водородом |

A26

1 2 3 4

A26. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?

А. Гидроксид меди (II) может быть использован для обнаружения этанола.

Б. Карбоновые кислоты не взаимодействуют с аммиачным раствором оксида серебра.

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

A27

1 2 3 4

A27. Структурным звеном полипропилена является

- | | |
|---|--|
| 1) CH ₃ —CH=CH ₂ | 3) —CH(CH ₃)—CH ₂ — |
| 2) —CH ₃ —CH=CH ₂ — | 4) —CH=CH—CH ₃ |

B3

B3. Установите соответствие между названием металла и промышленным электролитическим способом его получения.

МЕТАЛЛ

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

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

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

А	Б	В	Г

B4

B4. Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое.

ПЕРВАЯ СОЛЬ

- А) сульфат натрия
 Б) хлорид алюминия
 В) ортофосфат цезия
 Г) ацетат аммония

ВТОРАЯ СОЛЬ

- 1) сульфид калия
 2) сульфид алюминия
 3) сульфат железа (II)
 4) нитрат бария

А	Б	В	Г

B5

B5. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) Al
 Б) Br₂
 В) S
 Г) H₂

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- 1) H₂SO₄(разб.), P
 2) H₃PO₄, CH₄
 3) C₂H₄, O₂
 4) Cu, N₂
 5) O₂, Al
 6) KI, Cl₂

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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.

В6. 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 метанала
- 6) водорода с углеродом

Ответ: _____.

В6

В7. 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: _____.

В7

В8. При гидролизе белков могут образоваться:

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

Ответ: _____.

В8

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9. При добавлении 50 мл 60%-ной серной кислоты (плотностью 1,6 г/мл) к 250 г 20%-ной серной кислоты получили раствор с массовой долей ____ %. (Запишите число с точностью до целых).

В9

В10. Масса пероксида натрия, образующегося при полном окислении 10 г натрия, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых).

В10

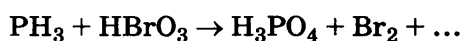
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



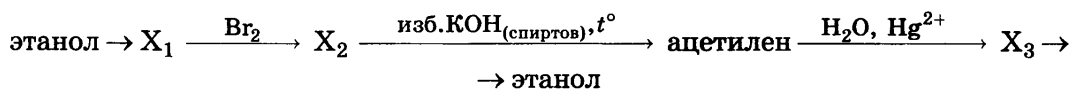
Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. Рассчитайте массовую долю нитрата калия в растворе, полученном при растворении в 500 г 10%-ного раствора КОН всего оксида азота (IV), который выделится при нагревании 33,1 г нитрата свинца (II).

С5

- С5. Установите молекулярную формулу алкина, содержащего 12,19% водорода.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A28) поставьте знак « x » в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ отвечает

1 2 3 4

- 1) атому аргона и атому хлора
- 2) атому аргона и атому калия
- 3) сульфид-иону и катиону лития
- 4) атому аргона и хлорид-иону

A2. Кислотные свойства в ряду высших оксидов бора — углерода — кремния

1 2 3 4

- 1) возрастают
- 2) ослабевают
- 3) сначала возрастают, затем ослабевают
- 4) сначала ослабевают, затем возрастают

A3. Верны ли следующие суждения о натрии и его соединениях?

1 2 3 4

- А. Степень окисления натрия в высшем оксиде равна +1.
Б. Кроме оксида, натрий образует и пероксид.

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

A4. Одна из связей образована по донорноакцепторному механизму в

1 2 3 4

- 1) молекуле озона
- 2) молекуле азота
- 3) молекуле кислорода
- 4) молекуле аммиака

A5. Атом углерода образует три ковалентные связи в молекуле

1 2 3 4

- 1) CO
- 2) CO₂
- 3) HCOOH
- 4) CH₃Cl

A6. Молекулярную кристаллическую решетку в твердом состоянии имеет

1 2 3 4

- 1) иодид бария
- 2) гидроксид бария
- 3) барий
- 4) иод

A7 1 2 3 4**A7.** В перечне веществ

- | | |
|--------------------------------|--|
| A) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ | Г) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ |
| Б) KClO_3 | Д) NH_4NO_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 | 3) БДЕ |
| 2) АБГ | 4) АБЕ |

A8 1 2 3 4**A8.** 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

A9 1 2 3 4**A9.** Амфотерность оксида свинца (II) подтверждается его способностью

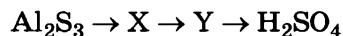
- 1) растворяться в кислотах
- 2) восстанавливаться водородом
- 3) реагировать с оксидом кальция
- 4) взаимодействовать как с кислотами, так и с щелочами

A10 1 2 3 4**A10.** 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

A11 1 2 3 4**A11.** Двойной суперфосфат получают, обрабатывая фосфорит

- 1) серной кислотой
- 2) угольной кислотой
- 3) водой
- 4) фосфорной кислотой

A12 1 2 3 4**A12.** 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

A13 1 2 3 4**A13.** Не является изомером 2-метилгексана

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1) 3-метилгексан | 3) 2,2-диметилпентан |
| 2) 3-этилпентан | 4) 2-метилпентан |

A14. Две π-связи в молекуле обуславливают химические свойства

1 2 3 4

- 1) толуола
- 2) бензола
- 3) дивинила
- 4) метилциклопентена

A15. Этанол проявляет двойственные свойства, реагируя с

1 2 3 4

- 1) кислородом и фтором
- 2) калием и бромоводородом
- 3) бромоводородом и фтороводородом
- 4) натрием и литием

A16. Верны ли следующие суждения об углеводах?

1 2 3 4

А. Глюкоза, в отличие от фруктозы, даёт реакцию серебряного зеркала.

Б. Сахароза относится к моносахаридам.

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

A17. Метилпропан получается при нагревании с катализатором

1 2 3 4

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

A18. В схеме превращений:

1 2 3 4

хлорбензол → X → пикриновая кислота

веществом X является

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

A19. Эндотермической окислительно-восстановительной реакцией является:

1 2 3 4

- 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) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

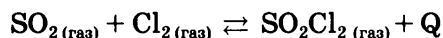
A20. Скорость реакции не зависит от

1 2 3 4

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

A21 1 2 3 4

A21. В системе



смещение равновесия в сторону продукта реакции будет происходить при

- 1) увеличении температуры
- 2) увеличении давления
- 3) увеличении концентрации SO_2Cl_2
- 4) уменьшении концентрации SO_2

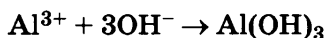
A22 1 2 3 4

A22. Наибольшее количество хлорид-ионов образуется при электролитической диссоциации 1 моль

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1) хлорида натрия | 3) хлорида алюминия |
| 2) хлорида кальция | 4) хлорида железа (II) |

A23 1 2 3 4

A23. Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию

- 1) хлорида алюминия и гидроксида меди
- 2) сульфата алюминия и гидроксида лития
- 3) фосфата алюминия и гидроксида калия
- 4) нитрата алюминия и гидрата аммиака

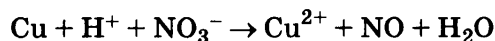
A24 1 2 3 4

A24. Среда водного раствора гидрокарбоната натрия такая же, как и водного раствора

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1) дигидрофосфата калия | 3) сульфата калия |
| 2) сульфида лития | 4) хлорида алюминия |

A25 1 2 3 4

A25. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции



равен

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

A26 1 2 3 4

A26. 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 | 3) верны оба суждения |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

A27 1 2 3 4

A27. В основе первичной переработки нефти лежит

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 1) крекинг нефти | 3) дегидроциклизация углеводородов |
| 2) перегонка нефти | 4) риформинг углеводородов |

B3

B3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) KI
 Б) AgF
 В) FeCl₂
 Г) KHCO₃

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

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

А	Б	В	Г

B4

B4. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

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

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
 2) кислая
 3) щелочная

А	Б	В	Г

B5

B5. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Na₂CO₃ + H₃PO₄ →
 Б) Na₂CO₃ + H₂CO₃ →
 В) Na₃PO₄ + H₂CO₃ →
 Г) Na + H₃PO₄ →

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) Na₃PO₄ + H₂O + CO₂
 2) Na₂HPO₄ + Na₂CO₃
 3) Na₃PO₄ + H₂
 4) NaH₂PO₄ + H₂
 5) NaHCO₃
 6) Na₂HPO₄ + H₂O + CO₂

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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.

B6. 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: _____.

B7. 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) глицерина и аммиака
- 6) аминоксусной кислоты и гидроксида меди

Ответ: _____.

B8. Щелочную среду имеют водные растворы

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

Ответ: _____.

Ответом к заданиям B9, B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9. При упаривании 345 г 10%-ного раствора калийной селитры получился раствор с содержанием соли 14%. Масса выпаренной воды при этом составила _____ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

B10. Объем кислорода, который необходим для полного сжигания 4,6 г диметилового эфира, равен _____ л (н.у.).

(Запишите число с точностью до сотых.)

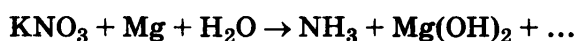
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1

- С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



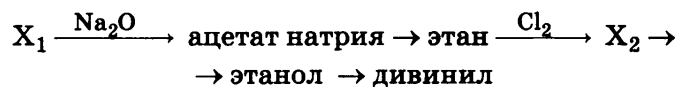
Определите окислитель и восстановитель.

С2

- С2. 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.

С3

- С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4

- С4. Смешали 200 г 10%-ного раствора хлорида меди(II) и 200 г 5%-ного раствора сульфида калия. Определите массовую долю хлорида калия в растворе.

С5

- С5. Установите молекулярную формулу предельной карбоновой кислоты, метиловый эфир которой содержит 9,09% водорода.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Часть 1

Задание с выбором ответа считается выполненным верно, если учащийся указал код правильного ответа. 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.

Ответы к заданиям части 1

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	2	3	1	3	1	3	2	4	2	4
A2	4	3	2	2	4	2	2	3	2	3
A3	2	2	4	4	1	3	1	1	2	3
A4	3	2	2	4	2	4	4	2	4	1
A5	3	4	3	3	2	4	3	3	3	1
A6	1	4	2	1	3	1	1	1	3	4
A7	4	4	4	2	2	4	4	2	2	3
A8	4	3	2	3	4	2	2	4	3	1
A9	3	3	1	2	3	2	2	1	1	4
A10	2	4	2	1	2	1	1	3	4	2
A11	1	2	4	4	3	4	2	3	3	4
A12	4	3	4	3	2	3	3	2	4	3
A13	4	4	3	4	3	1	1	2	2	4
A14	3	1	3	4	3	3	1	4	2	3
A15	2	3	1	1	3	1	2	1	4	2
A16	4	3	3	2	1	2	3	4	2	1
A17	3	2	4	2	3	2	3	2	4	4
A18	2	1	2	3	4	1	2	2	2	3
A19	3	2	4	4	4	1	1	1	3	2
A20	2	4	2	1	1	2	2	1	1	2
A21	3	4	4	1	4	1	4	1	3	2
A22	2	4	3	4	3	2	4	3	3	3
A23	2	2	2	3	3	2	1	4	2	2
A24	4	3	3	3	4	4	3	2	1	2
A25	3	2	1	2	1	2	2	2	3	3
A26	2	4	4	4	3	3	4	4	4	3
A27	1	2	2	3	4	3	2	2	3	2
A28	4	4	3	4	2	4	4	1	2	2

Часть 2

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

За полный правильный ответ на задания В1–В8 ставится 2 балла, допущена одна ошибка — 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или при его отсутствии — 0 баллов.

За правильный ответ на задания В9 и В10 ставится 1 балл, за неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.

Ответы к заданиям части 2

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В1	2641	2643	3434	6125	3541	1346	4356	1232	3461	5132
В2	2326	2245	6645	6663	6463	6633	2635	1654	1123	1254
В3	1161	1161	3243	3234	5554	2112	1121	1212	4242	3161
В4	2231	2233	4331	3114	3321	4311	3332	3232	4312	3323
В5	6354	2164	2122	2133	6125	2133	6253	2356	1653	6524
В6	145	126	125	456	123	256	126	125	136	146
В7	235	146	256	145	125	123	345	156	134	123
В8	256	134	134	125	345	256	134	234	146	456
В9	77,5	30,5	14	13,8	10	143	6	8	30	98,6
В10	9	4,5	291	8	1,12	16,1	14	20,9	17	6,72

Часть 3

За выполнение заданий С1 ставится от 0 до 3 баллов; за задания С2, С4 — от 0 до 4 баллов; за задание С3 — от 0 до 5 баллов, за задание С5 ставится от 0 до 3 баллов.

Особо отмечаем, что задания части С 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 С1. Использование этого метода вместо упрощенного метода электронного баланса не должно привести к снижению оценки за задание С1. В качестве другого типичного случая укажем на отклонение ответа в задании С4 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 выставленной экспертом оценки.

РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 3

Вариант 1

C1	$3 S^{+4} - 2e \rightarrow S^{+6}$ $1 2Cr^{+6} + 6e \rightarrow 2Cr^{+3}$ $K_2Cr_2O_7 + 3K_2SO_3 + 4H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 4K_2SO_4 + 4H_2O.$ <p>Сера в степени окисления +4 является восстановителем, а хром +6 (или дихромат калия за счет хрома +6) — окислителем.</p>
C2	$1) 2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$ $2) I_2 + 5Cl_2 + 6H_2O = 10HCl + 2HIO_3$ $3) 2HIO_3 \xrightarrow{t^\circ} I_2O_5 + H_2O$ $4) I_2O_5 + 5CO = I_2 + 5CO_2$
C3	$1) CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$ $2) 2CH_3COONa + 2H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} C_2H_6\uparrow + 2CO_2\uparrow + H_2\uparrow + 2NaOH$ $3) C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{свет}} C_2H_5Cl + HCl$ $4) C_2H_5Cl + KOH_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} H_2C = CH_2\uparrow + KCl + H_2O$ $5) H_2C = CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{кат.}} C_2H_5OH$
C4	$m(SO_3) = 121,2 \text{ г}$
C5	Формула кислоты HCOOH

Вариант 2

C1	$5 P^{-3} - 8e \rightarrow P^{+5}$ $8 Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$ $5PH_3 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 8MnSO_4 + 5H_3PO_4 + 4K_2SO_4 + 12H_2O$ <p>Фосфор в степени окисления -3 является восстановителем, а марганец +7 (или перманганат калия) — окислителем.</p>
C2	$1) Cr_2S_3 + 3H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2S\uparrow$ $2) Cr_2(SO_4)_3 + 6NH_3 + 6H_2O = 2Cr(OH)_3\downarrow + 3(NH_4)_2SO_4$ $3) H_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS\downarrow + 2HNO_3$ $4) PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$
C3	$1) CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ} CH_3-CH=CH_2 + H_2O$ $2) CH_3-CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3-CHBr-CH_2Br$ $3) CH_3-CHBr-CH_2Br + 2KOH_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} CH_3-C\equiv CH + 2KBr + 2H_2O$ $4) CH_3-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} (CH_3)_2CO$ $5) (CH_3)_2CO + H_2 \xrightarrow{\text{кат.}} (CH_3)_2CH-OH$
C4	$m(SeO_3) = 17,8 \text{ г}$
C5	Формула кислоты C ₂ H ₅ COOH

Вариант 4

C1	$5 2\text{Br}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0$ $2 \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HBr} = 2\text{KBr} + 2\text{MnBr}_2 + 5\text{Br}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ <p>Бром в степени окисления -1 является восстановителем, а марганец $+7$ (или перманганат калия за счет марганца $+7$) — окислителем.</p>
C2	$1) \text{KNO}_3 + \text{Pb} \xrightarrow{t^\circ} \text{KNO}_2 + \text{PbO}$ $2) 2\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KI} = 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $3) \text{I}_2 + 10\text{HNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ $4) 10\text{NO}_2 + 4\text{P} = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 10\text{NO}$
C3	$1) \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KOH}_{\text{спиртов.}} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ $2) \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_{14}$ $3) \text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2$ $4) \text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_5$ $5) \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2$
C4	$V_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 86 \text{ мл}$
C5	Формула вторичного амина — $\text{HN}(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{CH}_3)$

Вариант 5

C1	$14 \text{N}^{+2} - 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5}$ $3 2\text{Br}^{+7} + 14\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$ $14\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} + 6\text{HBrO}_4 \rightarrow 14\text{HNO}_3 + 3\text{Br}_2$ <p>Азот в степени окисления $+2$ является восстановителем, а бром $+7$ (или бромная кислота) — окислителем.</p>
C2	$1) 3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ $2) \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ $3) \text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $4) [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
C3	$1) \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}_{\text{(спиртов.)}} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH} \equiv \text{CH} + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ $2) 3\text{CH} \equiv \text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_6$ $3) \text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3 + \text{HCl}$ $4) \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ $5) \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + (\text{CH}_3)_2\text{CHOH} \xrightarrow{t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$
C4	$w(\text{HNO}_3) = 2\%$
C5	Формула эфира $\text{CH}_3-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$

Вариант 6

C1	$7 2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0$ $1 2\text{Br}^{+7} + 14\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$ $7\text{HBr} + \text{HBrO}_4 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{Br}_2$ <p>Бром в степени окисления -1 является восстановителем, а бром $+7$ (или бромная кислота) — окислителем.</p>
C2	$1) 4\text{Mg} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $2) \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$ $3) \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{KNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $4) 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
C3	$1) 2\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $2) \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $3) \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HBr}$ $4) \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ $5) \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
C4	$w(\text{NaNO}_3 \text{ и } \text{NaNO}_2) = 7,4\%$
C5	Формула $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

Вариант 7

C1	$4 2\text{N}^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0$ $3 \text{Br}^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow \text{Br}^-$ $8\text{NH}_3 + 3\text{KBrO}_4 \rightarrow 4\text{N}_2 + 3\text{KBr} + 12\text{H}_2\text{O}$ <p>Азот в степени окисления -3 является восстановителем, а бром $+7$ (или пербромат калия) — окислителем.</p>
C2	$1) \text{KNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{KCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $2) 3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$ $3) \text{Mg}_3\text{N}_2 + 8\text{HCl} = 3\text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ $4) 2\text{MgCl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{MgOH})_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NaCl}$
C3	$1) \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $2) \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$ $3) \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$ $4) \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} (\text{CH}_3)_2\text{CO}$ $5) (\text{CH}_3)_2\text{CO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
C4	$m(\text{CrO}_3) = 13,3 \text{ г}$
C5	Формула кислоты $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

Вариант 8

C1	$4 S^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow S^0$ $1 Br^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow Br^-$ $4K_2S + 4H_2O + KBrO_4 \rightarrow 4S + KBr + 8KOH$ <p>Сера в степени окисления -2 является восстановителем, а бром $+7$ (или пербромат калия) — окислителем.</p>
C2	$1) Al_2O_3 + 2NaOH \xrightarrow{t^\circ} 2NaAlO_2 + H_2O \uparrow$ $2) NaAlO_2 + NH_4Cl + H_2O = NaCl + Al(OH)_3 \downarrow + NH_3 \uparrow$ $3) 2NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4$ $4) (NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} NH_3 \uparrow + NH_4HSO_4$
C3	$1) CH_4 + Br_2 \xrightarrow{\text{свет, } t^\circ} CH_3Br + HBr$ $2) 2CH_3Br + 2Na \xrightarrow{t^\circ} CH_3-CH_3 + 2NaBr$ $3) CH_3-CH_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} CH_2=CH_2 + H_2$ $4) CH_2=CH_2 + O_2 \xrightarrow{\text{кат.}} CH_3COH$ $5) CH_3COH + H_2 \xrightarrow{\text{кат.}} CH_3CH_2OH$
C4	$w(H_2SO_4) = 7,9\%$
C5	Формула эфира $(CH_3)_2O$

Вариант 9

C1	$5 P^{-3} - 8\bar{e} \rightarrow P^{+5}$ $4 2Br^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow Br_2^0$ $5PH_3 + 8HBrO_3 \rightarrow 5H_3PO_4 + 4Br_2 + 4H_2O$ <p>Фосфор -3 является восстановителем, а бром $+5$ (или бромноватая кислота) — окислителем.</p>
C2	$1) 3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{t^\circ} 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ $2) 6HCl + KClO_3 = KCl + 3Cl_2 \uparrow + 3H_2O$ $3) 2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ $4) 2FeCl_3 + Fe \xrightarrow{t^\circ} 3FeCl_2$
C3	$1) C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ} C_2H_4 + H_2O$ $2) C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$ $3) CH_2Br-CH_2Br + 2KOH_{(\text{спиртов.})} \rightarrow CH \equiv CH + 2KBr + 2H_2O$ $4) CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_3COH$ $5) CH_3COH + H_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} C_2H_5OH$
C4	$w(KNO_3) = 2\%$
C5	Формула алкина C_6H_{10}

Вариант 10

C1	$4 \text{Mg}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Mg}^{2+}$ $1 \text{N}^{+5} + 8\bar{e} \rightarrow \text{N}^{-3}$ $\text{KNO}_3 + 4\text{Mg} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + 4\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ <p>Магний является восстановителем, а азот +5 (или нитрат-ион) — окислителем.</p>
C2	<ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 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) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 6\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 4\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$
C3	<ol style="list-style-type: none"> 1) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{NaOH} + \text{C}_2\text{H}_6 \uparrow + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ 4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}_{(\text{водный})} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{KCl}$ 5) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
C4	$w(\text{KCl}) = 3,5\%$
C5	Формула кислоты $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 3

ВАРИАНТ 3

Часть 1

A1. Число электронов в ионе 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 Ca^{2+} образуется при отдаче двух электронов атомом кальция, поэтому число электронов в ионе Ca^{2+} равно $20 - 2 = 18$.

Ответ: 1.

A2. Среди элементов второй группы максимальный радиус атома имеет

- | | |
|-------------|-----------|
| 1) бериллий | 3) кадмий |
| 2) барий | 4) цинк |

Решение. В главной подгруппе сверху вниз атомный радиус возрастает с одновременным увеличением числа электронных слоёв в атоме. Бериллий — элемент второго периода, барий — элемент шестого периода, поэтому атомный радиус бария больше, чем у бериллия. Цинк и кадмий — элементы побочных подгрупп, причем цинк находится в четвёртом периоде, а кадмий в пятом. Атомные радиусы и цинка и кадмия меньше, чем у бария.

Ответ: 2.

A3. 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 IА 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.

A4. Соединения с ионной связью расположены в ряду:

- 1) F_2 , KCl , NO_2 , NH_3
- 2) NH_4Cl , LiBr , CaO , BaF_2
- 3) CaF_2 , CaSO_4 , H_2O , NH_4F
- 4) NaNO_3 , HF , NF_3 , 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.

А5. 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.

А6. 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 твердость и высокая температура плавления алмаза свидетельствуют о немолекулярной природе этого удивительного вещества. Кристаллическая решетка алмаза — координационная (атомная).

Ответ: 2.

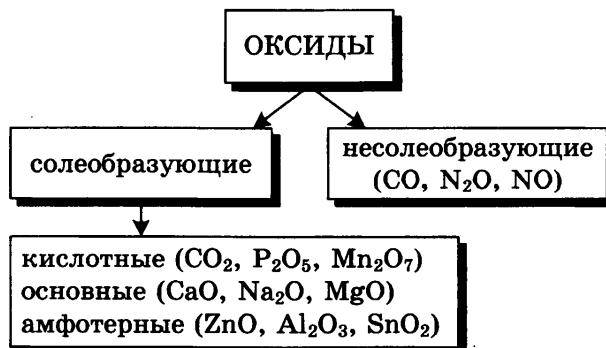
А7. В перечне веществ

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) Mn_2O_7 | 4) CaO |
| 2) MgO | 5) Cl_2O_7 |
| 3) Cl_2O | 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 щелочно-земельных (например Li_2O , Na_2O , K_2O , CaO , BaO). По своим свойствам к щелочно-земельным 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.

A8. 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
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Решение. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 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.

A9. 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.

A10. С гидроксидом хрома (III) не взаимодействует

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

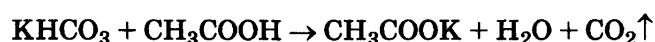
Решение. Гидроксид хрома относится к амфотерным, поэтому возможны его реакции с кислотами и щелочами (ответы 1, 3, 4). А вот кислородом он окисляться не будет (в принципе, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ может быть окислен до степени окисления хрома +6, но только более сильными окислителями, чем кислород).

Ответ 2.

A11. Раствор гидрокарбоната калия выделяет углекислый газ при действии на него

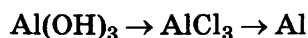
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) хлорида натрия | 3) любой щелочи |
| 2) угольной кислоты | 4) уксусной кислоты |

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.

A12. 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.

A13. 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 C_3H_8 .

Ответ: 3.

A14. Кетон образуется при гидратации

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

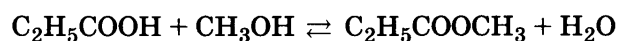
Решение. Гидратация — это реакция присоединения молекул воды по кратным (двойным и тройным) связям. Поэтому сразу же отвергаем 4-ый вариант ответа: пропан не содержит кратных связей и не вступает в реакцию гидратации. Рассмотрим три оставшиеся ответа. При гидратации пропена образуется пропанол, при гидратации ацетилена — ацетальдегид. И только пропион образует в ходе гидратации кетон, а именно пропанон.

Ответ: 3.

A15. 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.

A16. Сахароза относится к

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

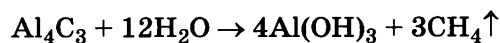
Решение. Углеводы делят на моносахариды, олигосахариды (в частности, дисахариды), и полисахариды. Сахароза относится к дисахаридам, т.к. построена из остатков двух моносахаридов — глюкозы и фруктозы.

Ответ: 3.

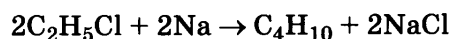
A17. Бутан в лаборатории можно получить при взаимодействии

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

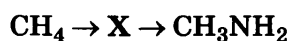


Итак, остаётся только четвёртый вариант ответа. Действительно, при взаимодействии хлорэтана с натрием образуется бутан (реакция Вюрца):



Ответ: 4.

A18. В схеме превращений:



веществом «X» является

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

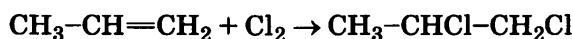
Решение. Ни диметиловый эфир, ни дибромметан не приведут к одностадийному получению метиламина. Остаются первые два варианта ответа. Действительно, и из метанола, и из нитрометана можно в одну стадию получить метиламин. Однако, метанол из метана в одну стадию не получается. Поэтому правильным следует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

Ответ: 2.

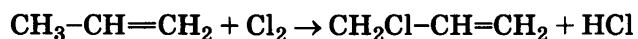
A19. К реакциям замещения относится взаимодействие

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

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.

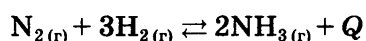
A20. С наибольшей скоростью соляная кислота реагирует с

- 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.

A21. 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.

A22. 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

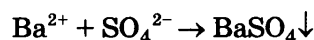
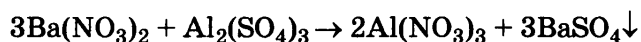
Решение. Этот вопрос можно перефразировать так: «Укажите названия неэлектролитов». Только неэлектролиты перечислены в ответе 3. Именно водные растворы пропилового спирта и ацетона не проводят электрический ток.

Ответ: 3.

A23. Осадок образуется при взаимодействии водных растворов

- 1) KCl и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) CaCO_3 и HCl
- 4) AlCl_3 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Решение. При ответе на этот вопрос следует воспользоваться стандартной таблицей растворимости, которой можно пользоваться и на экзамене. Легко видно, что только во втором случае возможно образование нерастворимого сульфата бария:



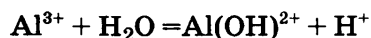
Во всех остальных случаях осадка не образуется.

Ответ: 2.

A24. Кислую реакции среды имеет водный раствор

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) нитрата кальция | 3) хлорида алюминия |
| 2) хлорида стронция | 4) сульфата цезия |

Решение. Кислую реакцию среды имеют средние соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой. В списке ответов такая соль есть — это хлорид алюминия. Следовательно, среда его раствора — кислая:



Ответ: 3.

A25. Восстановительные свойства не характерны для

- 1) оксида азота (IV)
- 2) алюминия
- 3) водорода
- 4) оксида углерода (II)

Решение. Среди предложенных в ответе веществ только алюминий способен проявлять исключительно восстановительные свойства. Остальные вещества могут быть как восстановителями, так и окислителями. Для водорода и оксида углерода более характерны восстановительные свойства. Именно как сильные восстановители они и используются в промышленности при выделении металлов из руд. Другое дело оксид азота (IV). Он может быть как восстановителем, так и окислителем, но окислительные свойства его намного сильнее выражены по сравнению с восстановительными. Так, в атмосфере диоксида азота горят сера и фосфор, смесь его с водородом взрывается при нагревании и т.д. Следовательно, правильным следует считать ответ 1.

Ответ: 1.

A26. 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 KMnO_4 за счёт $\text{Mn}(+VII)$ является сильным окислителем, способным окислять как неорганические, так и органические вещества. Так, смеси KMnO_4 со многими органическими веществами способны самовоспламениться. 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.

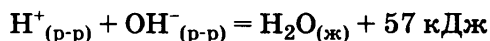
A27. Одним из важнейших способов получения фенола является выделение его из продуктов

- 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.

A28. 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

Решение. Для начала переведём 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.

Часть 2

B1. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

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

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

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

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



Теперь всё ясно, это углеводороды.

Ответ: 3434.

B2. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления углерода в ней.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) K_2CO_3
- Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- В) HCOONa
- Г) NaHC_2O_4

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА

- 1) -4
- 2) -2
- 3) 0
- 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.

В3. 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

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.

В4. Установите соответствие между названием соли и способностью её 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

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

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

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

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

Определим теперь природу предложенных солей.

Сульфид аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ образован слабым основанием (NH_3) и слабой кислотой (H_2S) .

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

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

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

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

Ответ: 4331.

В5. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

А) $\text{Cr} + \text{Cl}_2$

Б) $\text{Cr} + \text{HCl}$

В) $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$

Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl}$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

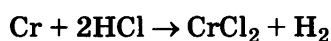
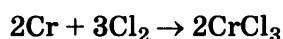
1) CrCl_2

2) CrCl_3

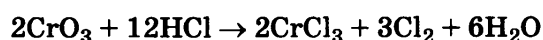
3) CrCl_4

4) 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 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.

В6. 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):

- 1) $\text{CaC}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
- 2) $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$
- 3) $2\text{C}_6\text{H}_6 + 15\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{H}_2\text{O}$ реакция не происходит¹
- 5) $2\text{RCl} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{R-R}$
- 6) $\text{RCl} + \text{OH}^- \rightarrow \text{ROH} + \text{Cl}^-$

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

Ответ: 125.

В7. 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.

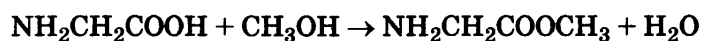
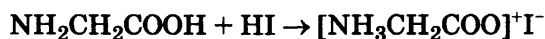
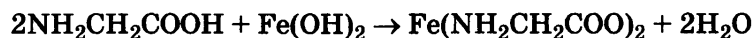
Ответ: 256.

В8. Аминоуксусная кислота реагирует с

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 2) Cu
- 3) CH_3OH
- 4) HI
- 5) SiO_2
- 6) 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.

¹ При очень высокой температуре возможна конверсия пропана с водяным паром, в ходе которой образуются CO и H_2 .

В9. При смешивании 200 г 10% –ного раствора сульфата меди и 340 г 16% -ного раствора той же соли получится раствор с массовой долей соли _____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

Решение. Алгоритм решения этой довольно простой задачи может быть таким:

1) масса соли в первом растворе равна

$$200 \cdot 0,1 = 20 \text{ г}$$

2) масса соли во втором растворе равна

$$340 \cdot 0,16 = 54,4 \text{ г}$$

3) суммарно масса соли составит

$$20 + 54,4 = 74,4 \text{ г}$$

4) масса раствора равна

$$200 + 340 = 540 \text{ г}$$

5) массовая доля соли в полученном растворе равна

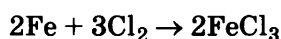
$$74,4/540 \cdot 100\% = 13,778\%$$

Округлив это число до целых, получим ответ 14%.

Ответ: 14.

В10. Масса хлорида железа (III), которая может получиться при взаимодействии 67,2 л хлора и 100 г железа, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Решение. Запишем уравнение реакции:



Найдём количества реагирующих веществ:

$$n(\text{Fe}) = 100/56 = 1,79 \text{ моль}$$

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

По уравнению реакции. хлора должно быть в полтора раза больше чем железа (т.е. 2,7 моль), следовательно. хлор дан в избытке. расчёт следует вести по железу:

$$n(\text{FeCl}_3) = n(\text{Fe}) = 1,79 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeCl}_3) = n \cdot M = 1,79 \cdot 162,5 = 290,875 \text{ г.}$$

Округлив полученное число до целых, получим 291 г.

Ответ: 291.

Часть 3

С1. 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> $\begin{array}{l l} 3 & 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \\ 1 & 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \end{array}$ <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 -1 является восстановителем, а хром $+6$ (или дихромат калия за счет хрома $+6$) — 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

- С2.** 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) $2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{S}_3$</p> <p>2) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow$</p> <p>3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (допустимо образование $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$)</p> <p>4) $3\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{AlCl}_3 = 3\text{KCl} + 4\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$</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

- С3.** 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) $\text{CaCO}_3 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaC}_2 + 3\text{CO}$</p> <p>2) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{HC}\equiv\text{CH}\uparrow$</p> <p>3) $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag(NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{AgC}\equiv\text{CAg}\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{AgC}\equiv\text{CAg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH}\uparrow + 2\text{AgCl}\downarrow$</p> <p>5) $2\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{кат.}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

С4. 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.

Ответ:

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) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$</p> <p>б) $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$</p> <p>в) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na[Al(OH)}_4] + 3\text{H}_2\uparrow$</p> <p>2) Рассчитаны количество вещества и масса алюминия в смеси:</p> <p>$n(\text{Al}) = 2/3n(\text{H}_2) = 2/3 \cdot (6,72/22,4) = 0,2$ моль</p> <p>$m(\text{Al}) = 0,2 \cdot 27 = 5,4$ г</p> <p>3) Рассчитано количество вещества железа в исходной смеси:</p> <p>объём водорода, выделяемый в реакции а) железом, равен</p> <p>$V(\text{H}_2) = 8,96 - 6,72 = 2,24$ л</p> <p>$n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 2,24/22,4 = 0,1$ моль</p> <p>$m(\text{Fe}) = 0,1 \cdot 56 = 5,6$ г</p> <p>4) Рассчитана массовая доля железа в исходной смеси:</p> <p>$w(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{смеси})} = \frac{5,6}{5,6 + 5,4} = 0,509$ или</p> <p>50,9%</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
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.

С5. При взаимодействии предельного альдегида массой 5,8 г с избытком гидроксида меди(II) при нагревании образовалось 14,4 г осадка оксида меди (I). Установите молекулярную формулу альдегида.

Решение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p style="text-align: center;">Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение реакции и сделан вывод о равенстве количеств веществ альдегида и оксида меди:</p> $C_nH_{2n+1}COH + 2Cu(OH)_2 = C_nH_{2n+1}COOH + Cu_2O + 2H_2O$ $n(C_nH_{2n+1}COH) = n(Cu_2O)$ <p>2) Найдено количество вещества альдегида и рассчитана его молярная масса</p> $n(C_nH_{2n+1}COH) = n(Cu_2O) = 14,4/144 = 0,1 \text{ моль}$ $M = 5,8/0,1 = 58 \text{ г/моль}$ <p>3) Определено число атомов углерода в радикале и установлена формула альдегида:</p> $M(C_nH_{2n+1}COH) = 14n + 30$ $14n + 30 = 58$ $n = 2$ <p>Формула альдегида: C_2H_5COH</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны два первых элемента ответа	2
Правильно записан один из первых элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Справочное издание

Медведев Юрий Николаевич

ЕГЭ

ХИМИЯ

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16054 от 28.02.2012 г.

Главный редактор *Л.Д. Лапто*
Редактор *Н.В. Стрелецкая*
Технический редактор *Л.В. Павлова*
Корректор *Л.К. Корнилова*
Дизайн обложки *Л.В. Демьянова*
Компьютерная верстка *Н.М. Судакова*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1.
www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в ОАО "Кострома"
156010 г. Кострома, ул. Самоковская 10
тел 4942 49 15-22
www.ipp.kostroma.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.: 641-00-30 (многоканальн