



ЕГЭ

В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная,
Т.В. Сажнева, В.А. Февралева



ХИМИЯ

ПОДГОТОВКА
К **ЕГЭ-2015**

Книга 1



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«ХИМИЯ. ПОДГОТОВКА К ЕГЭ»

Учебно-методический комплекс «Химия. Подготовка к ЕГЭ»

**В. Н. Доронькин, А. Г. Бережная,
Т. В. Сажнева, В. А. Февралева**

ХИМИЯ

ПОДГОТОВКА К ЕГЭ–2015

Книга 1

Учебно-методическое пособие



ЛЕГИОН
Ростов-на-Дону
2014

УДК 373.54
ББК 24я721
Х46

*Авторский коллектив является лауреатом
Всероссийской выставки «Золотой фонд отечественной науки»
Российской академии естествознания (2010 г.)*

Рецензенты:

*В. В. Луков, доктор хим. наук, проф. каф. физической и коллоидной химии
химического факультета ЮФУ;*

*Т. В. Романенко, кандидат хим. наук, учитель высшей категории, отличник
народного просвещения РФ (г. Коломна, Московская область).*

Коллектив авторов:

В. Н. Доронькин, А. Г. Бережная, Т. В. Сажнева, В. А. Февралева

Химия. Подготовка к ЕГЭ-2015. Книга 1 : учебно-методическое пособие / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д : Легион, 2014. — 192 с. — (Готовимся к ЕГЭ.)

ISBN 978-5-9966-0596-5

Предлагаемое учебно-методическое пособие предназначено для качественной и фундаментальной подготовки к ЕГЭ по химии. Проект впервые состоит из двух книг.

Книга 1 содержит материал, позволяющий формировать фундамент в виде системы знаний, компетенций и умений, чтобы в дальнейшем верно и быстро выполнить задания экзамена, в какой бы форме они ни были представлены. Издание включает следующий материал:

- **10 авторских учебно-тренировочных тестов**, составленных по актуальному на момент подготовки книги плану ЕГЭ;
- **2 демонстрационных варианта** с подробными решениями;
- ответы ко всем заданиям;
- справочные материалы;
- методические рекомендации.

Данная книга дополняет материал, изучаемый на уроках химии и значительно расширяет спектр выполняемых упражнений. Внимательное изучение и решение предлагаемых вариантов позволит учащимся ознакомиться со всеми типами заданий, которые могут встретиться на ЕГЭ, а также повторить весь изученный ранее материал.

Пособие адресовано выпускникам общеобразовательных учреждений, учителям и методистам. Издание является одной из главных книг **учебно-методического комплекса «Химия. Подготовка к ЕГЭ»**.

УДК 373.54
ББК 24я721

ISBN 978-5-9966-0596-5

© ООО «Легион», 2014

О СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Пособие предназначено для подготовки к проверке знаний по химии в тестовой форме. Это может быть единый государственный экзамен (ЕГЭ) по химии, вступительные экзамены в вуз в форме тестирования и другие тестовые формы проверки знаний.

Данная книга дополняет материал, изучаемый на уроках химии, и значительно расширяет число выполняемых упражнений. Приведённые в этом пособии вопросы и ответы на них — авторские разработки, уже апробированные ранее [1–3] или вновь созданные. Они совпадают, в основных чертах, с формулировками, предлагавшимися в последние годы в вариантах ЕГЭ. Поэтому внимательное изучение приведённых в этом пособии и в книгах [1–3] тестов позволит вам познакомиться с большинством заданий, которые могут встретиться на ЕГЭ.

Рекомендации ученику

Основа химических знаний закладывается на уроках химии и при подготовке к ним, однако нужно отчётливо понимать — времени, отводимого на изучение предмета «Химия» в школе, недостаточно для того, чтобы без дополнительных усилий уверенно сдавать экзамен по химии в тестовой форме.

Мы советуем при подготовке к экзаменационным испытаниям придерживаться следующей схемы работы.

Первичное изучение материала по общей химии следует провести в сентябре-октябре, по неорганической химии — до середины января, по органической химии — до конца марта — начала апреля.

Оставшееся время (апрель – первая половина мая) используйте для совершенствования полученных знаний и навыков.

Теоретический материал можно изучать по различным источникам. Прежде всего, это учебник. Кроме того, полезно использовать справочник, приведённый в пособиях по подготовке к ЕГЭ, изданных авторами этой книги [1–4], карманный справочник по химии [9], а также пособия [10, 11, 14]. Для выработки практических навыков мы рекомендуем приобрести книги тематических тестов [2, 3], в которых тесты приводятся в количестве, достаточном для уверенной сдачи экзамена, и тренировочные тетради для подготовки по общей, неорганической и органической химии [4–6].

Внимательно *изучите методику поиска ответов (решения)* тестов, приводимую в решениях демонстрационных авторских тестов в этой книге и пособиях [1–3]. В пособии [7] приводится подробное решение нескольких сотен качественных задач и упражнений по общей, неорганической и органической химии.

Научиться *решать задачи*, реализуя принцип «от простого — к сложному», вам удастся, используя сборники конкурсных задач И. П. Середы [13], М. А. Володиной [12], задачник по химии для подготовки к ЕГЭ [9] и упражнения, приведённые в тренировочных тетрадях [4–6].

При подготовке не ограничивайтесь только *чтением* учебника. После того как вы прочитали какой-либо материал (текст, задачу или пояснение к её решению...) и думаете, что выучили его — **ОБЯЗАТЕЛЬНО**: а) закройте книгу, б) запишите на отдельном листе основные уравнения реакций и выводы (безусловно, можно применять сокращения) и в) проверьте записанное вами по тексту учебника. Если ошибок нет, то можно переходить к следующему разделу, потому что вы действительно поняли и выучили материал. Если же были допущены неточности или ошибки, то повторно разберите материал по учебнику, повторно запишите выученное и повторно проверьте себя. После этого решайте тесты из книг [2 и 3]. Пособие [3] рекомендуется тем учащимся, которые намерены освоить выполнение заданий части С. Периодически рекомендуется проверять качество своей подготовки. Для этого следует выполнить 1–2 теста из этой книги и проверить себя по приведённым ответам.

Содержание пособия соответствует спецификации ЕГЭ.

Пособие состоит из двух частей. В первой части приведены **2 авторских варианта демонстрационных тестов**, и в разделе «Решения демонстрационных тестов» мы пытаемся объяснить вам, каким образом осуществляется поиск ответа на тестовые задания (приводится методика решения тестовых задач).

Во второй части вам предлагаются **10 вариантов репетиционных тестов**, таблица ответов на вопросы частей **А** и **В** и подробные решения заданий части **С**.

И демонстрационные, и репетиционные тесты составлялись таким образом, чтобы, во-первых, охватить весь курс химии и, во-вторых, показать учащимся весь спектр заданий различного уровня сложности, которые могут встретиться на экзамене.

Структура экзаменационной работы по химии

Каждый вариант экзаменационной работы (тест ЕГЭ) состоит из трёх частей и включает 42 задания, сгруппированных по уровню сложности.

Первая часть содержит **28 заданий с выбором ответа** (базового уровня сложности). Их обозначение в работе: A1; A2 ...A28 (общая оценка — 28 баллов)

Вторая часть содержит **9 заданий с кратким ответом** (повышенного уровня сложности). Их обозначение в работе: B1; B2 ...B9 (максимальная сумма баллов — 18).

Третья часть содержит **5 заданий с развёрнутым ответом** (высокого уровня сложности). Их обозначение в работе: C1; C2... C5 (максимальная сумма баллов — 19).

На выполнение работы отводится 180 минут. Максимальная сумма баллов за выполнение всей работы — 65.

Решение заданий частей **А** и **В** проверяется методом сканирования заполненного бланка ответов с помощью компьютера путём сравнения приведённых ответов с заложенными в программу эталонами, поэтому следует быть очень внимательным, когда вы будете переносить ответы в бланк ответов. Задания части **С** проверяются и оцениваются экспертами (преподавателями) и должны содержать объяснение выбранного вами способа решения. Обязательно выполняйте задания части **С** — эти задания оцениваются по «частям»,

то есть вы получаете баллы не только за безупречно правильное их выполнение, но и за приведённое решение части задания. Как это понимать? Например, в задании **С2** нужно привести 4 уравнения реакций, а вы знаете только 2 (или одно) — обязательно запишите их в бланк ответа! Вы получите за это задание 2 балла (1 балл) и тем самым значительно повысите свою итоговую оценку.

Первичные тестовые баллы пересчитываются с использованием 100-балльной шкалы, и результат заносится в сертификат ЕГЭ. За первые 7 допущенных ошибок результат по 100-балльной шкале уменьшается со 100 до 80 баллов (каждая из этих ошибок уменьшает результат на 3 балла); если число ошибок больше семи, то каждая следующая допущенная ошибка снижает выставляемый в сертификат результат ещё на один балл, считая от 80 баллов. Допустим, вы набрали 55 тестовых баллов, то есть допустили 10 ошибок: в сертификате ЕГЭ вам выставят 77 баллов (из 80 баллов (число ошибок больше 7) вычитут 3 балла (вы допустили на 3 ошибки больше)). Если число набранных тестовых баллов (первичных баллов) окажется меньше 14, то экзамен считается несданным. Получение высокой оценки предполагает безусловное безошибочное выполнение всех заданий частей **А** и **В** и большинства заданий части **С**.

Желаем удачи!

Обсудить пособия издательства «Легион», оставить свои замечания и предложения можно на форумах издательства:
<http://legion-posobiya.livejournal.com>, <http://f.legionr.ru>

НЕКОТОРЫЕ ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ¹

А. Основные формулы, связанные с понятием «моль»:

Формула	Обозначения
$\nu = \frac{N_{\text{В-ВА}}}{N_A}$	ν — количество вещества [моль] $N_{\text{В-ВА}}$ — число структурных единиц вещества (молекул, атомов и др.) N_A — число структурных единиц в 1 моль вещества (число Авогадро) $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
$\nu = \frac{m_{\text{В-ВА}}}{M_{\text{В-ВА}}}$	ν — количество вещества [моль] $m_{\text{В-ВА}}$ — масса вещества [г] $M_{\text{В-ВА}}$ — молярная масса вещества [г/моль]
$\nu_{\Gamma} = \frac{V_{\Gamma}}{V_M}$	ν_{Γ} — количество газообразного вещества [моль] V_{Γ} — объём газообразного вещества [л] V_M — молярный объём газообразного вещества [л/моль], $= 22,4 \text{ л/моль}$ при н.у. (н.у. обозначает нормальные условия, т. е. $T = 273 \text{ К}$, $P = 1 \text{ атм} = 760 \text{ мм ртутного столба} = 101,325 \text{ кПа}$)

¹ Правила номенклатуры IUPAC (Международный союз теоретической и прикладной химии, International Union of Pure and Applied Chemistry) допускают использовать для обозначения количества вещества как «n», так и «v».

Б. Формулы, которые применяются при вычислениях содержания какого-либо компонента в соединении или смеси, растворе:

Формула	Обозначения
$\omega = \frac{m_{\text{ЧАСТИ}}}{m_{\text{ВСЕГО ОБРАЗЦА}}}$	ω — массовая доля (часть, процент) $m_{\text{ЧАСТИ}}$ — масса какой-либо части образца (вещества в смеси или растворе, каких-либо атомов в молекуле сложного вещества и т. п.) $m_{\text{ВСЕГО ОБРАЗЦА}}$ — масса всего образца (смеси, раствора, молекулы сложного вещества и т. д.)
$\omega_{\text{В-ВА}} = \frac{m_{\text{В-ВА}}}{m_{\text{Р-РА}}} \text{ ИЛИ}$ $\omega_{\text{В-ВА, \%}} = \frac{m_{\text{В-ВА}}}{m_{\text{Р-РА}}} \cdot 100\%$	$\omega_{\text{В-ВА}}$ ИЛИ $\omega_{\text{В-ВА, \%}}$ — массовая доля вещества в растворе (или смеси), выраженная в долях единицы или в процентах¹ $m_{\text{В-ВА}}$ И $m_{\text{Р-РА}}$ — масса растворённого вещества и масса раствора (смеси), выраженные в одинаковых единицах измерения [г, кг и др.]
$C_{\text{М}} = \frac{n}{V_{\text{Р-РА(Л)}}}$	$C_{\text{М}}$ — молярная концентрация вещества [моль/л] n — количество вещества [моль] $V_{\text{Р-РА(Л)}}$ — объём раствора, выраженный в литрах!!!
$\rho = \frac{m}{V}$	ρ — плотность вещества [г/мл, г/см³, кг/л, кг/дм³ и др.] m И V — масса вещества и его объём, выраженные в единицах, соответствующих размерности плотности [г и мл, г и см³, кг и л, кг и дм³ и др.]

¹ Мы советуем при проведении расчётов использовать формулу

$$\omega = m_{\text{В-ВА}} / m_{\text{Р-РА}},$$

переходя от процентов к долям единицы при записи условия — это уменьшает вероятность ошибки в расчётах.

В. Формулы, используемые при вычислении практического выхода реакции по отношению к теоретическим расчётам:

Формула	Обозначения
$\eta = m_{\text{ПРАКТ}}/m_{\text{ТЕОР}}$ $\eta = V_{\text{ПРАКТ}}/V_{\text{ТЕОР}}$ $\eta = n_{\text{ПРАКТ}}/n_{\text{ТЕОР}}$	η — выход реакции по отношению к теоретическому $m_{\text{ПРАКТ}}$, $V_{\text{ПРАКТ}}$ и $n_{\text{ПРАКТ}}$ — соответственно масса, объём или количество вещества, которое было практически получено в результате осуществления процесса (реакции) $m_{\text{ТЕОР}}$, $V_{\text{ТЕОР}}$ и $n_{\text{ТЕОР}}$ — соответственно масса, объём или количество вещества, которое было вычислено по уравнению реакции

Г. Формулы, применяемые для расчётов с газообразными веществами:

Формула	Обозначения
а) $D_{1/2} = M_1/M_2$ б) при $V_1 = V_2$ $D_{1/2} = m_1/m_2$	$D_{1/2}$ — относительная плотность первого газа по отношению ко второму M_1 и M_2 — молярные массы веществ m_1 и m_2 — массы газов

Д. Формулы, полученные преобразованием или объединением некоторых из приведённых формул, которые очень полезны при решении задач:

Формула	Обозначения
$m_{\text{Б-БА}} = \omega_{\text{Б-БА}} m_{\text{Р-РА}}$	— вычисление массы вещества в смеси по массовой доле вещества и массе смеси
$m_{\text{Б-БА}} = \omega_{\text{Б-БА}} \rho V_{\text{Р-РА}}$	— вычисление массы вещества, находящегося в растворе, по массовой доле вещества, плотности и объёму раствора
$v = \frac{\omega_{\text{Б-БА}} m_{\text{Р-РА}}}{M_{\text{Б-БА}}}$	— вычисление количества вещества, находящегося в смеси (растворе), по массовой доле вещества, массе раствора и молярной массе вещества
$v = \frac{\omega_{\text{Б-БА}} \rho V_{\text{Р-РА}}}{M_{\text{Б-БА}}}$	— вычисление количества вещества, находящегося в растворе, по массовой доле вещества, плотности и объёму раствора и молярной массе вещества

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ТЕСТЫ

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из трёх частей и включает 42 задания.

Часть 1 включает 28 заданий (A1–A28). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 9 заданий (B1–B9), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1–C5 требуют полного (развёрнутого) ответа.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы.

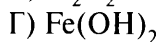
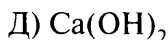
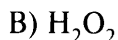
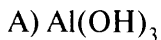
Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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.

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

Желаем успеха!

A7 Среди перечисленных веществ



к основаниям относятся

1) АБГ

2) АДЕ

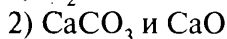
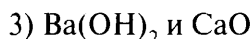
3) БГД

4) ГДЕ

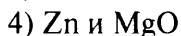
A8 При взаимодействии каких веществ водород **не выделяется**?

1) Mg и H_2SO_4 (разб.)2) Zn и NaOH (конц.)3) Ag и HNO_3 (конц.)4) Al и KOH (конц.)

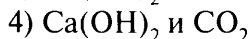
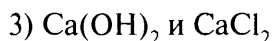
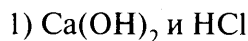
A9 Оксид серы(IV) взаимодействует с каждым из двух веществ:



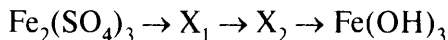
A10 С разбавленной серной кислотой реагирует каждое из двух веществ:



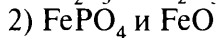
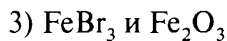
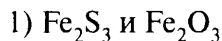
A11 Гидрокарбонат кальция может взаимодействовать с каждым из двух веществ:



A12 В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 могут быть соответственно



A13 Соединением, в котором все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации, является

1) этилбензол

3) метилциклогексан

2) толуол

4) стирол

A14 Этилен взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) водой и гидроксидом натрия
- 2) водородом и хлороводородом
- 3) азотом и гидроксидом калия
- 4) кислородом и хлоридом натрия

A15 Характерной реакцией для многоатомных спиртов является взаимодействие с

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1) H_2 | 3) Fe |
| 2) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ | 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

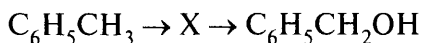
A16 При восстановлении пропаналя образуется

- | | |
|-----------------|----------|
| 1) кислота | 3) соль |
| 2) сложный эфир | 4) спирт |

A17 Преобладающим продуктом реакции хлорэтана с избытком водного раствора гидроксида калия является

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1) этилен | 3) этиловый спирт |
| 2) этан | 4) этилат калия |

A18 В схеме превращений



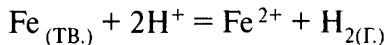
веществом X является

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

A19 Окислительно-восстановительной является реакция разложения

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ | 3) $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ |
| 2) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ | 4) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ |

A20 Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) увеличить концентрацию ионов железа
- 2) добавить несколько кусочков железа

- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить концентрацию кислоты

A21 В какой системе при повышении давления химическое равновесие сместится в сторону исходных веществ?

- 1) $N_{2(г.)} + 3H_{2(г.)} \rightleftharpoons 2NH_{3(г.)} + Q$
- 2) $C_{(тв.)} + 2H_{2(г.)} \rightleftharpoons CH_{4(г.)}$
- 3) $CO_{2(г.)} + H_{2(г.)} \rightleftharpoons CO_{(г.)} + H_2O_{(г.)} + Q$
- 4) $N_2O_{4(г.)} \rightleftharpoons 2NO_{2(г.)} - Q$

A22 Наибольшее количество ионов калия образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) хлорида калия
- 2) пирогосфата калия
- 3) карбоната калия
- 4) сульфата калия

A23 В растворе одновременно могут находиться ионы

- 1) Cu^{2+} и OH^-
- 2) Ag^+ и Br^-
- 3) Ba^{2+} и CO_3^{2-}
- 4) Ag^+ и NO_3^-

A24 Нетоксичным является каждый из двух газов:

- 1) CO_2 и H_2S
- 2) O_2 и N_2
- 3) O_2 и NH_3
- 4) H_2 и CO

A25 В производстве серной кислоты на стадии окисления SO_2 для увеличения выхода продукта

- 1) повышают концентрацию кислорода
- 2) понижают давление
- 3) увеличивают температуру
- 4) вводят катализатор

A26 Масса нитрата аммония, которую необходимо растворить в 250 г раствора с массовой долей 10 % для получения раствора с массовой долей 0,15, равна

- 1) 12,5
- 2) 37,5
- 3) 14,7 г
- 4) 83,3 г

A27 Какой объём (н. у.) водорода теоретически необходим для синтеза 100 л (н. у.) аммиака?

- 1) 150 л
- 2) 100 л
- 3) 50 л
- 4) 75 л

A28

Масса фенолята натрия, который образуется при взаимодействии 9,4 г фенола и 50 г 12 %-ного раствора гидроксида натрия, равна

- 1) 11,6 г 2) 17,4 г 3) 5,8 г 4) 15,4 г

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В6 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 вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

**ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА**

- А) $C_6H_5CH_2OONH_2$
Б) CH_3OCH_3
В) $HCOOH$
Г) $HCONH_2$

**КЛАСС (ГРУППА)
ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

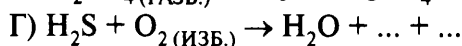
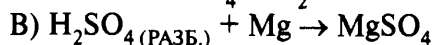
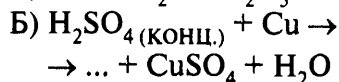
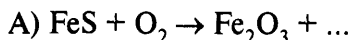
- 1) спирты
2) углеводороды
3) простые эфиры
4) сложные эфиры
5) карбоновые кислоты
6) альдегиды

Ответ:

А	Б	В	Г

- В2** Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

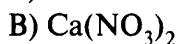
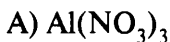


Ответ:

А	Б	В	Г

- В3** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ



ПРОДУКТ НА АНОДЕ



Ответ:

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ



ТИП ГИДРОЛИЗА

1) по катиону

2) по аниону

В) NaHCO_3
Г) KNO_2

3) по катиону и аниону

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) Ag
Б) Fe_2O_3
В) H_2SO_4
Г) KHCO_3

РЕАГЕНТЫ

1) AlCl_3 , NaOH , CH_3COOH
2) H_2O , NaCl , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
3) O_2 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, HNO_3
4) ZnO , NaOH , Na_2SiO_3
5) C , CO , HBr

Ответ:

А	Б	В	Г

В6 Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними.

ВЕЩЕСТВА

А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и FeCl_3
Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ и Ca
В) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ и Br_2 (p-p)
Г) бутандиол-1,2 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) обесцвечивание раствора
2) образование раствора синего цвета
3) выделение газа
4) появление фиолетового окрашивания
5) кирпично-красный осадок

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Как с хлором, так и с хлороводородом реагируют

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) пропен | 4) бензол |
| 2) ацетилен | 5) метилбензол |
| 3) 3-хлорпропин | 6) 2-метилбутан |

Ответ:

--	--	--

В8 Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1) этерификации | 4) окисления |
| 2) поликонденсации | 5) дегидратации |
| 3) нейтрализации | 6) гидратации |

Ответ:

--	--	--

В9 Для диметиламина справедливы следующие утверждения:

- 1) образует соль с фосфорной кислотой
- 2) является бесцветным веществом с резким запахом
- 3) образует внутримолекулярные соли
- 4) является более сильным основанием, чем анилин
- 5) может быть получен при взаимодействии метана с аммиаком
- 6) не взаимодействует с водой

Ответ:

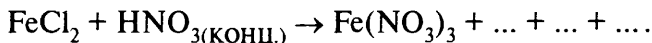
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

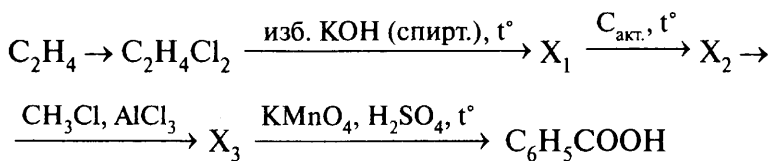
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Перманганат натрия прокалили. Выделившийся газ при нагревании прореагировал с сульфидом меди(II). Газообразный продукт реакции смешали с сероводородом и нагрели. Образовавшееся твёрдое вещество отделили и растворили в концентрированном растворе едкого кали. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- C4** Хлор, выделившийся при взаимодействии 34,8 г оксида марганца(IV) с 225,8 мл раствора соляной кислоты (массовая доля кислоты 30 %, плотность 1,16 г/мл), прореагировал с 11,2 г железа. Продукт реакции растворили в 150 г воды. Определите массовую долю соли в растворе.

- C5** При дегидроциклизации 1,5 г алкана нормального строения получили ароматический углеводород и водород объёмом 1344 мл.

Запишите уравнение реакции в общем виде. Определите молекулярную формулу исходного алкана, считая выход продукта реакции равным 100 %.

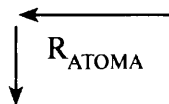
Решение демонстрационного варианта № 1

Часть 1

A1. Общее число электронов в атоме численно равно заряду ядра и порядковому номеру элемента. По электронной формуле определяем: число электронов $(2 + 2 + 6 + 2 + 3) = 15$, элемент — фосфор, находится в 3-м периоде, 5-й группе, главной подгруппе. Формула высшего водородного соединения — PH_3 .

Ответ: 4.

A2. Радиус атома по периоду убывает слева направо, по группе увеличивается сверху вниз. Определяем положение элементов в периодической системе и закономерность изменения радиуса атома в группе элементов.



1) **Li** — находится в главной подгруппе 1-й группы 2-го периода
Be — находится в главной подгруппе 2-й группы 2-го периода
B — находится в главной подгруппе 3-й группы 2-го периода
C — находится в главной подгруппе 4-й группы 2-го периода
Вывод: элементы одного периода, радиус атома в рассматриваемой последовательности уменьшается.

2) **Sb** — находится в главной подгруппе 5-й группы 5-го периода
As — находится в главной подгруппе 5-й группы 4-го периода
P — находится в главной подгруппе 5-й группы 3-го периода
N — находится в главной подгруппе 5-й группы 2-го периода
Вывод: элементы одной группы, радиус атома в рассматриваемой группе уменьшается.

3) **Mg** — находится в главной подгруппе 2-й группы 3-го периода
Si — находится в главной подгруппе 4-й группы 3-го периода
Cl — находится в главной подгруппе 7-й группы 3-го периода
Ar — находится в главной подгруппе 8-й группы 3-го периода
Вывод: элементы одного периода, радиус атома в рассматриваемой последовательности уменьшается.

4) *O* — находится в главной подгруппе 6-й группы 2-го периода

S — находится в главной подгруппе 6-й группы 3-го периода

Se — находится в главной подгруппе 6-й группы 4-го периода

Te — находится в главной подгруппе 6-й группы 5-го периода

Вывод: элементы одной группы, радиус атома в рассматриваемой группе увеличивается.

Ответ: 4.

A3. 1) В главных подгруппах сверху вниз увеличивается радиус атома и усиливается лёгкость отдачи атомом электронов; неметаллические свойства, то есть способность принимать электроны, будут ослабевать.

Вывод: суждение А неверно.

2) Окислительные свойства связываются с лёгкостью принятия атомом электронов, т.е. с электроотрицательностью, — радиус атома в главной подгруппе сверху вниз увеличивается, электроотрицательность уменьшается, окислительные свойства ослабевают.

Вывод: суждение Б верно.

Ответ: 2.

A4. Водородные связи могут образовываться между «кислым» атомом водорода, способным замещаться на атомы металла (входит в группировки $O-H$, $N-H$, $H-F$), и атомами O , N , F .

1) этанол C_2H_5OH — в составе молекулы имеется группа OH , водородные связи могут образовываться.

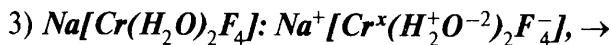
Ответ: 1.

A5. Степень окисления — формальный заряд атома в молекуле, вычисленный исходя из предположения что все связи — ионные, т.е. электронные пары полностью смещены в сторону атома с большей электроотрицательностью.

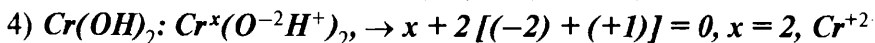
Степень окисления водорода в соединениях с неметаллами +1, кислорода -2 (кроме пероксидов), калия и натрия +1, фтора -1; для определения соединения, в котором степень окисления хрома минимальная, составляем уравнение электронейтральности молекулы и определяем значения степеней окисления хрома.

$$1) K_2Cr_2O_7: K^+{}_2Cr^x{}_2O_7^{-2}, \rightarrow 2(+1) + 2x + 7(-2) = 0, x = +6, Cr^{+6}$$

$$2) CrO_3: Cr^xO^{-2}_3, \rightarrow x + 3(-2) = 0, x = +6, Cr^{+6}$$



$$+1 + x + 2[2(+1) + (-2)] + 4(-1) = 0, x = +3, \text{Cr}^{+3}$$



Ответ: 4.

А6. Под строением вещества (молекулярное или немолекулярное строение) понимают, из каких частиц (молекул или атомов и ионов) построена кристаллическая решётка этого вещества. Вещества с молекулярным строением имеют более низкие температуры плавления (кипения), чем вещества с немолекулярным строением. Немолекулярное строение имеют все вещества с ионными или металлическими связями. Вещества, атомы в молекулах которых соединены ковалентными связями, могут иметь или молекулярное строение (молекулярная кристаллическая решётка, например, водород H_2), или атомное строение (графит). Однако суммарная формула не отражает характер связи между частицами в кристалле. Поэтому: если по формуле вещества можно определить, что связи между атомами ковалентные, а температура плавления (кипения) высокая, то оно имеет немолекулярное строение, например, алмаз C , оксид кремния(IV) и многие другие.

1) Алмаз — простое вещество, образованное атомами элемента углерода (неметалл). Связи в веществе — ковалентные неполярные, температура плавления очень высокая.

Вывод: алмаз имеет немолекулярное, атомное строение.

Ответ: 1.

А7. Гидроксиды металлов могут быть основными, амфотерными и кислотными.

К основаниям (или основным гидроксидам) относятся вещества, в состав которых входит атом металла в степени окисления +1 или +2 (или катион аммония) и одна или несколько гидроксильных групп OH . Амфотерные гидроксиды, как правило, содержат атом металла в степени окисления +3 и +4 ($\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$); в некоторых амфотерных гидроксидах ($\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$) степень окисления металла — +2. Гидроксиды металлов в высоких степенях окисления (+5, +6, +7) проявляют кислотные свойства и относятся к кислород-содержащим кислотам ($\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2CrO_4 , HMnO_4).

- А) $Al(OH)_3$ — гидроксид алюминия (амфотерный гидроксид)
Б) $HOCl$ — хлорноватистая кислота
В) H_2O_2 — пероксид водорода
Г) $Fe(OH)_2$ — гидроксид железа(II) (основный гидроксид)
Д) $Ca(OH)_2$ — гидроксид кальция (основный гидроксид, щёлочь)
Е) $NaOH$ — гидроксид натрия (основный гидроксид, щёлочь)

Вывод: ответ — 4.

А8. Металлы всегда проявляют восстановительные свойства. В разбавленной серной кислоте и в водных растворах щелочей окислителем будут катионы водорода H^+ , которые восстанавливаются до водорода H_2 . В азотной кислоте любой концентрации окислителем является азот в степени окисления +5, который восстанавливается до степеней окисления +4, +2, +1, 0, —3.

Составляем уравнения реакций:

- 1) $Mg + H_2SO_{4(РАЗБ.)} = H_2\uparrow + MgSO_4$
2) $Zn + 2NaOH + 2H_2O = H_2\uparrow + Na_2[Zn(OH)_4]$
3) $Ag + 2HNO_{3(КОНЦ.)} = AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$

Ответ: 3.

А9. Оксид серы(IV) SO_2 — кислотный оксид, который может взаимодействовать с основными оксидами и основаниями с образованием солей, водой с образованием сернистой кислоты H_2SO_3 ; в окислительно-восстановительных реакциях преимущественно проявляет свойства восстановителя, реагируя с большинством окислителей, и свойства окислителя при взаимодействии с сильными восстановителями (HI , H_2S).

- 1) $H_2O + SO_2 = H_2SO_3$
 $KCl + SO_2 \neq$
2) $CaCO_3 + SO_2 \neq$
3) $Ba(OH)_2 + SO_2 = BaSO_3 + H_2O$
 $CaO + SO_2 = CaSO_3$

Ответ: 3.

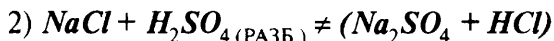
А10. Разбавленная серная кислота проявляет общие свойства кислот: реагирует с выделением водорода с металлами, расположенными

в ряду активности левее водорода; основными и амфотерными оксидами и гидроксидами с образованием солей и воды; солями, если соблюдаются условия протекания реакций обмена в растворах (образуется нерастворимое вещество, выделяется газ или образуется более слабый электролит).

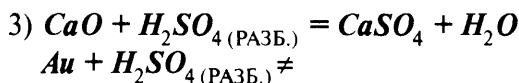
Составляем уравнения реакций:



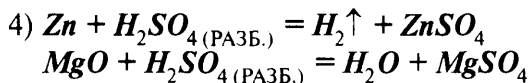
Медь расположена правее водорода в ряду активности и не может вытеснять (восстанавливать) его из соединений (кислот, воды).



Реакция не протекает, так как оба продукта реакции хорошо растворимы в воде и, следовательно, отсутствуют условия необратимости реакций ионного обмена.



Оксид кальция CaO — основной оксид, реагирует с кислотой с образованием соли и воды. Золото расположено правее водорода в ряду активности и не может растворяться в разбавленных растворах кислот; золото растворяется (без выделения водорода!) в смеси концентрированных азотной и соляной кислот (так называемая «царская водка»).

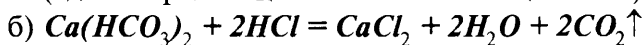
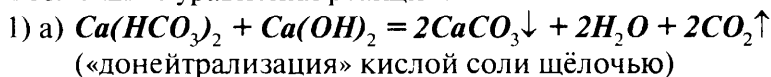


Цинк расположен в ряду активности левее водорода и может вытеснять его из соединений. Оксид магния MgO — основной оксид.

Ответ: 4.

A11. Гидрокарбонат кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ — кислая соль слабой угольной кислоты и сильного основания.

Возможные уравнения реакций:

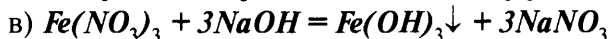
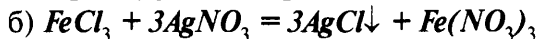
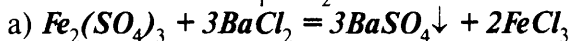


(вытеснение более сильной кислотой более слабой или более летучей кислоты из её соли)

Ответ: 1.

A12. $Fe(OH)_3$ — нерастворимый амфотерный гидроксид. Нерастворимые гидроксиды, как амфотерные, так и основные, получают только реакций обмена между растворимой солью и щёлочью. Следовательно, вещество X_2 должно быть растворимой солью, т.е. в предложенном задании — $Fe(NO_3)_3$.

Составляем уравнения реакций, которые могут привести к получению соединений X_1 и X_2 :



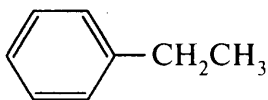
Ответ: 4.

A13. Атом углерода, образующий только одинарные связи с другими атомами ($C-H$, $C-O$, $C-C$ или другую), находится в состоянии sp^3 -гибридизации.

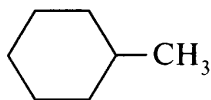
Гибридизация атома углерода при двойной ($C=C$, $C=O$, $C=N$) или тройной ($C\equiv C$, $C\equiv N$) связях соответственно sp^2 и sp .

Составляем структурные формулы веществ, в ароматических соединениях систему сопряжённых связей показываем как чередование одинарных и двойных связей $C=C-C=C$.

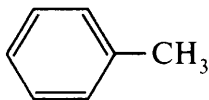
1) этилбензол



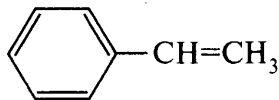
3) метилциклогексан



2) толуол



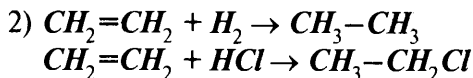
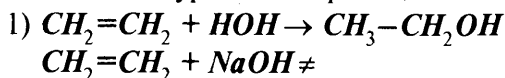
4) стирол



Ответ: 4.

A14. Этилен $CH_2=CH_2$ — непредельный углеводород с одной двойной $C=C$ связью. Непредельные углеводороды вступают в реакции присоединения (водорода H_2 , галогенов Cl_2 , Br_2 , I_2 , галогеноводородов HCl , HBr , HI , воды, серной кислоты с образованием сложного эфира), окисления (горения в кислороде, окисления растворами перманганата калия и дихромата калия, пероксида водорода) и в реакции полимеризации.

Составляем уравнения реакций:



Ответ: 2.

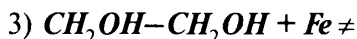
A15. Составляем уравнения реакций на примере этиленгликоля:



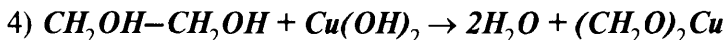
(в молекуле этиленгликоля отсутствуют кратные связи, поэтому вещество не реагирует с H_2)



($[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ представляет собой более правильную форму записи строения аммиачного раствора оксида серебра $\text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3 \text{ p-p})$, который является окислителем альдегидов, превращая их в карбоновые кислоты)



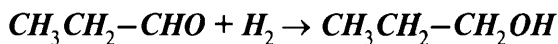
(замещение атома водорода в группе OH спиртов возможно только при взаимодействии со щелочными металлами)



(многоатомные спирты растворяют свежеполученный гидроксид меди(II) с образованием комплексных соединений, имеющих синий цвет).

Ответ: 4.

A16. Восстановление альдегидов осуществляют действием H_2 в присутствии катализатора, при этом образуется первичный спирт пропанол-1.



Ответ: 4.

A17. Водный раствор щёлочи используется для осуществления гидролиза галогенпроизводных и сложных эфиров. Уравнение реакции:



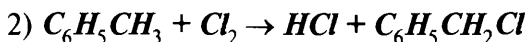
Вывод: образуется этанол (этиловый спирт).

Ответ: 3.

A18. Составляем уравнения реакций, которые могли бы привести от толуола к веществу X и от вещества X — к бензиловому спирту.



(фенол нельзя получить из толуола в одну стадию)



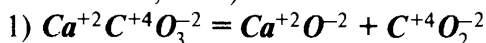
(реакция хлорирования гомологов бензола в боковую цепь происходит при облучении)



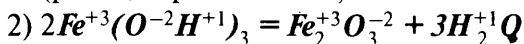
(получение спиртов гидролизом галогенпроизводных)

Ответ: 2.

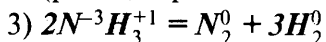
A19. В окислительно-восстановительных реакциях происходит изменение степени окисления некоторых элементов. Вычисляем степени окисления атомов (см. пояснения к вопросу **A5** в демонстрационном тесте 1, с. 21):



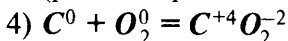
(реакция разложения, степени окисления не изменяются)



(реакция разложения, степени окисления не изменяются)



(реакция разложения, степени окисления изменяются)



(реакция соединения, степени окисления изменяются)

Ответ: 3.

A20. Скорость химической реакции зависит от природы реагирующих веществ, частоты столкновения молекул (концентрации растворённых и газообразных веществ, давления газообразных веществ, величины площади соприкосновения в случае гетерогенных реакций), энергии сталкивающихся молекул (при повышении температуры на каждые 10°C скорость химической реакции возрастает в 2–4 раза).

Реакция $Fe_{(тв.)} + 2H^+ = Fe^{2+} + H_{2(г)}$ — замещения, окислительно-восстановительная, гетерогенная, экзотермическая.

1) ионы Fe^{2+} **не являются** исходными реагирующими веществами, поэтому изменение концентрации этих ионов не будет влиять на скорость реакции

2) изменение количества твёрдого вещества (добавление кусочков железа) не будет влиять на скорость реакции; если бы речь шла об измельчении твёрдого вещества, то есть увеличении площади соприкосновения, то в этом случае скорость реакции возрастала бы

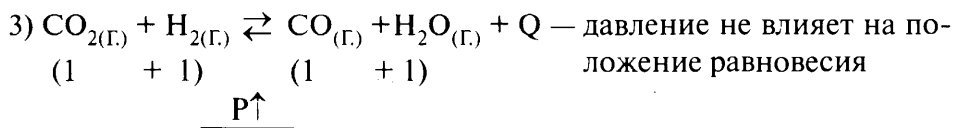
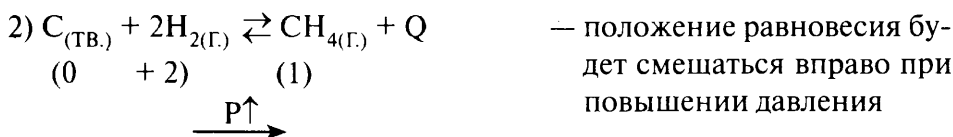
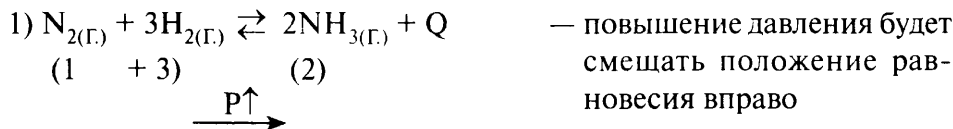
3) при уменьшении температуры скорость любой химической реакции уменьшается

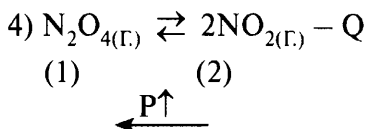
4) при увеличении концентрации кислоты будет увеличиваться концентрация ионов H^+ и скорость реакции будет увеличиваться

Ответ: 4.

A21. Направление смещения положения равновесия определяется принципом Ле-Шателье: если на систему, которая находится в состоянии равновесия, оказать внешнее воздействие, то положение равновесия сместится таким образом, чтобы ослабить оказанное воздействие; на положение равновесия могут влиять только изменение давления (для газообразных веществ), концентрации и температуры. Давление условно можно связывать с количеством газообразных веществ, входящих в состав равновесной системы. Очевидно, что при повышении давления система должна переходить в состояние с меньшим числом газообразных веществ, тем самым ослабляя оказанное воздействие.

Вычисляем количества газообразных веществ в левой и правой частях уравнения реакции.





— повышение давления смещает положение равновесия влево.

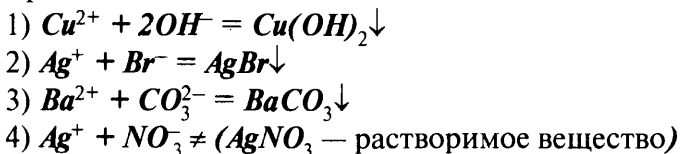
Ответ: 4.

A22. Составляем уравнения диссоциации веществ:



Ответ: 2.

A23. Одновременно находиться в растворе могут ионы в том случае, если между ними не происходит химического взаимодействия, т. е. не образуются нерастворимые или газообразные вещества, слабые электролиты, не происходит окислительно-восстановительных превращений:

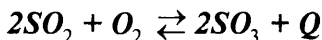


Ответ: 4.

A24. Углекислый газ CO_2 — газ без цвета, запаха, в растворе — слегка кислый на вкус, не ядовит. Сероводород H_2S — бесцветный газ с запахом тухлых яиц, растворим в воде, ядовит. Кислород O_2 — входит в состав атмосферы, участвует в процессах жизнедеятельности, не ядовит. Азот N_2 — бесцветный газ, малорастворим в воде, не поддерживает жизнедеятельности, не ядовит.

Ответ: 2.

A25. На второй стадии современного способа получения серной кислоты осуществляется процесс каталитического окисления SO_2 в SO_3 :



Увеличение выхода продукта (смещение положения равновесия вправо) произойдет

а) при увеличении концентрации кислорода;

- б) повышении давления;
в) охлаждении продуктов реакции.

Ответ: 1.

A26. Массовая доля вещества в растворе вычисляется по формуле

$$\omega = m_{\text{в-ва}} / m_{\text{р-ра}},$$

где $m_{\text{в-ва}}$ и $m_{\text{р-ра}}$ — массы растворённого вещества и раствора соответственно.

Масса соли в исходном растворе: $m_{\text{в-ва}1} = 0,10 \cdot 250 = 25 \text{ г}$

Масса соли в полученном растворе: $m_{\text{в-ва}2} = (25 + x) \text{ г}$

Масса полученного раствора: $m_{\text{р-ра}2} = (250 + x) \text{ г}$

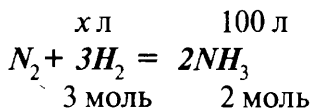
Массовая доля вещества во втором (полученном) растворе:

$$0,15 = (25 + x) / (250 + x)$$

$$x = 14,7 \text{ г}$$

Ответ: 3.

A27. Объёмы реагирующих газов относятся как их коэффициенты в уравнении реакции.

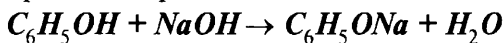


$$x = (3 \cdot 100) / 2 = 150 \text{ л}$$

Ответ: 1.

A28.

1) Уравнение реакции:



2) Количество вещества реагентов:

а) $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 94 \text{ г/моль}$; $\nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 9,4/94 = 0,1 \text{ моль}$

б) $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$; $m(\text{NaOH})_{\text{чист.}} = 0,12 \cdot 50 = 6 \text{ г}$;
 $\nu(\text{NaOH}) = 6/40 = 0,15 \text{ моль}$

3) Расчёт по уравнению реакции:

а) NaOH — в избытке (имеется NaOH — 0,15 моль; прореагирует NaOH — 0,1 моль; останется в избытке NaOH — 0,05 моль)

б) $\nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}) = \nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,1 \text{ моль}$

$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}) = 116 \text{ г/моль}$; $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}) = 0,1 \cdot 116 = 11,6 \text{ г}$

Часть 2

В1. 1) $C_6H_5CH_2OOSH$ — бензилметаноат (или бензилформиат) — сложный эфир муравьиной кислоты и бензилового спирта (А — 4)

2) CH_3OCH_3 — диметилловый эфир — простой эфир, образованный метиловым спиртом (Б — 3)

3) $HCOOH$ — муравьиная кислота (В — 5)

4) $HCOH$, или $HCHO$ — метаналь, альдегид (Г — 6)

Ответ: 4356.

В2. Составляем схемы реакций.

1) $FeS + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$ (А — 2)

Продуктами обжига сульфидов являются оксид серы(IV) и оксид металла в высокой степени окисления.

2) $H_2SO_4(\text{конц.}) + Cu \rightarrow SO_2 + CuSO_4 + H_2O$ (Б — 2)

В концентрированной серной кислоте окислителем является S^{+6} . Медь — малоактивный металл, поэтому сера восстанавливается до S^{+4} (SO_2).

3) $H_2SO_4(\text{разб.}) + Mg \rightarrow MgSO_4 + H_2$ (В — 4)

В разбавленной серной кислоте окислителем является катион водорода H^+ , который восстанавливается до H_2^0 .

4) $H_2S + O_2(\text{изб.}) \rightarrow H_2O + SO_2$ (Г — 2)

При горении серосодержащих веществ образуется оксид серы(IV). Дальнейшее окисление SO_2 до SO_3 происходит с участием катализатора.

Ответ: 2242.

В3. Электролизом называется окислительно-восстановительная реакция, которая протекает на электродах при пропускании через раствор или расплав электролита электрического тока.

Продукты восстановления определяются положением металла в ряду активности (схема 1).

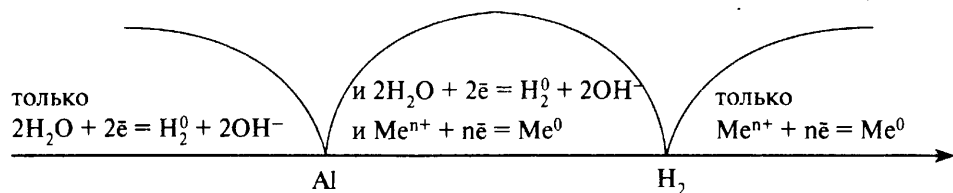


Схема 1. Катодный процесс при электролизе и положение металла в ряду активности

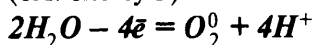
На аноде может происходить либо процесс окисления материала растворимого (металлического, кроме платины, золота и осмия) анода, либо окисление бескислородного аниона или молекул воды (схема 2).

1-я очередь	2-я очередь	3-я очередь
$Me^0 - n\bar{e} = Me^{n+}$	$2Cl^-, 2Br^-, 2I^-, S^{2-} - 2\bar{e} =$ Cl_2, Br_2, I_2, S	$NO_3^-, SO_4^{2-}, \dots - n\bar{e} \neq$ $2H_2O - 4\bar{e} = O_2^0 + 4H^+$
растворимый анод	нерастворимый анод	

Последовательность процессов на аноде

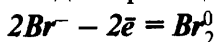
Схема 2. Последовательность процессов окисления на аноде

- 1) $Al(NO_3)_3$ — нитрат алюминия — образован катионом алюминия и анионом кислородсодержащей кислоты, анодная реакция (см. схему 2)



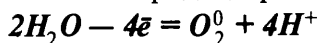
Вывод: выделяется O_2 и в растворе накапливается HNO_3 (А – 2)

- 2) $LiBr$ — бромид лития — содержит катион Li^+ (Li в ряду активности находится левее, чем Al) и бескислородный анион Br^- ; анодная реакция



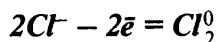
Вывод.: ответ Б – 6

- 3) $Ca(NO_3)_2$ — нитрат кальция, образован катионом Ca^{2+} и анионом кислородсодержащей кислоты, анодный процесс



Вывод: образуется O_2 , ответ В – 2

- 4) KCl — хлорид калия — образован катионом K^+ и бескислородным анионом Cl^- ; анодный процесс



Вывод: ответ Г – 5

Ответ: 2625.

В4. 1) $(NH_4)_2CO_3$ — карбонат аммония — образован слабым основанием NH_4OH и слабой кислотой H_2CO_3 , гидролиз происходит и по катиону, и по аниону (А – 3)

2) NH_4Cl : — хлорид аммония — образован слабым основанием NH_4OH и сильной соляной кислотой, гидролиз происходит по катиону (Б — 1)

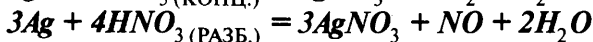
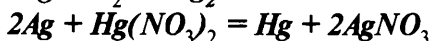
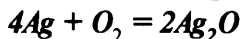
3) $NaHCO_3$ — гидрокарбонат натрия — образован сильным основанием $NaOH$ и слабой угольной кислотой H_2CO_3 , гидролиз происходит по аниону (В — 2)

4) KNO_2 — нитрит калия — образован сильным основанием KOH и слабой азотистой кислотой HNO_2 , гидролиз по аниону (Г — 2)

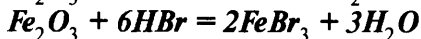
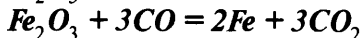
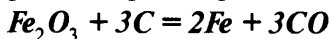
Ответ: 3122.

В5. Характеризуем химические свойства веществ и в каждой группе находим хотя бы один реагент, с которым вещество наверняка реагировать не может.

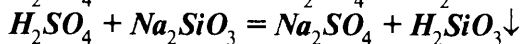
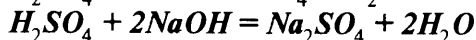
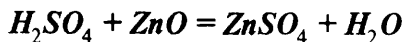
1) Серебро — металл, расположенный в ряду активности после водорода (малоактивный металл). Не будет вытеснять водород из кислот (группы реагентов 1 и 5). Не будет вытеснять из соединений более активные металлы (группы реагентов 2 и 4). Будет окисляться кислородом, вытеснять ртуть (расположена правее, чем серебро в ряду активности) из нитрата ртути и растворяться в азотной кислоте любой концентрации с выделением оксидов азота (ответ А — 3).



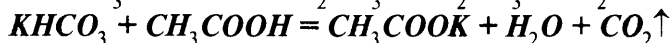
2) Оксид железа(III) Fe_2O_3 — амфотерный оксид, может проявлять свойства окислителя по Fe^{+3} . Не будет реагировать с $AlCl_3$ (группа 1), водой и $NaCl$ (группа 2), кислородом (группа 3), оксидом цинка (группа 4). Будет восстанавливаться коксом и угарным газом и растворяться в растворах сильных кислот (ответ Б — 5).



3) Серная кислота H_2SO_4 — сильная кислота. Не будет реагировать с уксусной кислотой (группа 1), водой (группа 2), кислородом (группа 3), угарным газом (группа 5). Будет реагировать с амфотерным оксидом, основанием и солью слабой кислоты (группа 4) (ответ В — 4).

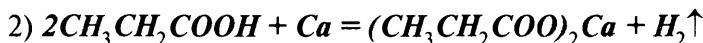


4) Гидрокарбонат калия $KHCO_3$ — кислая соль слабой кислоты. Не будет реагировать с $NaCl$ (группа 2), кислородом (группа 3), силикатом натрия (группа 4), углем и угарным газом (группа 5). Будет реагировать с раствором $AlCl_3$, щёлочью и кислотой (группа 1) (ответ Г — 1).

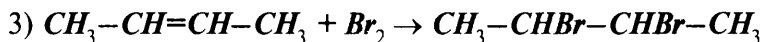


Ответ: 3541.

В6. 1) Взаимодействие фенола с раствором хлорного железа — качественная реакция на фенолы. В случае фенола образуется раствор фиолетового цвета (ответ А — 4).



При взаимодействии кислот с активными металлами выделяется водород (ответ Б — 3).

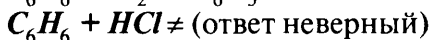
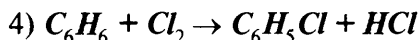
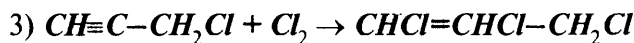
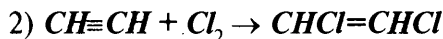
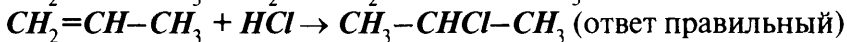
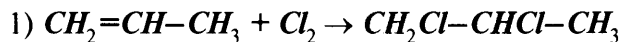


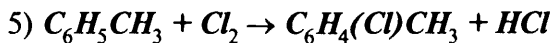
Бром — окрашенное вещество. После окончания реакции окраска исчезает (ответ В — 1).

4) Многоатомные спирты растворяют $Cu(OH)_2$ с образованием раствора комплексной соли синего цвета (ответ Г — 2).

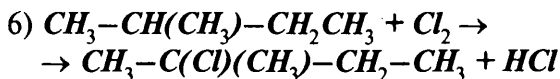
Ответ: 4312.

В7. Составляем уравнения реакций:





$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl} \neq$ (ответ неверный)



$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl} \neq$ (ответ неверный)

Ответ: 123.

В8. Описываем предложенные реакции:

1) этерификация — получение сложных эфиров при взаимодействии спиртов с кислородсодержащими кислотами.

Вывод: ответ правильный;

2) поликонденсация — образование полимеров из мономеров, имеющих несколько функциональных групп в молекуле.

Вывод: ответ неверный;

3) нейтрализация — взаимодействие кислот с основаниями с образованием соли и воды.

Вывод: ответ неверный;

4) окисление — для спиртов характерны реакции горения (до CO_2 и H_2O) и окисления до альдегидов.

Вывод: ответ верный;

5) дегидратация — для спиртов характерны реакции внутримолекулярного (с образованием алкенов) и межмолекулярного (с образование простых эфиров) отщепления воды.

Вывод: ответ правильный;

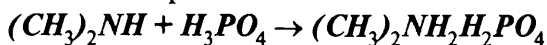
6) гидратация — присоединение воды к органическому веществу, имеющему кратные связи.

Вывод: ответ неверный.

Ответ: 145.

В9. Составляем уравнения реакций или характеризуем свойства вещества:

1) Амины — органические основания, взаимодействуют с кислотами с образованием солей



Вывод: ответ правильный.

- 2) Низшие амины — бесцветные вещества, хорошо растворимые в воде, обладают резким характерным запахом, похожим на запах аммиака.

Вывод: ответ правильный.

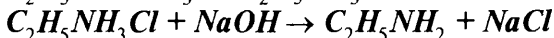
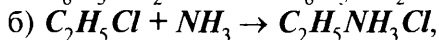
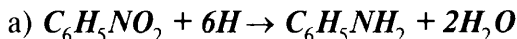
- 3) Внутримолекулярное кислотно-основное взаимодействие характерно для аминокислот.

Вывод: ответ неверный.

- 4) Основные свойства аминов определяются электронной плотностью на атоме азота. Метильные группы — CH_3 относятся к электронодонорным заместителям и увеличивают электронную плотность на атоме азота. В молекуле анилина свободная электронная пара атома азота вступает в сопряжение с ароматической π -системой и электронная плотность на атоме азота уменьшается.

Вывод: ответ правильный.

- 5) Амины могут быть получены или путём восстановления других азотсодержащих веществ, или обменом функциональных групп, имеющихся в молекуле, на аминогруппу при взаимодействии с аммиаком



Вывод: ответ неверный.

- 6) $(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{HOH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{OH}$

Вывод: ответ неверный.

Ответ: 124.

Часть 3

C1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс $\begin{array}{l} 1 \quad \quad \text{N}^{+5} + \bar{e} = \text{N}^{+4} \\ 1 \quad \quad \text{Fe}^{+2} - \bar{e} = \text{Fe}^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что N^{+5} (или HNO_3 за счёт N^{+5}) является окислителем, Fe^{+2} (или FeCl_2 за счёт Fe^{+2}) является восстановителем. 3) Определены недостающие вещества и составлено уравнение реакции: $\text{FeCl}_2 + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{HCl} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
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

C2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Составлены четыре уравнения описанных реакций: 1) $2\text{NaMnO}_4 = \text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2\uparrow$ 2) $2\text{CuS} + 3\text{O}_2 = 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2\uparrow$ 3) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ или $4\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

Примечание. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

СЗ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений 1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ 2) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}_{(\text{СПИРТ.Р-Р})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{C}_{(\text{АКТ.})}, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_6$ 4) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3, t^\circ} \text{HCl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ 5) $5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6\text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 6\text{MnSO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 14\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны 5 уравнений реакций	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

С4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлены уравнения реакций: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3 \quad (2)$ 2) Рассчитаны количества веществ реагентов, сделан вывод об избытке соляной кислоты и найдено количество хлора: $\nu(\text{MnO}_2) = 34,8/87 = 0,4 \text{ моль}$ $\nu(\text{HCl}) = 0,3 \cdot 1,16 \cdot 225,8/36,5 = 2,15 \text{ моль},$ По уравнению (1): $\text{HCl} \text{ — в избытке в количестве } (2,15 - 0,4 \cdot 4) = 0,55 \text{ моль}$ $\nu(\text{Cl}_2) = \nu(\text{MnO}_2) = 0,4 \text{ моль}$ 3) Рассчитано количество вещества железа, сделан вывод об избытке хлора и найдено количество вещества и масса FeCl_3: $\nu(\text{Fe}) = 11,2/56 = 0,2 \text{ моль}$ По уравнению (2): $\text{Cl}_2 \text{ — в избытке в количестве } (0,4 - 0,3) = 0,1 \text{ моль}$ $\nu(\text{FeCl}_3) = \nu(\text{Fe}) = 0,2 \text{ моль}$ $m(\text{FeCl}_3) = 0,2 \cdot 162,5 = 32,5 \text{ г}$ 4) Вычислена массовая доля FeCl_3 в растворе: $m(\text{p-pa}) = 150 + 32,5 = 182,5 \text{ г}$ $\omega = 32,5/182,5 = 0,1781, \text{ или } 17,81 \%$	
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 допущена ошибка в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущена ошибка в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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

C5.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции в общем виде: $C_n H_{2n+2} \rightarrow C_n H_{2n-6} + 4H_2$ 2) Рассчитано количество вещества водорода и алкана: $\nu(H_2) = 1,344/22,4 = 0,06 \text{ моль}$ По уравнению реакции: $\nu(C_n H_{2n+2}) = 1/4 \nu(H_2) = 0,015 \text{ моль}$ 3) Определено число атомов углерода в молекуле алкана и составлена его молекулярная формула: $M(C_n H_{2n+2}) = 1,5/0,015 = 100 \text{ г/моль}$ $M(C_n H_{2n+2}) = 12n + 2n + 2 = (14n + 2) \text{ г/моль}$ $14n + 2 = 100$ $n = 7, \text{ молекулярная формула алкана } C_7H_{16}.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Примечание. В уравнении реакции, записанном в общем виде, допустимо отсутствие коэффициента перед формулой того вещества, которое функционально не значимо для проведения стехиометрических расчётов.

ТЕСТ № 2**Часть 1**

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

A1 Как катион, так и анион имеют электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6$ в соединении

- 1) CaO 2) Na_2S 3) AlF_3 4) LiCl

A2 В ряду $Li - Be - B - C$

- 1) увеличивается число энергетических уровней в атомах
2) уменьшается высшая степень окисления элементов
3) усиливаются металлические свойства элементов
4) ослабевают металлические свойства элементов

A3 Верны ли следующие суждения о меди и хrome?

- А. Наиболее устойчивая степень окисления для меди равна +1.
Б. Оксид и гидроксид хрома(III) не могут взаимодействовать со щелочами.

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

A4 Вещества с ковалентной полярной связью находятся в ряду

- 1) CO, HF, N_2 3) NH_3 , SF_6 , H_2S
2) KF, HF, CF_4 4) SO_2 , NO_2 , Cl_2

A5 Водород имеет отрицательную степень окисления в соединении с

- 1) азотом 3) калием
2) кислородом 4) серой

A6 Немолекулярным строением обладает каждое из двух веществ:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1) KCl и H_2O | 3) MgO и Cu |
| 2) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | 4) SiO_2 и CO_2 |

A7 Среди перечисленных ниже веществ:

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| A) P_2O_5 | В) CrO_3 | Д) Fe_2O_3 |
| Б) CO | Г) N_2O | Е) NO_2 |

к кислотным оксидам относятся

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) БГЕ | 2) ВГД | 3) АВЕ | 4) АГД |
|--------|--------|--------|--------|

A8 Бром не взаимодействует с

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1) гидроксидом натрия | 3) йодидом кальция |
| 2) хлоридом калия | 4) йодоводородом |

A9 Между собой взаимодействуют

- | | |
|--|---|
| 1) CaO и NH_3 | 3) Al_2O_3 и H_2O |
| 2) N_2O_5 и SiO_2 | 4) MgO и SO_3 |

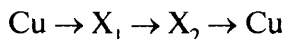
A10 Гидроксид меди(II) реагирует с каждым из двух веществ:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) HNO_3 и Al_2O_3 | 3) NH_3 и KCl |
| 2) HCl и MgO | 4) HCl и HNO_3 |

A11 С каким из перечисленных веществ реагирует раствор сульфида калия?

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) карбонат натрия | 3) хлорид рубидия |
| 2) нитрат калия | 4) нитрат меди(II) |

A12 В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 могут быть соответственно

- | | |
|--|--|
| 1) CuO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и CuO |
| 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CuO | 4) $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

A13 Изомером 2-метилпропанола-1 является

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1) 2-метилбутанол-1 | 3) метилизопропиловый эфир |
| 2) пропанол-1 | 4) пропандиол-1,2 |

A14 В отличие от бутана, циклобутан вступает в реакцию

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) дегидрирования | 3) горения |
| 2) гидрирования | 4) этерификации |

A15 Верны ли следующие суждения о феноле?

- А. В отличие от бензола, фенол взаимодействует с бромной водой.
Б. Фенол проявляет сильные кислотные свойства.

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

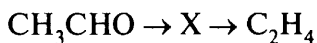
A16 С водородом, бромом и бромоводородом будет реагировать кислота

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) уксусная | 3) стеариновая |
| 2) пропионовая | 4) олеиновая |

A17 Сложный эфир образуется при взаимодействии уксусной кислоты с

- | | |
|-------------|--------------|
| 1) фенолом | 3) толуолом |
| 2) ксилолом | 4) метанолом |

A18 В схеме превращений



веществом X является

- | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1) C_2H_6 | 2) CH_3COOH | 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ | 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|

A19 К реакции гидрирования относится взаимодействие водорода с

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1) кислородом | 3) оксидом свинца(II) |
| 2) фтором | 4) ацетиленом |

A20 От увеличения площади поверхности соприкосновения реагентов **не зависит** скорость реакции между

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1) серой и алюминием | 3) алюминием и хлором |
| 2) водородом и хлором | 4) магнием и соляной кислотой |

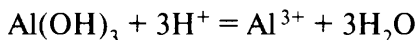
A21 В какой системе увеличение давления и понижение температуры смещает химическое равновесие в сторону продуктов реакции?

- 1) $\text{Cl}_{2(\text{Г.})} + \text{H}_{2(\text{Г.})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{Г.})} + \text{Q}$
- 2) $\text{N}_{2(\text{Г.})} + \text{O}_{2(\text{Г.})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{Г.})} - \text{Q}$
- 3) $2\text{C}_{(\text{ТВ.})} + \text{CO}_{2(\text{Г.})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{Г.})} - \text{Q}$
- 4) $2\text{SO}_{2(\text{Г.})} + \text{O}_{2(\text{Г.})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{Г.})} + \text{Q}$

A22 В качестве анионов только гидроксид-ионы образуются при диссоциации

- 1) HCOOH
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3) $(\text{FeOH})_2\text{CO}_3$
- 4) $\text{Sr}(\text{OH})_2$

A23 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2CO_3
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и CH_3COOH
- 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2S
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HNO_3

A24 Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

- А. В лаборатории можно знакомиться с запахом и вкусом веществ.
 Б. Газообразный хлор очень ядовит.

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

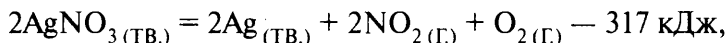
A25 Для получения аммиака в промышленности используют

- 1) хлорид аммония
- 2) нитрат аммония
- 3) атмосферный азот
- 4) азотную кислоту

A26 Массовая доля кислоты в растворе, полученном при растворении 11,2 л (н.у.) бромоводорода в 1 л воды, равна

- 1) 1,12 %
- 2) 91,8 %
- 3) 1,11 %
- 4) 4 %

A27 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



поглотилось 15,85 кДж теплоты. Масса выделившегося серебра равна

- 1) 1,08 г
- 2) 54 г
- 3) 5,4 г
- 4) 10,8 г

A28

При растворении карбоната натрия в избытке соляной кислоты выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Масса карбоната натрия равна

1) 21,2 г

2) 8,8 г

3) 4,48 г

4) 16,6 г

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B6 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.)

B1

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) глицерин
- Б) глицин
- В) бутанол
- Г) толуол

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) альдегиды
- 2) аминокислоты
- 3) простые эфиры
- 4) спирты
- 5) углеводороды
- 6) углеводы

Ответ:

А	Б	В	Г

- B2** Установите соответствие между схемой химической реакции и свойством элемента хлора, которое он проявляет в этой реакции.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{CO}_2$
 Б) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$
 В) $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
 Г) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО ХЛОРА

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

Ответ:

А	Б	В	Г

- B3** Установите соответствие между формулой соли и уравнением реакции, протекающей на катоде при электролизе водного раствора этой соли с инертными электродами.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CaCl_2
 Б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 В) KNO_3
 Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ, ПРОТЕКАЮЩЕЙ НА КАТОДЕ

- 1) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ca}^0$
 2) $2\text{NO}_3^- - 2\text{e}^- = 2\text{NO}_2 + \text{O}_2^0$
 3) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$
 4) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2^0 + 4\text{H}^+$
 5) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}^0$
 6) $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2^0$

Ответ:

А	Б	В	Г

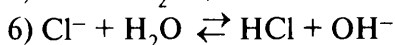
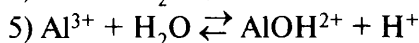
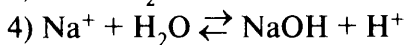
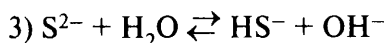
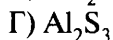
- B4** Установите соответствие между формулой соли и ионным уравнением гидролиза этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) AlCl_3
 Б) NaCl

ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА

- 1) не подвергается гидролизу
 2) $2\text{Al}^{3+} + 3\text{S}^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$



Ответ:

А	Б	В	Г

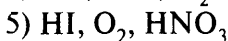
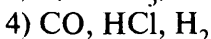
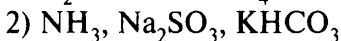
B5

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



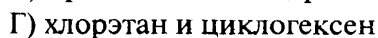
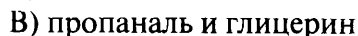
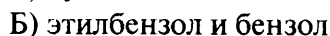
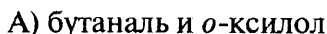
Ответ:

А	Б	В	Г

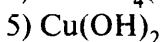
B6

Установите соответствие между веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА



РЕАКТИВ



Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Ацетилен можно получить в результате реакции

- 1) гидрирования углерода
- 2) гидролиза карбида алюминия
- 3) гидролиза карбида кальция
- 4) взаимодействия Na_2C_2 с кислотой
- 5) пиролиза метана
- 6) дегидратации этанола

Ответ:

--	--	--

В8 В каких рядах кислоты расположены в порядке увеличения кислотных свойств?

- 1) пропионовая → уксусная → муравьиная
- 2) хлоруксусная → уксусная → муравьиная
- 3) уксусная → хлоруксусная → дихлоруксусная
- 4) дихлоруксусная → хлоруксусная → уксусная
- 5) масляная → уксусная → муравьиная
- 6) муравьиная → уксусная → 2,2-диметилпропановая

Ответ:

--	--	--

В9 В отличие от сахарозы, рибоза

- 1) реагирует с кислородом
- 2) реагирует с серной кислотой (конц.)
- 3) восстанавливается водородом
- 4) окисляется аммиачным раствором оксида серебра
- 5) реагирует с уксусным ангидридом
- 6) окисляется гидроксидом меди(II)

Ответ:

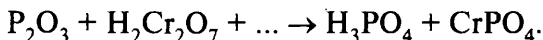
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

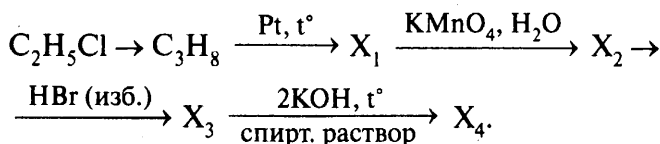
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Осадок, который образовался при добавлении раствора перманганата натрия к раствору сульфита калия, отделили и нагрели с концентрированной хлороводородной кислотой, при этом наблюдалось выделение газа. Газ пропустили над нагретым порошком алюминия. Продукт последней реакции растворили в избытке раствора гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

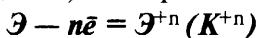
- C4** Какой объём 21,75 %-ного раствора аммиака ($\rho = 0,92$ г/мл) необходимо добавить к 300 мл 60,3 %-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,375$ г/мл), чтобы массовая доля кислоты уменьшилась в три раза?

- C5** При нейтрализации 25,5 г предельной одноосновной кислоты избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н. у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

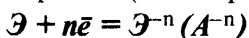
Решение демонстрационного теста № 2

Часть 1

A1. Катион образуется из нейтрального атома в результате отрыва (отдачи) электронов



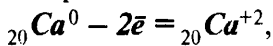
Анион образуется в результате появления в атоме избыточных электронов (атом принимает электроны):



Для решения теста необходимо, во-первых, определить общее число электронов в заряженных частицах и, во-вторых, определить число электронов в катионах и анионах, входящих в состав предложенных для исследования соединений.

Общее число электронов ($2 + 2 + 6 =$) 10

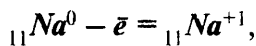
1) ${}_{20}\text{Ca } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$, расположен в главной подгруппе 2-й группы 4-го периода, на внешнем энергетическом уровне находится 2 электрона и для перехода в устойчивое состояние может отдавать 2 электрона



в ионе Ca^{+2} имеется $(20 - 2) = 18$ электронов

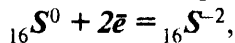
Вывод: прекращаю рассмотрение вопроса, так как одно из условий уже не выполнено.

2) ${}_{11}\text{Na } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, расположен в главной подгруппе 1-й группы 3-го периода, на внешнем энергетическом уровне находится 1 электрон, который натрий легко отдаёт при переходе в более устойчивое состояние



в ионе Na^{+1} имеется $(11 - 1) = 10$ электронов;

${}_{16}\text{S } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, расположена в главной подгруппе 6-й группы 3-го периода, на внешнем энергетическом уровне находится 6 электронов и для перехода в состояние с полностью заполненным подуровнем может принимать 2 электрона



в ионе S^{-2} имеется $(16 + 2) = 18$ электронов

Вывод: строение аниона не удовлетворяет условию.

3) ${}_{13}\text{Al } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, расположен в главной подгруппе 3-й группы 3-го периода, на внешнем слое находится 3 электрона и для перехода в более устойчивое электронное состояние может отдавать 3 электрона

$${}_{13}\text{Al}^0 - 3\bar{e} = {}_{13}\text{Al}^{+3},$$

в ионе Al^{+3} имеется $(13 - 3) = 10$ электронов;

${}_{9}\text{F } 1s^2 2s^2 2p^5$, расположен в главной подгруппе 7-й группы 2-го периода, на внешнем слое находится 7 электронов и для перехода в состояние с полностью заполненным подуровнем может принимать 1 электрон

$${}_{9}\text{F}^0 + 1\bar{e} = {}_{9}\text{F}^{-1},$$

в ионе F^{-1} имеется $(9 + 1) = 10$ электронов

Вывод: строение как катиона, так и аниона удовлетворяет условию. Соединение LiCl рассматриваться не будет.

Ответ: 3.

A2. Число энергетических слоёв в атоме равно номеру периода, в котором находится элемент.

Высшая степень окисления для элементов главных подгрупп, как правило, равна номеру группы, однако имеется несколько исключений (кислород, фтор во 2-м периоде, элементы переходных триад, медь и ряд других).

Металлические свойства элементов тем сильнее, чем больше радиус их атома, поэтому для элементов одного периода металлические свойства усиливаются справа налево (то есть с уменьшением номера группы).

По периодической системе элементов определяем:

- 1) элемент литий **Li** находится во 2-м периоде, 1-й группе
- 2) элемент бериллий **Be** находится во 2-м периоде, 2-й группе
- 3) элемент бор **B** находится во 2-м периоде, 3-й группе
- 4) элемент углерод **C** находится во 2-м периоде, 4-й группе

Выводы:

В ряду **Li — Be — B — C**

- 1) все элементы расположены во 2-м периоде, следовательно, число электронных слоёв одинаково (2 слоя);
- 2) высшая степень окисления увеличивается;
- 3) металлические свойства ослабевают.

Ответ: 4.

A3. 1) Для меди известны соединения Cu^{+1} и Cu^{+2} , однако более распространены и устойчивы соединения меди(II) — CuO , CuS , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и другие.

Вывод: суждение А неверно.

2) В оксиде Cr_2O_3 и гидроксиде $\text{Cr}(\text{OH})_3$ хрома(III) степень окисления хрома +3, поэтому оба эти вещества должны проявлять амфотерные свойства.

Вывод: суждение Б неверно.

Ответ: 4.

A4. Ковалентные неполярные связи образуются между атомами различных неметаллов ($\text{H}-\text{Cl}$, $\text{N}-\text{H}$, $\text{P}-\text{O} \dots$).

Взаимодействие атомов металла и неметалла приводит к возникновению ионной связи ($\text{Na}-\text{Cl}$, $\text{Mg}-\text{O}$, $\text{K}-\text{S} \dots$).

1) C — неметалл, O — неметалл, в CO связь ковалентная полярная
 H — неметалл, F — неметалл, в HF связь ковалентная полярная
 N — неметалл, в N_2 — связь ковалентная неполярная (простое вещество, образованное одинаковыми атомами)

Вывод: не удовлетворяет условию задания.

2) K — металл, F — неметалл, в KF связь ионная

Вывод: прекращаем рассмотрение этой группы веществ, так как первое вещество, фторид калия KF , не удовлетворяет условию.

3) N — неметалл, H — неметалл, в NH_3 связь ковалентная полярная

S — неметалл, F — неметалл, в SF_6 связь ковалентная полярная
 H — неметалл, S — неметалл, в H_2S связь ковалентная полярная

Вывод: все вещества удовлетворяют условию задания.

Ответ: 3.

A5. Степенью окисления называют условный заряд атома в соединении, вычисленный исходя из предположения, что все связи — ионные, т. е. электронные пары полностью смещены в сторону атома с большей электроотрицательностью. Металлы в соединениях имеют только положительную степень окисления, поэтому в гидриде калия KH степень окисления водорода –1.

Ответ: 3.

А6. Под строением вещества (молекулярное или немолекулярное) понимают, из каких частиц (либо из молекул, либо из атомов или ионов) построена кристаллическая решётка этого вещества.

1) Калий **K** — металл, хлор **Cl** — неметалл, в хлориде калия **KCl** — связи ионные, строение немолекулярное.

Водород **H** — неметалл, кислород **O** — неметалл, в воде **H₂O** — связи ковалентные полярные, температура кипения невысокая, строение — молекулярное.

Вывод: не удовлетворяет условию задания.

2) Углерод **C** — неметалл, водород **H** — неметалл, кислород **O** — неметалл; связь **C–H** — ковалентная полярная, **C–O** — ковалентная полярная, **H–O** — ковалентная полярная. **C₁₂H₂₂O₁₁** (сахар) имеет низкую температуру плавления, строение вещества — молекулярное.

Вывод: первое вещество не удовлетворяет условию.

3) Магний **Mg** — металл, кислород **O** — неметалл, в оксиде магния **MgO** связи ионные, вещество имеет немолекулярное строение.

Медь **Cu** — металл, простое вещество **Cu** имеет металлическую кристаллическую решётку, то есть обладает немолекулярным строением.

Вывод: оба вещества удовлетворяют условию.

Ответ: 3.

А7. Оксидами называют соединения, состоящие из двух элементов, один из которых — кислород в степени окисления -2 . Оксиды классифицируют на несолеобразующие (**CO**, **NO**, **N₂O**) и солеобразующие, которые подразделяют на основные, амфотерные и кислотные. К кислотным относятся оксиды неметаллов (кроме несолеобразующих) и оксиды металлов, содержащие металлы в степенях окисления $+5$, $+6$, $+7$.

P₂O₅ — оксид фосфора(V), кислотный оксид (фосфор — неметалл).

CO — оксид углерода(II), или угарный газ, — несолеобразующий оксид.

CrO₃ — оксид хрома(VI), или хромовый ангидрид, — кислотный оксид (хром имеет степень окисления $+6$).

N_2O — оксид азота(I), или веселящий газ, — несолеобразующий оксид.

Fe_2O_3 — оксид железа(III) — амфотерный оксид.

NO_2 — оксид азота(IV), или бурый газ, — кислотный оксид, который соответствует азотной и азотистой кислотам.

Ответ: 3.

A8. Составляем уравнения возможных реакций:

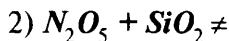


2) $Br_2 + KCl \neq$ (менее активный галоген, расположенный ниже в периодической таблице, **не вытесняет** более активный, расположенный выше, из его соединений, потому что окислительная активность уменьшается в группе сверху вниз).

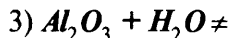
Ответ: 2.

A9. 1) $CaO + NH_3 \neq$

Оксид кальция — основной оксид и реагирует с кислотными и амфотерными оксидами, основаниями. NH_3 — аммиак, способен реагировать с кислотами и водой и проявляет восстановительные свойства, восстанавливая из оксидов металлы средней и малой активности.



Оба оксида являются кислотными оксидами, образованными элементами в высших степенях окисления, ни кислотно-основное, ни окислительно-восстановительное взаимодействие невозможно.



Al_2O_3 — оксид, соответствующий амфотерному гидроксиду $Al(OH)_3$, который не может быть получен при взаимодействии оксида с водой.



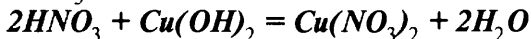
Взаимодействуют друг с другом основной оксид MgO и кислотный оксид SO_3 .

Ответ: 4.

A10. Гидроксид меди(II) $Cu(OH)_2$ — нерастворимое основание, может реагировать с кислотами, кислотными оксидами, разлагаться

при нагревании, образовывать комплексные соединения и участвовать в окислительно-восстановительных реакциях.

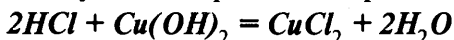
- 1) а) HNO_3 — азотная кислота, возможна реакция



- б) Al_2O_3 — оксид алюминия — амфотерный оксид, с нерастворимым основанием взаимодействовать не будет



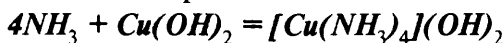
- 2) а) HCl — соляная кислота, реагирует с металлами, расположенными в ряду активности левее водорода, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, если соблюдаются условия протекания реакций ионного обмена.



- б) MgO — оксид магния — основной оксид, с нерастворимыми гидроксидами не реагирует



- 3) а) NH_3 — аммиак — проявляет основные свойства и может участвовать в образовании комплексных соединений



- б) KCl — хлорид калия — соль,



- 4) а) $2HCl + Cu(OH)_2 = CuCl_2 + 2H_2O$

- б) $2HNO_3 + Cu(OH)_2 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$

Азотная кислота HNO_3 реагирует с металлами (окислителем является N^{+5}), основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, если соблюдаются условия протекания реакций ионного обмена.

Ответ: 4.

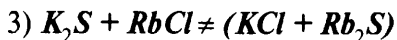
A11. Реакция между растворами солей протекает до конца, если обе исходные соли будут растворимы, а один из продуктов реакции нерастворим.

- 1) $K_2S + Na_2CO_3 \neq (K_2CO_3 + Na_2S)$

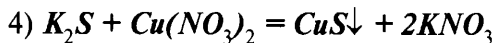
Оба продукта реакции растворимы.

- 2) $K_2S + KNO_3 \neq$

Оба продукта реакции растворимы.

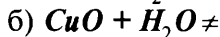
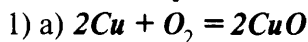


Оба продукта реакции растворимы.

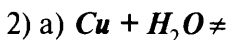


Ответ: 4.

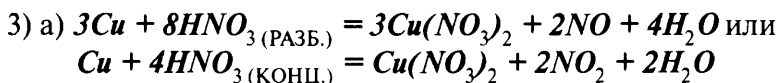
A12. Составляем уравнения возможных реакций, которые могут привести к получению соединений X_1 и X_2 .



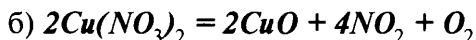
Нерастворимые гидроксиды не образуются при взаимодействии оксидов с водой; их получают взаимодействием растворимой соли со щёлочью.



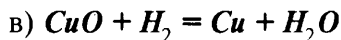
Медь находится в ряду активности после водорода и не вытесняет его из воды.



Медь растворяется в растворах азотной кислоты любой концентрации с образованием нитрата меди(II) и оксида азота(II) или азота(IV).



При разложении нитрата меди образуются оксид меди, бурый газ и кислород.



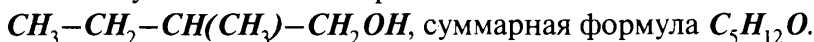
Медь можно получить из оксида с помощью различных восстановителей, например, водорода, кокса, угарного газа, более активных металлов.

Ответ: 3.

A13. Изомерами называются вещества, которые имеют одинаковый качественный и количественный состав (одинаковую суммарную формулу), но отличаются по строению и свойствам.

2-метилпропанол-1 имеет строение $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$, суммарная формула $C_4H_{10}O$.

1) 2-метилбутанол-1 имеет строение



2) Пропанол-1 имеет строение $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$, суммарная формула $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

3) Метилизопропиловый эфир имеет строение $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, суммарная формула $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

Вывод: вещество является изомером 2-метилпропанола-1.

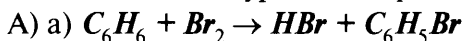
Ответ: 3.

A14. Бутан — предельный углеводород, для которого характерны реакции горения и каталитического окисления, дегидрирования и изомеризации. В реакции присоединения предельные углеводороды не вступают.

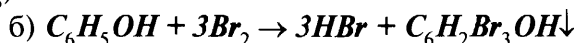
Циклобутан — циклический углеводород с напряжённым циклом, который сравнительно легко раскрывается, присоединяя водород (реакция гидрирования), галогены и галогеноводороды. Как и другие органические вещества, циклобутан горит.

Ответ: 2.

A15. Составляем уравнения реакций:



Реакция протекает только в присутствии катализатора (FeCl_3 или AlCl_3)

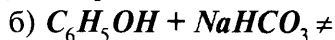


Фенол легко взаимодействует с бромом (или раствором брома — бромной водой) с образованием нерастворимого 2,4,6-трибромфенола.

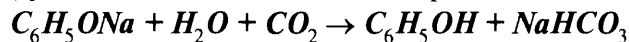
Вывод: утверждение А верно.



Фенол растворяется в растворах щелочей, следовательно, проявляет кислотные свойства; фенол — слабая кислота (карболовая кислота), не окрашивает индикаторы лакмус и метилоранж.



Фенол не вытесняет слабую угольную кислоту из её солей, напротив, угольная кислота вытесняет фенол из его солей



Вывод: утверждение Б ошибочно.

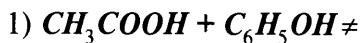
Ответ: 1.

A16. Карбоновые кислоты не присоединяют H_2 по карбоксильной группе (не восстанавливаются); взаимодействие возможно только для тех веществ, в углеродной цепи которых имеются кратные связи, то есть непредельных карбоновых кислот — акриловой (пропеновой), метакриловой (метилпропеновой), олеиновой $C_{17}H_{33}COOH$, линолевой $C_{17}H_{31}COOH$, линоленовой $C_{17}H_{29}COOH$ и некоторых других.

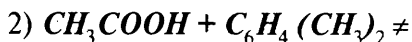
Наличие кратных $C=C$ связей делает возможным присоединение к этим веществам Br_2 и HBr .

Ответ: 4.

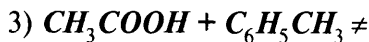
A17. Составляем уравнения реакций:



Фенол не реагирует с карбоновыми кислотами.



Ксилол — углеводород, и не реагирует с карбоновыми кислотами.



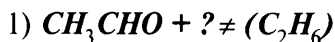
Толуол — углеводород, и не реагирует с карбоновыми кислотами.



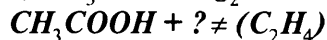
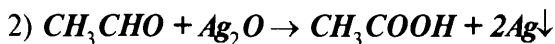
Спирты реагируют с карбоновыми кислотами с образованием сложных эфиров и воды (реакция этерификации).

Ответ: 4.

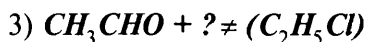
A18. Составляем уравнения реакций, которые могли бы привести от ацетальдегида к веществу X и получить этилен из вещества X.



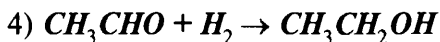
(превращение — получение углеводорода из альдегида — нельзя осуществить в одну стадию)



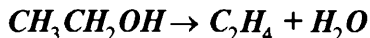
(превращение — получение углеводорода с тем же числом атомов углерода, что и в карбоновой кислоте — нельзя осуществить в одну стадию)



(невозможно получить хлорэтан из этанала в одну стадию)



Спирт можно получить из альдегида при взаимодействии с водородом.



Алкены образуются при отщеплении воды (дегидратации) от спиртов.

Ответ: 4.

A19. Реакция гидрирования — это присоединение водорода к какому-либо веществу, содержащему кратные связи, например, $\text{C}=\text{C}$, $\text{C}\equiv\text{C}$, $\text{C}\equiv\text{N}$, $\text{C}=\text{O}$ и другие.

1) $\text{O}_2 + 2\text{H}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ — реакция соединения, окислительно-восстановительная, экзотермическая

2) $\text{F}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HF}$ — реакция соединения, окислительно-восстановительная, экзотермическая

3) $\text{PbO} + \text{H}_2 = \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$ — реакция замещения, окислительно-восстановительная, эндотермическая

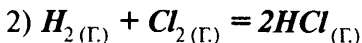
4) $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ — реакция соединения, окислительно-восстановительная, экзотермическая, гидрирования (происходит присоединение водорода к связям $\text{C}\equiv\text{C}$)

Ответ: 4.

A20. Химическая реакция протекает при столкновении частиц, поэтому чем больше вероятность столкновения реагирующих частиц, тем больше (при прочих равных условиях) должна быть скорость реакции. Для гомогенных реакций их скорость увеличивается с ростом концентрации веществ, для гетерогенных — с увеличением площади соприкосновения (то есть при измельчении веществ).



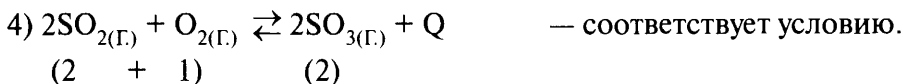
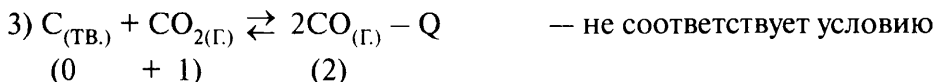
(гетерогенная реакция, скорость реакции зависит от площади соприкосновения реагентов)



(гомогенная реакция, реакция происходит при столкновении отдельных молекул и скорость не зависит от площади соприкосновения)

Ответ: 2.

A21. Увеличение давления смещает положение равновесия в сторону реакции, протекающей с уменьшением числа молекул газообразных веществ. При повышении температуры положение равновесия смещается в сторону эндотермической реакции, протекающей с поглощением теплоты (обозначается $-Q$ в уравнении реакции).



Ответ: 4.

A22. Составляем уравнения диссоциации:

1) $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$ — кислотами называются электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только катионы H^+

2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{—OH} \neq$ не диссоциирует, так как спирты относятся к неэлектролитам

3) $(\text{FeOH})_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{FeOH}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ — 1-я стадия
 $\text{FeOH}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{OH}^-$ — 2-я стадия

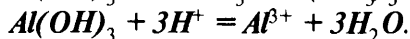
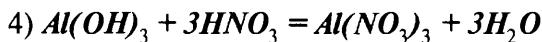
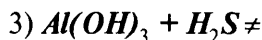
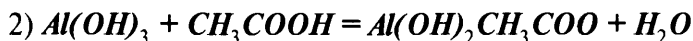
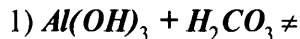
Вещество относится к классу основных солей, которые, так же как и кислые соли, диссоциируют ступенчато.

- 4) $Sr(OH)_2 \rightleftharpoons Sr^{2+} + 2OH^-$ — основаниями называются электролиты, при диссоциации которых в качестве анионов образуются только анионы OH^-

Ответ: 4.

A23. В ионном уравнении в виде молекул записывают формулы неэлектролитов и слабых электролитов, нерастворимых веществ и газов.

Составляем молекулярные и ионные уравнения реакций:



Ответ: 4.

A24. 1) Запрещено разливать и рассыпать вещества, пробовать их на вкус.

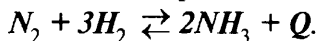
Вывод: суждение А неверно.

2) Хлор — газ жёлто-зелёного цвета, обладает резким запахом, очень ядовит.

Вывод: суждение Б верно.

Ответ: 2.

A25. Современный способ получения аммиака в промышленности основан на реакции синтеза аммиака из простых веществ:



Водород для этого процесса получают путём электролиза, азот выделяют из сжиженного воздуха.

Ответ: 3.

A26.

Дано

$V(HBr) = 11,2 \text{ л (н. у.)}$

$V(H_2O) = 1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}$

$\omega(HBr) = ?$

Решение

1. Формула для расчёта

$$\omega_{B-BA} = m_{B-BA} / m_{P-PA} = m(HBr) / (m(HBr) + m(H_2O))$$

2. а) $\nu(\text{HBr}) = 11,2/22,4 = 0,5$ моль

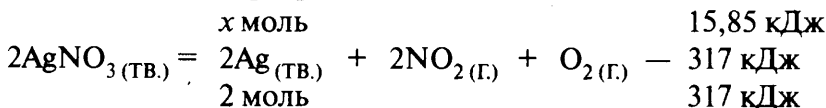
$M(\text{HBr}) = 81$ г/моль, $m(\text{HBr}) = 0,5 \cdot 81 = 40,5$ г

б) Так как $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1$ г/мл, то $m(\text{H}_2\text{O}) = \rho \cdot V = 1 \cdot 1000 = 1000$ г

в) $\omega(\text{HBr}) = 40,5/(40,5 + 1000) = 0,0389$, или 3,89 %.

Ответ: 4.

A27. По уравнению реакции находим количество вещества и массу выделившегося серебра:



$x = (2 \cdot 15,85)/317 = 0,1$ моль

$m(\text{Ag}) = 0,1 \cdot 108 = 10,8$ г

Ответ: 4.

A28.

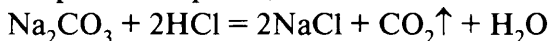
Дано

$V(\text{CO}_2) = 4,48$ л (н. у.)

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) - ?$

Решение

1. Уравнение реакции:



2. а) $\nu(\text{CO}_2) = 4,48/22,4 = 0,2$ моль

б) по уравнению реакции: $\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \nu(\text{CO}_2) = 0,2$ моль

в) $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106$ г/моль,

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,2 \cdot 106 = 21,2$ г.

Ответ: 1.

Часть 2

B1. 1) Глицерин $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ — трёхатомный спирт (А — 4)

2) Глицин $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{COOH}$ — аминокислота (Б — 2)

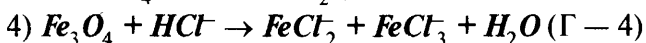
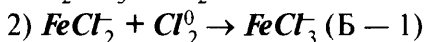
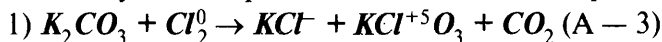
3) Бутанол $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ — одноатомный спирт (В — 4)

4) Толуол $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ — гомолог бензола, ароматический углеводород (Г — 5)

Ответ: 4245.

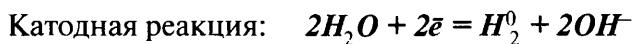
B2. В окислительно-восстановительных реакциях окислитель принимает электроны и понижает свою степень окисления;

восстановитель отдаёт электроны и увеличивает степень окисления. Вычисляем степени окисления элементов и устанавливаем соответствие между схемой реакции и свойством хлора.



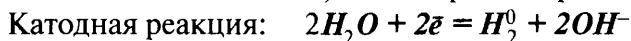
Ответ: 3114.

В3. 1) $CaCl_2$ — хлорид кальция — образован катионом Ca^{2+} (Ca находится в ряду активности левее алюминия) и бескислородным анионом Cl^- .



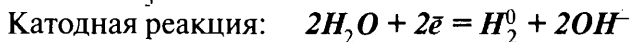
Вывод: образуется водород; ответ А — 3.

2) $Ca(NO_3)_2$ — образован катионом Ca^{2+} (Ca находится в ряду активности левее алюминия) и кислородсодержащим анионом NO_3^- .



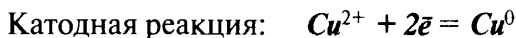
Вывод: выделяется водород; ответ Б — 3.

3) KNO_3 — нитрат калия — образован катионом K^+ (калий в ряду активности находится левее, чем алюминий) и кислородсодержащим анионом NO_3^- .



Вывод: выделяется водород; ответ В — 3.

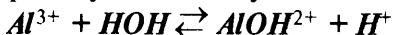
4) $Cu(NO_3)_2$ — нитрат меди(II) — образован катионом Cu^{2+} (медь находится после водорода в ряду активности) и бескислородным анионом Cl^- .



Вывод: выделяется медь; ответ Г — 5.

Ответ: 3335.

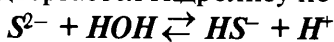
В4. 1) $AlCl_3$ — хлорид алюминия — соль слабого амфотерного гидроксида $Al(OH)_3$ и сильной соляной кислоты HCl , подвергается гидролизу по катиону.



Вывод: ответ А — 5.

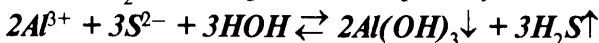
2) $NaCl$ — соль сильного основания $NaOH$ и сильной кислоты HCl , гидролизу не подвергается; ответ Б — 1.

3) Na_2S — соль сильного основания $NaOH$ и слабой кислоты H_2S , подвергается гидролизу по аниону



Вывод: ответ В — 3.

4) Al_2S_3 — соль образована амфотерным оксидом $Al(OH)_3$ и слабой кислотой H_2S , подвергается гидролизу и по катиону, и по аниону

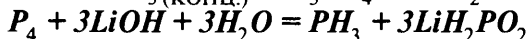
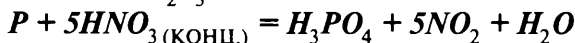
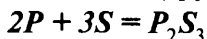


Вывод: ответ Г — 2.

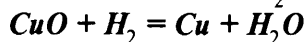
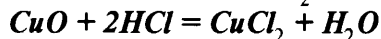
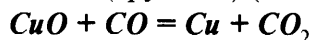
Ответ: 5132.

B5. Характеризуем свойства вещества и в группах выбираем те реагенты, с которыми реакция невозможна.

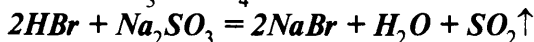
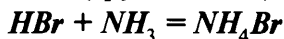
А) Фосфор — неметалл. Не может реагировать с $BaSO_4$ (группа 1), аммиаком (группа 2), HCl (группа 4), HI (группа 5) (ответ А — 3).



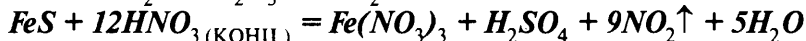
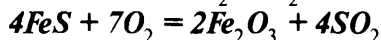
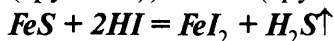
Б) Оксид меди(II) CuO — основной оксид малоактивного металла. Не будет реагировать с O_2 (группы 1 и 5), Na_2SO_3 (группа 2), $NaOH$ (группа 3) (ответ Б — 4).



В) Бромоводород HBr — водный раствор является сильной кислотой. Не будет реагировать с $BaSO_4$ (группа 1), S (группа 3), HCl и HI (группы 4 и 5) (ответ В — 2).



Г) Сульфид железа(II) FeS — нерастворимое в воде вещество. Не будет реагировать с $BaSO_4$ (группа 1), Na_2SO_3 и $KHCO_3$ (группа 2), $NaOH$ (группа 3), CO (группа 4) (ответ Г — 5).



Ответ: 3425.

В6. А) Бутаналь $CH_3CH_2CH_2CHO$ — альдегид предельного ряда. Качественные реакции для определения альдегидов — окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) (реакция серебряного зеркала) и гидроксидом меди(II) при нагревании (образуется осадок Cu_2O красного цвета). Обесцвечивает раствор $KMnO_4$.

о-Ксилол — гомолог бензола. Окисляется раствором $KMnO_4$, обесцвечивая его.

Вывод: вещества различаются реакционной способностью по отношению к $Cu(OH)_2$. Ответ А — 5.

Б) Этилбензол — гомолог бензола. Окисляется раствором $KMnO_4$ по боковой цепи с образованием бензойной кислоты.

Бензол раствор $KMnO_4$ не обесцвечивает.

Вывод: вещества отличаются признаками реакции с раствором перманганата калия. Ответ Б — 4.

В) Пропаналь CH_3CH_2CHO — альдегид предельного ряда. Качественные реакции для определения альдегидов — окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) (реакция серебряного зеркала) и гидроксидом меди(II) при нагревании (образуется осадок Cu_2O красного цвета). Обесцвечивает раствор $KMnO_4$.

Глицерин — трёхатомный спирт. Растворяет $Cu(OH)_2$ с образованием раствора синего цвета.

Вывод: вещества различаются реакционной способностью по отношению к $Cu(OH)_2$. Ответ В — 5.

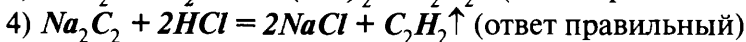
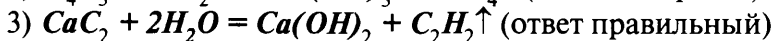
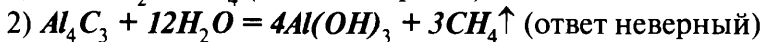
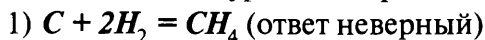
Г) Хлорэтан — галогенпроизводное предельного углеводорода.

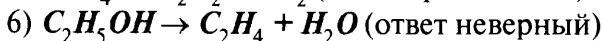
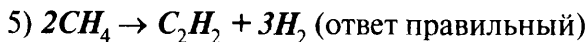
Циклогексен — непредельный углеводород с одной $C=C$ связью. Качественные реакции на кратные углерод-углеродные связи — обесцвечивание раствора брома или йода и раствора $KMnO_4$.

Вывод: вещества отличаются признаками реакции с $KMnO_4$. Ответ Г — 4.

Ответ: 5454.

В7. Составляем уравнения реакций:





Ответ: 345.

В8. Строение карбоновых кислот можно представить следующим образом: неподелённая электронная пара атома кислорода группы $\text{O}-\text{H}$ вступает в сопряжение с карбонильной группой (показано изогнутой стрелкой), в результате чего полярность связи $\text{O}-\text{H}$ увеличивается.

Электронодонорные заместители (CH_3- , CH_3-CH_2-), которые будут уменьшать частичный избыточный положительный заряд на C -атоме карбоксильной группы, будут также уменьшать полярность связи $\text{O}-\text{H}$ и, следовательно, силу кислот.

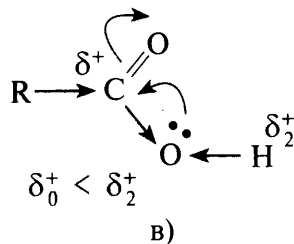
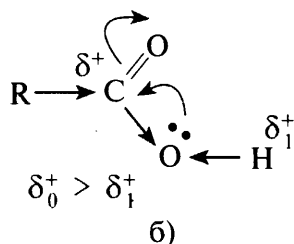
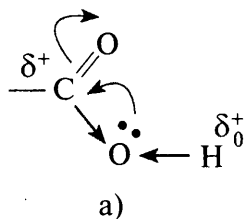
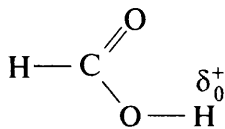
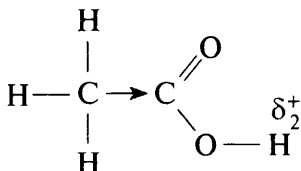
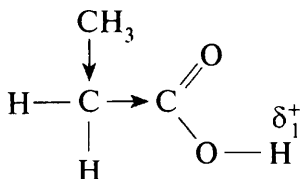
Напротив, радикалы, содержащие электроноакцепторные заместители ($\text{Cl}-$, $\text{F}-$), будут увеличивать силу карбоновых кислот по сравнению с незамещённой кислотой.

В насыщенных соединениях электронные эффекты передаются по цепи σ -связей и влияние заместителей быстро ослабевает по мере удаления заместителей.

1) а) пропионовая кислота

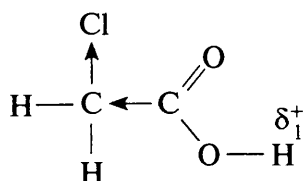
б) уксусная кислота

в) муравьиная кислота

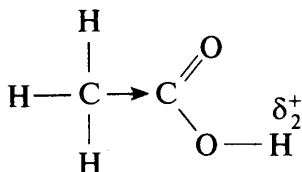


Вывод: $\delta_1^+ < \delta_2^+ < \delta_0^+$, ответ правильный.

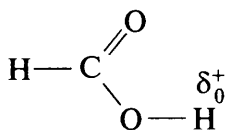
2) а) хлоруксусная кислота



б) уксусная кислота

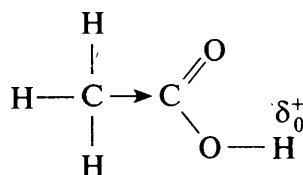


в) муравьиная кислота

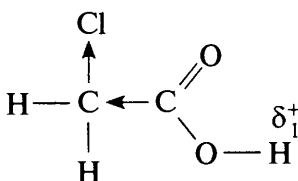


Вывод: $\delta_1^+ > \delta_2^+$ и $\delta_2^+ < \delta_0^+$, ответ неверный

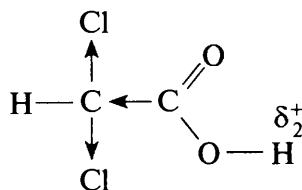
3) а) уксусная кислота



б) хлоруксусная кислота



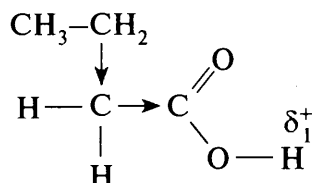
в) дихлоруксусная кислота



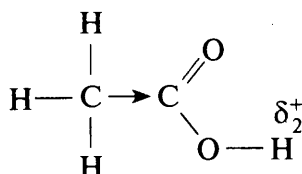
Вывод: $\delta_0^+ < \delta_1^+ < \delta_2^+$, ответ правильный.

4) Вывод: ответ неверный (см. пояснения к ответу 3).

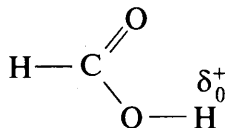
5) а) масляная кислота



б) уксусная кислота



в) муравьиная кислота



Вывод: $\delta_1^+ < \delta_2^+ < \delta_0^+$, ответ правильный.

6) Муравьиная $\rightarrow$ уксусная $\rightarrow$ 2,2-диметилпропановая

Вывод: ответ неверный.

Ответ: 135.

В9. Сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ — дисахарид, остатки глюкозы и фруктозы в котором соединены гликозидной связью и в молекуле отсутствуют функциональные кето- и альдегидная группы. Рибоза $CH_2OH(CHON)_3CHO$ является альдегидоспиртом.

- 1) Все органические вещества могут взаимодействовать (гореть) с кислородом.

Вывод: ответ неверный.

- 2) H_2SO_4 (конц.) отнимает воду и обугливает органические вещества.

Вывод: ответ неверный.

- 3) Оксогруппа $C=O$, входящая в состав альдегидов, может быть восстановлена водородом до группы **ОН**.

Вывод: ответ верный.

- 4) Ag_2O (аммиачный раствор) окисляет альдегиды.

Вывод: ответ верный.

- 5) Уксусный ангидрид $(CH_3CO)_2O$ используется для получения сложных эфиров уксусной кислоты при взаимодействии со спиртами. Оба вещества содержат спиртовые группы и будут образовывать сложные эфиры.

Вывод: ответ неверный.

- 6) $Cu(OH)_2$ (при нагревании) окисляет альдегиды до соответствующих кислот.

Вывод: ответ верный.

Ответ: 346.

Часть 3

C1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс $\begin{array}{l} 3 \mid 2P^{+3} - 4e^- = 2P^{+5} \\ 8 \mid 2Cr^{+6} + 6e^- = 2Cr^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что Cr^{+6} (или $H_2Cr_2O_7$ за счёт Cr^{+6}) является окислителем, P^{+3} (или P_2O_3 за счёт P^{+3}) является восстановителем. 3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3P_2O_3 + 2H_2Cr_2O_7 + H_2O = 2H_3PO_4 + 4CrPO_4$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
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>	<i>3</i>

С2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны четыре уравнения описанных реакций: 1) $3K_2SO_3 + 2NaMnO_4 + H_2O = 3K_2SO_4 + 2MnO_2 + 2NaOH$ 2) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ 3) $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$ 4) $AlCl_3 + 4KOH = K[Al(OH)_4] + 3KCl$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных 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>	<i>4</i>

Примечание. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

С3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений 1) $C_2H_5Cl + CH_3Cl + 2Na \rightarrow 2NaCl + CH_3-CH_2-CH_3$ (+ $C_4H_{10} + C_2H_6$)	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
2) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH=CH}_2 + \text{H}_2$ 3) $3\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\rightarrow 3\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$ 4) $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH} + 2\text{HBr} \rightarrow$ $\rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{—CH(Br)—CH}_2\text{Br}$ 5) $\text{CH}_3\text{—CH(Br)—CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{СПИРТ.Р-Р})} \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны 5 уравнений реакций	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

C4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции и формула для вычисления массовой доли азотной кислоты: $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ $\omega_2(\text{HNO}_3) = \frac{m_2(\text{HNO}_3)}{m_{\text{P-PA 2}}(\text{HNO}_3)} = \frac{m_1(\text{HNO}_3) - m(\text{HNO}_3)_{\text{прореаг. с NH}_3}}{m_{\text{P-PA 1}}(\text{HNO}_3) + m_{\text{P-PA}}(\text{NH}_3)}$ 2) Рассчитано количество реагирующих веществ: а) $m_{\text{P-PA 1}}(\text{HNO}_3) = 1,375 \cdot 300 = 412,5 \text{ г}$ $m_1(\text{HNO}_3) = 0,603 \cdot 412,5 = 248,7375 \text{ г}$ $M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль, } v(\text{HNO}_3) = 248,7375/63 = 3,9482 \text{ моль}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
б) Пусть $V_{\text{P-PA}}(\text{NH}_3) = x$ мл, тогда $m_{\text{P-PA}}(\text{NH}_3) = 0,92x$ г, $m(\text{NH}_3) = 0,92x \cdot 0,2175 = 0,2001x$ г $M(\text{NH}_3) = 17$ г/моль, $v(\text{NH}_3) = 0,2001x/17 = 0,0118x$ моль 3) По уравнению реакции рассчитаны количества и массы прореагировавших веществ: по уравнению реакции: $v(\text{HNO}_3) = v(\text{NH}_3) = 0,0118x$ моль $m(\text{HNO}_3)_{\text{ПРОРЕАГ.}} = 0,0118x \cdot 63 = 0,7434x$ г $m_2(\text{HNO}_3) = 248,7375 - 0,7434x$ г 4) Рассчитан объём раствора NH_3: $0,201 = (248,7375 - 0,7434x) / (412,5 + 0,92x)$ $x \approx 176,68$ мл $\approx 176,7$ мл.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущена ошибка в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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

C5.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции в общем виде: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества углекислого газа и кислоты: $v(\text{CO}_2) = V_r / V_M = 5,6/22,4 = 0,25$ моль $v(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = v(\text{CO}_2) = 0,25$ моль	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
3) Определено число атомов углерода в молекуле кислоты и составлена молекулярная формула кислоты: $M(C_nH_{2n+1}COOH) = 25,5/0,25 = 102 \text{ г/моль}$ $14n + 46 = 102$ $n = 4$, молекулярная формула кислоты C_4H_9COOH .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Примечание. В уравнении реакции, записанном в общем виде, допустимо отсутствие коэффициента перед формулой того вещества, которое функционально не значимо для проведения стехиометрических расчётов.

РЕПЕТИЦИОННЫЕ ТЕСТЫ

ТЕСТ 1

Часть 1

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

A1 Два неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом

- | | |
|------------|-----------|
| 1) фосфора | 3) магния |
| 2) кремния | 4) хрома |

A2 Химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомных радиусов в ряду

- | | | | |
|---------------|--------------|---------------|---------------|
| 1) Zn, Cd, Ca | 2) Br, Cl, F | 3) Sn, In, Sb | 4) Br, Se, As |
|---------------|--------------|---------------|---------------|

A3 Верны ли следующие суждения о неметаллах?

- А. Максимальная валентность неметаллов равна номеру группы.
Б. Окислительные свойства неметаллов уменьшаются в периоде справа налево.

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

A4 В каком ряду записаны вещества только с ионной связью?

- 1) CH_3COONa , Al_4C_3 , Na_2SO_4
- 2) KCl , CaH_2 , NaCl
- 3) CO , NaIO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4) S_8 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, O_3

A5 Одинаковую степень окисления фосфор имеет в соединениях

- 1) Ca_3P_2 и H_3PO_3
- 2) KH_2PO_4 и KPO_3
- 3) P_4O_6 и P_4O_{10}
- 4) H_3PO_4 и H_3PO_3

A6 Атомную кристаллическую решётку имеет каждое из двух веществ:

- 1) хлорид натрия и оксид серы(IV)
- 2) чёрный фосфор и красный фосфор
- 3) оксид углерода(IV) и кремний
- 4) алмаз и кристаллический кремний

A7 В перечне веществ

- | | | |
|---------------------|---|-------------------------------------|
| А) HNO_3 | В) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | Д) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ |
| Б) NaHSO_4 | Г) $\text{SO}_2(\text{OH})_2$ | Е) CrO_3 |

кислотами являются

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АБВ | 2) ВГД | 3) АГД | 4) БГЕ |
|--------|--------|--------|--------|

A8 Химическая реакция возможна между

- | | |
|---|---|
| 1) Al и KCl | 3) Cu и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| 2) Ni и $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ | 4) Sn и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |

A9 Реагирует с раствором HCl , но не реагирует с раствором NaOH

- | | | | |
|-----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| 1) ZnO | 2) N_2O | 3) SO_3 | 4) FeO |
|-----------------|-------------------------|------------------|-----------------|

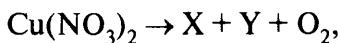
A10 Гидроксид кальция **не взаимодействует с**

- | | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|
| 1) HCl | 2) CO_2 | 3) BaS | 4) HNO_3 |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|

A11 Карбонат бария реагирует с раствором каждого из двух веществ:

- | | |
|---|--|
| 1) H_2SO_4 и KOH | 3) HBr и HCOOH |
| 2) KCl и ZnSO_4 | 4) KHCO_3 и H_3PO_4 |

A12 В реакции, схема которой



веществами X и Y соответственно являются

- 1) оксид азота(IV) и оксид меди(II)
- 2) оксид меди(II) и оксид азота(II)
- 3) медь и азот
- 4) оксид азота(V) и медь

A13 Сколько веществ изображено следующими формулами?

- | | | |
|---|--|---|
| 1) $\text{HO}-\underset{\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ | 2) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ | 3) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ |
| 4) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ | 5) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | |

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

A14 С каждым из веществ: водой, бромоводородом, водородом — может реагировать

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) пропан | 3) этан |
| 2) хлорметан | 4) пентен-1 |

A15 Гидроксильная группа отщепляется от спиртов при взаимодействии с

- 1) натрием
- 2) уксусной кислотой
- 3) бромоводородом
- 4) калием

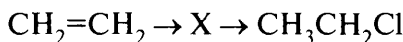
A16 С уксусной кислотой может взаимодействовать каждое из двух веществ:

- 1) NaOH и CO₂
- 2) KOH и KHCO₃
- 3) C₂H₄ и C₂H₅OH
- 4) CO и C₂H₅OH

A17 При нагревании спирта в присутствии концентрированной серной кислоты можно получить

- 1) простой эфир
- 2) альдегид
- 3) алкан
- 4) алкоголят

A18 В схеме превращений



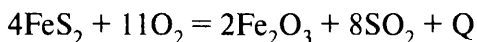
веществом X является

- 1) CH₃CHO
- 2) CH≡CH
- 3) CH₃CH₂OH
- 4) CH₃COOH

A19 Взаимодействие карбоната натрия с гидроксидом кальция относится к реакции

- 1) обмена
- 2) соединения
- 3) разложения
- 4) замещения

A20 Скорость реакции

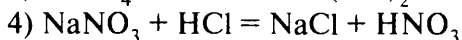
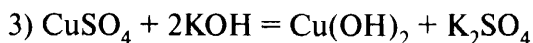


возрастает при

- 1) удалении продуктов реакции
- 2) уменьшении давления
- 3) измельчении пирита
- 4) охлаждении

A21 Уравнение реакции, практически осуществимой в водном растворе, имеет вид:

- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HNO}_3 = 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$



A22 Какие из утверждений о диссоциации кислот в водных растворах верны?

А. Кислоты в воде диссоциируют с образованием из катионов только катионов водорода H^+ .

Б. Среди анионов, образующихся при диссоциации кислот, могут присутствовать разнообразные кислотные остатки.

1) верно только А

3) верны оба утверждения

2) верно только Б

4) оба утверждения неверны

A23 Нерастворимая соль образуется при сливании растворов

1) карбоната натрия и хлороводородной кислоты

2) бромида меди и сульфата калия

3) гидроксида натрия и нитрата бария

4) хлорида стронция и серной кислоты

A24 Примеси сульфат-ионов в растворе поваренной соли можно обнаружить с помощью

1) хлорида алюминия

3) нитрата бария

2) нитрата кальция

4) фенолфталеина

A25 Верны ли следующие суждения о производстве серной кислоты?

А. В промышленности серную кислоту получают из глауберовой соли.

Б. Реакция окисления оксида серы(IV) в оксид серы(VI) — экзотермическая.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

A26 Вычислите массу воды, которую надо выпарить из 1 кг 3%-ного раствора сульфата меди для получения 5%-ного раствора.

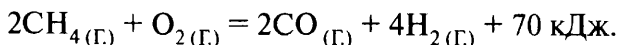
1) 667 г

2) 400 г

3) 600 г

4) 500 г

A27 Термохимическое уравнение процесса имеет вид



Какое количество теплоты выделится при окислении 89,6 л метана?

- 1) 140 кДж 2) 14 кДж 3) 136 кДж 4) 280 кДж

A28 Цинк массой 45,5 г нагрели с 28 г NaOH. Объём выделившегося водорода (н. у.) равен

- 1) 15,68 л 2) 1,4 л 3) 7,84 л 4) 3,92 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B6 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.)

B1 Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно относится.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ
ФОРМУЛА

- А) C_5H_8
Б) $C_4H_8O_2$
В) C_7H_8
Г) $C_5H_{10}O_5$

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- 1) углеводы
2) арены
3) алкины
4) сложные эфиры
5) альдегиды

Ответ:

А	Б	В	Г

- B2** Установите соответствие между схемой реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{NO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{NH}_3 + \text{Na} \rightarrow \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$
 В) $\text{H}_2 + \text{Na} \rightarrow \text{NaH}$
 Г) $\text{NH}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

ОКИСЛИТЕЛЬ

- 1) H_2
 2) NO
 3) N_2
 4) NH_3
 5) Na

Ответ:

А	Б	В	Г

- B3** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора с инертными электродами.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 Б) CsOH
 В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
 Г) AuBr_3

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) кислород
 2) металл
 3) галоген
 4) водород
 5) оксид азота(IV)
 6) сера

Ответ:

А	Б	В	Г

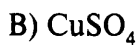
- B4** Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CrCl_3
 Б) BaS

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону



3) гидролизуется по катиону и аниону

4) гидролизу не подвергается

Ответ:

А	Б	В	Г

B5

Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ОКСИДА

А) оксид кальция

Б) оксид азота(IV)

В) оксид цинка

Г) оксид хрома(II)

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

1) KOH , P_2O_5 , HCl 2) KOH , O_3 , H_2O 3) KOH , H_2O , H_2SiO_3 4) CO_2 , H_2S , H_2O 5) N_2 , Ba(OH)_2 , O_2 6) HNO_3 , O_2 , Br_2

Ответ:

А	Б	В	Г

B6

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

ВЕЩЕСТВА

А) HCl и HNO_3 Б) Na_2SO_4 и MgSO_4 В) Fe и Ca Г) MgSO_4 и $\text{Mg(NO}_3)_2$

РЕАКТИВ

1) BaCl_2 2) AgBr 3) Cu 4) KOH 5) H_2O

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 С водным раствором перманганата калия не взаимодействуют

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) циклогексан | 4) акриловая кислота |
| 2) муравьиная кислота | 5) пропаналь |
| 3) бензол | 6) бензойная кислота |

Ответ:

--	--	--

В8 Глицерин взаимодействует со следующими веществами:

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1) железо | 4) оксид меди (I) |
| 2) бромоводород | 5) уксусный ангидрид |
| 3) ортофосфорная кислота | 6) толуол |

Ответ:

--	--	--

В9 Среди перечисленных веществ и с гидроксидом натрия, и с азотной кислотой способны взаимодействовать

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1) бензол | 4) этилат калия |
| 2) аланин | 5) аминапроновая кислота |
| 3) ацетат аммония | 6) цикlopentan |

Ответ:

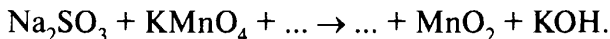
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

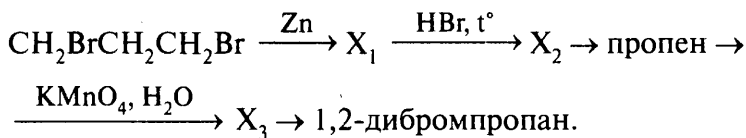
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Оксид хрома(VI) прореагировал с гидроксидом натрия. К продукту реакции добавили серную кислоту и из раствора выделили соль оранжевого цвета. Соль обработали водным раствором бромоводорода. Образующееся простое вещество реагирует с сульфидом натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



- C4** На нейтрализацию 7,6 г смеси муравьиной и уксусной кислот израсходовано 35 мл 20 %-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,20 г/мл). Рассчитайте массу уксусной кислоты и её массовую долю в исходной смеси кислот.

- C5** Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что 2,8 г его способны присоединить 1120 мл (н. у.) хлороводорода.

ТЕСТ 2

Часть 1

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

A1 Элемент, электронная формула атома которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, образует водородное соединение

- 1) CH_4 2) SiH_4 3) H_2S 4) PH_3

A2 Химические элементы расположены в порядке увеличения их атомных радиусов в ряду

- 1) K, Ca, Al 2) Be, Mg, Na 3) S, P, Cl 4) O, S, Cl

A3 Верны ли следующие суждения о неметаллах?

А. При взаимодействии с металлами проявляют окислительные свойства.

Б. При взаимодействии с кислородом образуют кислотные оксиды.

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

A4 В каком ряду записаны вещества только с ионной связью?

- 1) сероуглерод, вода, нашатырь
2) хлорид натрия, сульфид железа, нитрид натрия
3) фосфат калия, сероводород, аммиак
4) угарный газ, аргон, медь

A5 Азот проявляет одинаковую степень окисления в каждом из двух соединений:

- 1) NH_3 , N_2O_3
2) HNO_2 , Li_3N
3) Mg_3N_2 , $(NH_4)_2SO_4$
4) NH_3 , HNO_2

A6 Атомную кристаллическую решётку имеет каждое из двух веществ:

- 1) алмаз и графит
- 2) оксид углерода(IV) и чугун
- 3) медь и кристаллический кремний
- 4) оксид алюминия и красный фосфор

A7 В перечне веществ

- | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| A) BeO | B) SO ₂ | D) Fe ₂ O ₃ |
| Б) Cr ₂ O ₃ | Г) CrO ₃ | Е) NO ₂ |

кислотными оксидами являются

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АБВ | 2) ВГЕ | 3) ГДЕ | 4) БГЕ |
|--------|--------|--------|--------|

A8 Цинк реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) гидроксид натрия и соляная кислота
- 2) кислород и раствор хлорида натрия
- 3) аргон и гидроксид калия
- 4) неон и вода

A9 Оксид кремния **не взаимодействует** с каждым из веществ в ряду

- | | |
|--|---|
| 1) K ₂ O, NaOH | 3) H ₂ O, S |
| 2) BaO, K ₂ CO ₃ | 4) H ₂ SO ₄ , Na ₂ O |

A10 С гидроксидом калия взаимодействует каждое из двух веществ:

- | | |
|--|--|
| 1) HCl и CO ₂ | 3) SiO ₂ и NO |
| 2) ZnO и Na ₂ CO ₃ | 4) Ca ₃ (PO ₄) ₂ и SO ₂ |

A11 Как с раствором гидроксида калия, так и с раствором нитрата бария взаимодействует

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) хлорид свинца(II) | 3) фосфат натрия |
| 2) карбонат кальция | 4) сульфат олова(II) |

A12 В схеме превращений $\text{Al} + \text{X} \rightarrow \text{Y} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ веществами X и Y являются соответственно

- | | |
|--|---|
| 1) HNO ₃ и Al ₂ O ₃ | 3) HNO ₃ и Al(OH) ₃ |
| 2) NH ₃ ·H ₂ O и Al(NO ₃) ₃ | 4) HNO ₃ и Al(NO ₃) ₃ |

A13 Ксилол и $C_2H_5C_6H_5$ являются

- 1) гомологами
- 2) геометрическими изомерами
- 3) структурными изомерами
- 4) одним и тем же веществом

A14 Какие из веществ **не взаимодействуют** между собой?

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1) C_5H_8 и Br_2 | 3) C_6H_6 и Cl_2 |
| 2) C_3H_8 и HNO_3 | 4) C_6H_6 и $KMnO_4$ (p-p) |

A15 Наиболее слабыми кислотными свойствами обладает

- | | |
|------------|------------------------|
| 1) метанол | 3) бутанол |
| 2) фенол | 4) 2,4,6-тринитрофенол |

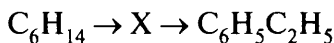
A16 Уксусный альдегид вступает во взаимодействие с каждым из двух веществ:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) H_2 и $Cu(OH)_2$ | 3) $Cu(OH)_2$ и HCl |
| 2) Br_2 и Ag | 4) O_2 и CO_2 |

A17 Промышленное получение этанола основано на реакции

- 1) $C_2H_5ONa + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$
- 2) $CH_3CHO + H_2 \rightarrow C_2H_5OH$
- 3) $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightarrow CH_3COOH + C_2H_5OH$
- 4) $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$

A18 В схеме превращений



веществом X является

- | | |
|----------------|-----------|
| 1) циклогексан | 3) гексен |
| 2) бензол | 4) гексин |

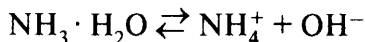
A19 Взаимодействие кислоты с основанием относится к реакциям

- | | |
|---------------|------------------|
| 1) разложения | 3) нейтрализации |
| 2) замещения | 4) присоединения |

A20 С наибольшей скоростью с водородом реагирует

- 1) Cl_2 2) N_2 3) P 4) S

A21 Химическое равновесие в системе



сместится в сторону образования $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ при добавлении к водному раствору аммиака

- 1) NaCl 2) NaOH 3) HCl 4) AlCl_3

A22 Хлорид-ионы образуются при электролитической диссоциации в водном растворе

- 1) KClO_3 3) ClCH_2COOH
2) CCl_4 4) CuOHCl

A23 Реакция ионного обмена с выпадением осадка и образованием воды происходит между растворами

- 1) хлорида железа(II) и гидроксида калия
2) серной кислоты и гидроксида бария
3) карбоната натрия и азотной кислоты
4) гидроксида натрия и соляной кислоты

A24 Растворы силиката, карбоната и хлорида натрия можно различить с помощью

- 1) фенолфталеина
2) соляной кислоты
3) водного раствора KOH
4) водного раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

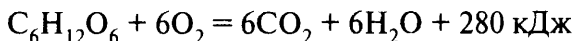
A25 Полимеризацией 2-метилбутадиена-1,3 получают каучук

- 1) бутадиеновый
2) изопреновый
3) бутадиен-стирольный
4) этиленпропиленовый

A26 К 500 г 10 %-ного раствора сульфата меди(II) добавили 100 г медного купороса. Массовая доля соли в полученном растворе равна

- 1) 19 % 2) 25 % 3) 22,8 % 4) 30 %

A27 В соответствии с термохимическим уравнением реакции



140 кДж теплоты выделяется при сгорании глюкозы массой

- 1) 90 г 2) 180 г 3) 270 г 4) 360 г

A28 Масса пирита, необходимая для получения 896 л оксида серы(IV), равна

- 1) 3,52 кг 2) 0,84 кг 3) 2,4 кг 4) 0,62 кг

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B6 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.)

B1 Установите соответствие между формулой кислоты и соответствующего этой кислоте оксида.

ФОРМУЛА КИСЛОТЫ

А) H_2SO_3

Б) H_2SO_4

В) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

Г) H_4SiO_4

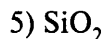
ФОРМУЛА ОКСИДА

1) SO_2

2) SO_3

3) S_2O_7

4) SiO_2



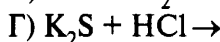
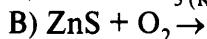
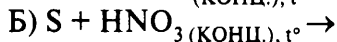
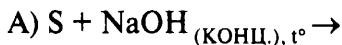
Ответ:

А	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между реагирующими веществами и свойством элемента серы, которое она проявляет в этой реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



СВОЙСТВО СЕРЫ

1) является окислителем

2) является восстановителем

3) является и окислителем, и восстановителем

4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

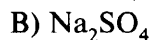
Ответ:

А	Б	В	Г

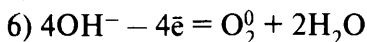
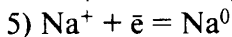
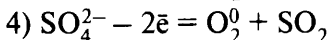
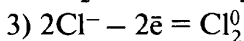
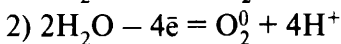
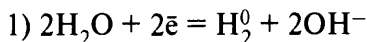
B3

Установите соответствие между формулой вещества и уравнением процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



УРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССА, ПРОТЕКАЮЩЕГО НА АНОДЕ



Ответ:

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением гидролиза этой соли в водном растворе.

ФОРМУЛА СОЛИ	МОЛЕКУЛЯРНО-ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ
А) CuSO_4	1) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
Б) K_2CO_3	2) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$
В) CH_3COOK	3) $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})^+ + \text{H}^+$
Г) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	4) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
	5) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$
	6) $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_4^- + \text{OH}^-$

Ответ:

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH} \xrightarrow{t^\circ, (\text{сплав.})}$	1) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH} \xrightarrow{(\text{p-p})}$	2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	3) $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ}$	4) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
	5) $\text{ZnO} + \text{H}_2$
	6) $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$

Ответ:

А	Б	В	Г

- В6** Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними.

ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 (р-р)
 Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и NaOH (р-р)
 В) Na_2CrO_4 и H_2SO_4
 Г) Cu и H_2SO_4 (конц.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

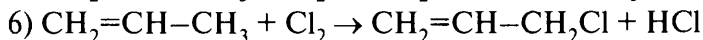
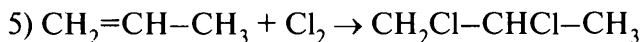
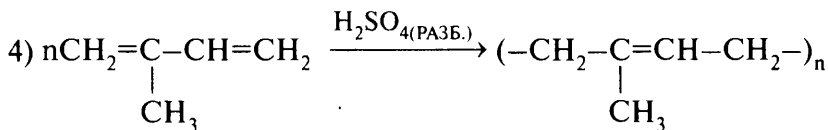
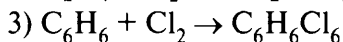
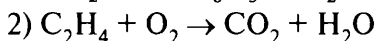
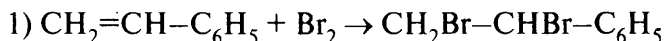
- 1) появление оранжевой окраски раствора
 2) растворение осадка
 3) образование белого осадка
 4) выделение газа
 5) образование жёлтого осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 По радикальному механизму протекают реакции, уравнения которых



Ответ:

--	--	--

В8 Сложные эфиры можно получить при взаимодействии

- 1) бутанола и уксусной кислоты
 2) метанола и пропанола
 3) бутанола и изопропилового спирта

- 4) уксусной кислоты и глицина
- 5) глицерина и азотной кислоты
- 6) этановой кислоты и этанола

Ответ:

--	--	--

B9 Для метиламина характерно

- 1) наличие неподелённой электронной пары у атома азота
- 2) газообразное вещество без запаха, хорошо растворимое в воде
- 3) водный раствор изменяет окраску индикатора фенолфталеина
- 4) взаимодействует с бромной водой с образованием бромметиламина
- 5) реагирует с соляной кислотой с образованием кристаллической соли
- 6) может быть получен из хлорметана по реакции Зинина

Ответ:

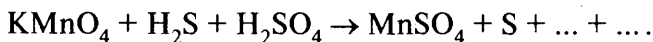
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

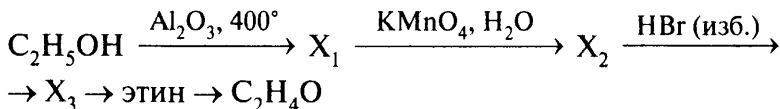
C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

C2 Карбид алюминия сожгли в кислороде. Образовавшийся при этом газ пропустили через избыток раствора гидроксида калия. К полученному раствору прилили раствор нитрата хрома(III) и наблюдали выпадение осадка и выделение бесцветного газа. Осадок отделили и обработали при нагревании раствором, содержащим пероксид водорода и гидроксид натрия, при этом наблюдалось окрашивание раствора в жёлтый цвет. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



- C4** Газ, полученный при сжигании 6,4 г серы, без остатка прореагировал с 138 мл 8 %-ного раствора NaOH (плотность 1,087 г/мл). Рассчитайте массовые доли веществ в полученном растворе.

- C5** Сложный эфир массой 30 г подвергнут щелочному гидролизу, при этом получено 34 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу эфира.

ТЕСТ 3

Часть 1

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

- A1** Одинаковое число протонов и нейтронов содержится в атоме

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) углерода-14 | 3) углерода-12 |
| 2) фтора-19 | 4) фосфора-31 |

- A2** Наибольшей восстановительной активностью обладает

- | | | | |
|-------|------|-------|-------|
| 1) Ca | 2) K | 3) Al | 4) Si |
|-------|------|-------|-------|

- A3** Верны ли следующие суждения о свойствах кислорода и хлора?

- А. Максимальная валентность кислорода и хлора в соединениях равна номеру группы.
- Б. В водородных соединениях кислорода и хлора связь ковалентная полярная.

A11 С карбонатом калия реагирует каждое из двух веществ:

- | | |
|---|---|
| 1) Na_2S и BaSO_4 | 3) HNO_3 и BaCl_2 |
| 2) H_2SO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_3)_2$ | 4) NaOH и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ |

A12 В схеме превращений



веществами X и Y являются соответственно

- | | |
|--|--|
| 1) NaOH и NaHCO_3 | 3) H_2O и NaHCO_3 |
| 2) CuCO_3 и $\text{Na}_2\text{Cu}(\text{CO}_3)_2$ | 4) H_2 и NaHCO_3 |

A13 Один третичный атом углерода имеет

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) 2,3-диметилпентан | 3) 4-метилгексен-2 |
| 2) 2,2,3,3-тетраметилгептан | 4) пентадиен-1,3 |

A14 В результате нитрования 2-метилпропана преимущественно образуется

- 1) 2-нитро-2-метилпропан
- 2) 2-нитропропан
- 3) 1,2-динитропропан
- 4) 1-нитро-2-метилпропан

A15 При окислении пропанола-2 образуется

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1) пропаналь | 3) ацетон |
| 2) метилпропаналь | 4) диметилпропан |

A16 Гидроксильная группа отщепляется от молекулы уксусной кислоты при взаимодействии с (со)

- | | |
|--------------|-------------------------|
| 1) металлами | 3) щелочами |
| 2) спиртами | 4) карбонатами металлов |

A17 При окислении ацетальдегида в кислой среде образуется

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) этилен | 3) ацетат натрия |
| 2) уксусная кислота | 4) этиловый спирт |

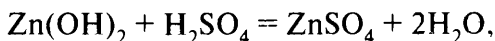
A18 В схеме превращений



веществом X_2 является

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) 2-метилбутанол-2 | 3) 2-метилбутанол-1 |
| 2) 3-метилбутанон-2 | 4) 3-метилбутанол-2 |

A19 Реакция, уравнение которой



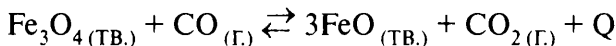
относится к реакциям

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) обмена | 3) разложения |
| 2) соединения | 4) замещения |

A20 С наибольшей скоростью при обычных условиях происходит взаимодействие между

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{S}_{(\text{т.})}$ и $\text{O}_{2(\text{г.})}$ | 3) $\text{C}_{(\text{т.})}$ и $\text{O}_{2(\text{г.})}$ |
| 2) $\text{Na}_{(\text{т.})}$ и $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж.})}$ | 4) $\text{Na}_{(\text{т.})}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж.})}$ |

A21 На смещение химического равновесия в системе



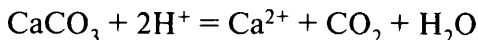
не оказывает влияния

- 1) уменьшение концентрации CO
- 2) уменьшение концентрации CO_2
- 3) увеличение температуры
- 4) увеличение давления

A22 Степень диссоциации муравьиной кислоты уменьшается при

- 1) подщелачивании раствора
- 2) нагревании раствора
- 3) разбавлении раствора водой
- 4) добавлении формиата натрия

A23 Сокращённому ионному уравнению



соответствует взаимодействие карбоната кальция с

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1) соляной кислотой | 3) гидроксидом натрия |
| 2) кремниевой кислотой | 4) гидроксидом алюминия |

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В6 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 вещества и его принадлежностью к определённому классу (группе) неорганических соединений.

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

- А) N_2O_5
 Б) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 В) H_2S
 Г) AlOHSO_4

КЛАСС (ГРУППА)

- 1) амфотерный оксид
 2) кислотный оксид
 3) кислота
 4) кислая соль
 5) основная соль
 6) нерастворимое основание

Ответ:

А	Б	В	Г

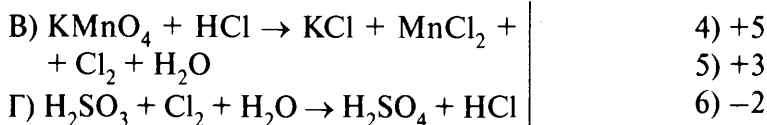
- В2** Установите соответствие между схемой реакции и степенью окисления окислителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 Б) $\text{KClO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KCl} +$
 $+ \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ

- 1) +4
 2) +7
 3) 0



Ответ:

А	Б	В	Г

В3 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) Rb_2SO_4
- Б) CH_3COOK
- В) BaBr_2
- Г) CuSO_4

ПРОДУКТ(-Ы) НА АНОДЕ

- 1) метан
- 2) сернистый газ
- 3) кислород
- 4) водород
- 5) бром
- 6) этан и углекислый газ

Ответ:

А	Б	В	Г

В4 Установите соответствие между названием соли и кислотностью среды в растворе этой соли.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) ацетат натрия
- Б) ортофосфат натрия
- В) хлорид цинка
- Г) сульфид алюминия

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислотная
- 2) близкая к нейтральной
- 3) щелочная

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между формулой соли и реагентами, с которыми оно может взаимодействовать в водном растворе.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NaHS
 Б) Na_3PO_4
 В) Na_2SiO_3
 Г) NaBr

РЕАГЕНТЫ

- 1) HNO_3 , BaSO_4 , O_2
 2) NaHSO_4 , BaCl_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
 3) CaCO_3 , HCl , CuO
 4) BaCl_2 , CaCO_3 , NO_2
 5) KMnO_4 , AgNO_3 , Cl_2

Ответ:

А	Б	В	Г

В6

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А) метан и этилен
 Б) этаналь и бутанол-2
 В) бензол и уксусная кислота
 Г) этанол и фенол

РЕАКТИВ

- 1) оксид серебра (NH_3 р-р)
 2) гидрокарбонат натрия
 3) фенолфталеин
 4) бромная вода
 5) соляная кислота

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

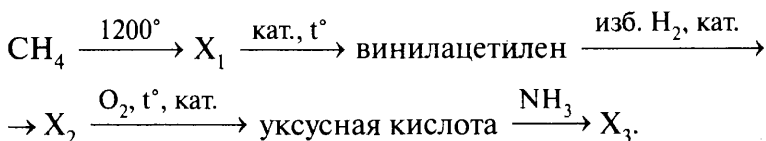
В7

К способам получения аренов относят

- 1) дегидроциклизацию алканов $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 6$)
 2) дегидроциклизацию алканов $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n = 3 \div 5$)
 3) алкилирование бензола алкенами
 4) реакцию Вюрца

C2 Калий нагрели в атмосфере водорода. Продукт реакции растворили в воде и через этот раствор пропустили газ, который был получен в результате взаимодействия серебра с концентрированным раствором азотной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Приведите уравнения реакций, которые позволяют осуществить следующие превращения:



C4 Смесь магниевой и цинковой стружки обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 11,2 л (н. у.) газа. При обработке смеси такой же массы избытком раствора гидроксида натрия выделяется 6,72 л (н. у.) газа. Рассчитайте массовую долю цинка в исходной смеси.

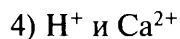
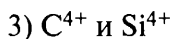
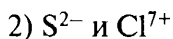
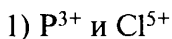
C5 При сгорании газообразного органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 2,24 л (н. у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 3,65 г хлороводорода. Составьте схему реакции. Определите молекулярную формулу вещества.

ТЕСТ 4

Часть 1

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

A1 Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет каждая из двух частиц:



3) хлорида меди(II) и сульфата рубидия

4) серной кислоты и нитрата магния

A9 В реакцию с оксидом цинка вступает каждое из двух веществ:

1) O_2 и SO_3

3) Na_2O и HCl

2) H_2 и K_2S

4) CuO и $NaCl$

A10 С соляной кислотой взаимодействует каждое из двух веществ:

1) $NaOH$ и Cu

3) $Ba(OH)_2$ и CO

2) $Cu(OH)_2$ и Mg

4) CuO и HgS

A11 С водными растворами как серной кислоты, так и гидроксида калия реагируют все вещества в ряду

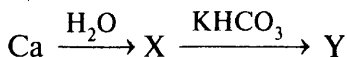
1) $Al(OH)_3$, Zn , $KHCO_3$

3) H_2 , $NaHCO_3$, Al_2O_3

2) Al , NH_4HCO_3 , $Ba(NO_3)_2$

4) Ag , $Zn(OH)_2$, $Ca(HCO_3)_2$

A12 В схеме превращений



веществом Y является

1) CaO

3) $CaCO_3$

2) $Ca(OH)_2$

4) $Ca(HCO_3)_2$

A13 В виде цис- и транс-изомеров существует

1) 2,3-диметилпентен-2

3) бутен-1

2) 2-метилпропен

4) пентен-2

A14 Пропин реагирует, а бутин-2 — нет с

1) калием

3) водой в присутствии Hg^{2+}

2) бромоводородом

4) кислородом при нагревании

A15 Реакция замещения в бензольном ядре происходит при взаимодействии фенола с

1) натрием

3) бромом

2) гидроксидом натрия

4) водородом

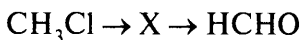
A16 Действием водорода на глюкозу можно получить

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1) глюконовую кислоту | 3) фруктозу |
| 2) сорбит | 4) этиловый спирт |

A17 При взаимодействии 1 моль дивинила с 2 моль водорода в присутствии катализатора образуется

- | | |
|------------|---------------|
| 1) бутан | 3) циклобутан |
| 2) бутен-1 | 4) бутен-2 |

A18 Веществом X в схеме превращения



является

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) метан | 3) трихлорметан |
| 2) дихлорметан | 4) вода |

A19 Взаимодействие уксусной кислоты с магнием является реакцией

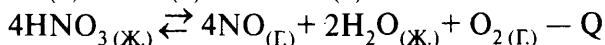
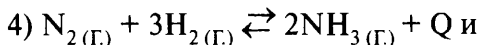
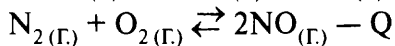
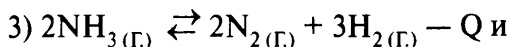
- 1) обмена, экзотермической
- 2) замещения, экзотермической
- 3) замещения, эндотермической
- 4) обмена, эндотермической

A20 С наибольшей скоростью взаимодействуют

- 1) Cu и HNO_3 (разб.)
- 2) H_2SO_4 (p-p) и CaCO_3
- 3) HCl (p-p) и Na_2CO_3 (p-p)
- 4) Cu и HNO_3 (конц.)

A21 Положение равновесия смещается вправо при нагревании в обоих случаях

- 1) $2\text{H}_{2(\text{г.})} + \text{O}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г.})} + Q$ и $\text{CaCO}_{3(\text{т.})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{т.})} + \text{CO}_{2(\text{г.})} - Q$
- 2) $\text{CO}_{(\text{г.})} + \text{Cl}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons \text{COCl}_{2(\text{г.})} + Q$ и $2\text{H}_{2(\text{г.})} + \text{O}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г.})} + Q$



A22 Диссоциация по трём ступеням возможна в растворе

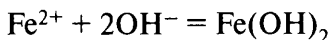
1) хлорида алюминия

3) нитрата алюминия

2) ортофосфата калия

4) ортофосфорной кислоты

A23 Сокращённому ионному уравнению



соответствует взаимодействие

1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ с KOH

3) FeSO_4 с LiOH

2) Na_2S с $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ с FeCl_3

A24 Реактивом на ионы меди(II) являются

1) хлорид-ионы

3) бромид-ионы

2) гидроксид-ионы

4) сульфат-ионы

A25 В контактном аппарате протекает реакция

1) обжига пирита

2) гидратации оксида серы(IV)

3) гидратации оксида серы(VI)

4) окисления оксида серы(IV) до оксида серы(VI)

A26 Объём воды, необходимый для разбавления 100 мл 96 %-ного спирта-ректификата ($\rho = 0,8$ г/мл) до 40 %-ной концентрации (по массе), равен

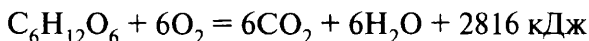
1) 112 мл

2) 150 мл

3) 144 мл

4) 140 мл

A27 В соответствии с термохимическим уравнением



выделится 1408 кДж теплоты, если в реакции участвует кислород количеством вещества

1) 1,5 моль

2) 3 моль

3) 4,5 моль

4) 6 моль

A28 При взаимодействии 4,5 л сероводорода (н. у.) и 3 л кислорода (н. у.) может образоваться сера массой

- 1) 8,32 г 2) 4,24 г 3) 6,4 г 4) 3 г

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B6 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.)

B1 Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) ацетальдегид
Б) метаналь
В) этаналь
Г) формальдегид

ФОРМУЛА

- 1) HCHO
2) CH_3CHO
3) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$
4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$
5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$

Ответ:

А	Б	В	Г

B2 Установите соответствие между реагентами и изменением степени элемента азота.

РЕАГЕНТЫ

- А) азотная кислота (конц.) и свинец
 Б) азотная кислота (разб.) и серебро
 В) азотная кислота (конц.) и железо
 Г) азотная кислота (оч.разб.) и цинк

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- 1) $N^{+5} \rightarrow N^{+3}$
 2) $N^{+5} \rightarrow N^{-3}$
 3) $N^{+5} \rightarrow N^{+2}$
 4) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$
 5) $N^{+5} \rightarrow N^{+1}$
 6) не взаимодействуют

Ответ:

А	Б	В	Г

В3

Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения в промышленности.

МЕТАЛЛ

- А) литий
 Б) железо
 В) кадмий
 Г) серебро

СПОСОБ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) расплавленного нитрата
 2) водного раствора гидроксида
 3) расплава хлорида
 4) расплавленного оксида
 5) водного раствора солей
 6) раствора оксида в расплавленном криолите

Ответ:

А	Б	В	Г

В4

Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) HCOOK
 Б) KMnO_4
 В) MnCl_2
 Г) Na_2SO_3

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
 2) щелочная
 3) кислотная

Ответ:

А	Б	В	Г

B5

Установите соответствие между формулами исходных веществ и названиями продуктов их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) Al и $\text{KOH}_{(\text{P-P})} \rightarrow$ Б) Al и $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{PA3B})} \rightarrow$ В) Al_2S_3 и $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ Г) Al и $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

1) гидроксид алюминия и сера

2) гидроксид алюминия и сероводород

3) тетрагидроксоалюминат калия и водород

4) сульфат алюминия и водород

5) сульфит алюминия и водород

6) гидроксид алюминия и водород

Ответ:

А	Б	В	Г

B6

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ.

ВЕЩЕСТВА

А) карбонат натрия и сульфат натрия

Б) хлорид алюминия и хлорид калия

В) сульфат аммония и сульфат лития

Г) нитрат серебра и нитрат железа(III)

РЕАКТИВ

1) гидроксид меди(II)

2) натрий

3) соляная кислота

4) бромная вода

5) гидроксид калия

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Тoluол характеризуют следующие признаки:

- 1) имеет ароматическую π -систему
- 2) электронная плотность равномерно распределена по ароматическому кольцу
- 3) при бромировании в присутствии катализаторов образуется смесь *о*- и *п*-изомеров
- 4) при нитровании в присутствии $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$ образуется *м*-изомер
- 5) является изомером фенилметана
- 6) хорошо растворим в гексане

Ответ:

--	--	--

В8 Уксусная кислота взаимодействует с веществами

- | | |
|------------------|--------------------------|
| 1) хлор | 4) гидроксид железа(III) |
| 2) этиленгликоль | 5) цикlopентан |
| 3) азот | 6) toлуол |

Ответ:

--	--	--

В9 Вещество, формула которого $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{COOH})\text{—NH}_2$,

- 1) проявляет амфотерные свойства
- 2) реагирует с кремниевой кислотой
- 3) не реагирует даже с активными металлами
- 4) при обычных условиях кристаллическое
- 5) не окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет
- 6) относится к классу аминов

Ответ:

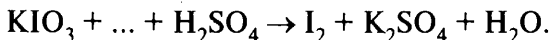
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

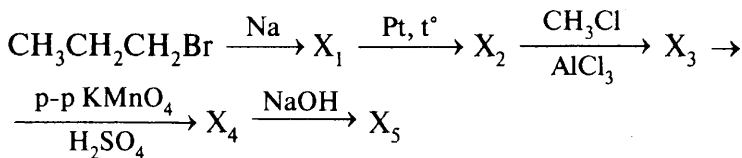
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Алюминий прореагировал с раствором гидроксида калия. Выделившийся газ пропустили над нагретым порошком оксида меди(I). Твёрдый продукт реакции растворили при нагревании в концентрированной серной кислоте. Полученную соль выделили и добавили к раствору йодида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Приведите уравнения химических реакций, которые позволяют осуществить следующие превращения:



- C4** 48 г гидрида натрия растворили в 1 л воды. В полученный раствор добавили 391,5 мл раствора азотной кислоты с массовой долей 30 % и плотностью 1,18. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

- C5** При гидролизе водным раствором щёлочи продукта, образовавшегося при взаимодействии 42,6 г хлора и неизвестного алкена, было получено 45,6 г органического вещества, являющегося производным алкана. Какое строение имеет алкен, если обе реакции протекают количественно?

ТЕСТ 5**Часть 1**

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

A1 Электронное строение иона S^{4+} описывается формулой

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ | 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^2$ | 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^2$ |

A2 Окислительные свойства элементов уменьшаются в ряду

- | | | | |
|--------------|-------------|-------------|---------------|
| 1) Si, O, Cl | 2) Cl, P, O | 3) I, Te, S | 4) Br, Se, As |
|--------------|-------------|-------------|---------------|

A3 Верны ли следующие суждения о свойствах азота?

- А. Азот является более слабым окислителем, чем фтор.
Б. Азот является окислителем в реакции с водородом.

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

A4 Химическая связь в молекулах аммиака и хлорида стронция соответственно

- 1) водородная и ионная
- 2) ионная и ковалентная полярная
- 3) ковалентная неполярная и ионная
- 4) ковалентная полярная и ионная

A5 В каком ряду все элементы могут проявлять степени окисления как +1, так и +7?

- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1) F, O, Cl | 2) S, O, Al | 3) H, Sb, Na | 4) Cl, I, Br |
|-------------|-------------|--------------|--------------|

A6 Оксид кремния(IV) имеет кристаллическую решётку

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) атомную | 3) ионную |
| 2) металлическую | 4) молекулярную |

A7 Среди перечисленных веществ:

- | | | |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A) ZnO | B) FeO | Д) Cr ₂ O ₃ |
| Б) CuO | Г) Fe ₂ O ₃ | Е) CrO |

амфотерными оксидами являются

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АБВ | 2) ВГД | 3) АГД | 4) БГЕ |
|--------|--------|--------|--------|

A8 Химическая реакция в растворе возможна между

- | | |
|---|---|
| 1) Ca и KCl | 3) Cu и Fe ₂ (SO ₄) ₃ |
| 2) Ag и Hg(NO ₃) ₂ | 4) Sn и Al(NO ₃) ₃ |

A9 Оксид серы(IV) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) H ₂ O и NaCl | 3) CaCO ₃ и ZnSO ₃ |
| 2) Ca(OH) ₂ и BaO | 4) Ca(OH) ₂ и N ₂ |

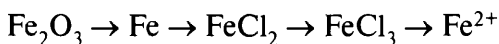
A10 В результате реакции ортофосфата кальция с серной кислотой образуется

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1) фосфид кальция | 3) ортофосфорная кислота |
| 2) оксид фосфора(V) | 4) оксид фосфора(III) |

A11 Раствор сульфата меди реагирует с каждым из двух веществ:

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) NaOH и BaCl ₂ | 3) AgNO ₃ и AlCl ₃ |
| 2) ZnCl ₂ и KOH | 4) Ba(OH) ₂ и O ₂ |

A12 Для осуществления цепи превращений



реактивы используют в последовательности

- | | |
|--|---|
| 1) H ₂ S, Cl ₂ , HCl, H ₂ | 3) H ₂ , Cl ₂ , HCl, H ₂ S |
| 2) H ₂ S, HCl, Cl ₂ , H ₂ | 4) H ₂ , HCl, Cl ₂ , H ₂ S |

A13 Этиловый эфир муравьиной кислоты и метилацетат являются

- 1) гомологами
- 2) геометрическими изомерами
- 3) структурными изомерами
- 4) одним и тем же веществом

A14 В результате реакции бутин-1 с водой образуется

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) бутаналь | 3) бутанол-1 |
| 2) бутанол-2 | 4) бутанон |

A15 2-метилпропанол-2 не взаимодействует с

- 1) уксусной кислотой (в присутствии H_2SO_4)
- 2) гидроксидом меди(II)
- 3) калием
- 4) бромоводородом

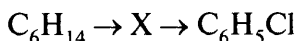
A16 При взаимодействии аминокислот между собой образуется

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1) сложный эфир | 3) новая аминокислота |
| 2) пептид | 4) соль аминокислоты |

A17 При взаимодействии этанола с масляной кислотой в присутствии концентрированной серной кислоты образуется

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) бутилэтаноат | 3) этилбутират |
| 2) этилпентаноат | 4) пентилэтаноат |

A18 В схеме превращений



веществом X является

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1) 1-хлоргексан | 3) циклогексан |
| 2) 1-хлорциклогексан | 4) бензол |

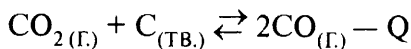
A19 Взаимодействие азотной кислоты и меди относится к реакциям

- 1) соединения, эндотермическим
- 2) замещения, эндотермическим
- 3) обмена, экзотермическим
- 4) замещения, экзотермическим

A20 Растворение магния в соляной кислоте будет замедляться при

- 1) увеличении концентрации кислоты
- 2) повышении температуры
- 3) измельчении магния
- 4) разбавлении кислоты

A21 Уменьшение давления в реакции



сместит положение равновесия в ту же сторону, что и

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) уменьшение температуры | 3) увеличение температуры |
| 2) увеличение массы графита | 4) удаление углекислого газа |

A22 Электрический ток проводит

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) спиртовой раствор йода | 3) расплав ацетата калия |
| 2) расплав парафина | 4) водный раствор глюкозы |

A23 В водном растворе будут присутствовать только ионы Al^{3+} и SO_4^{2-} , если полностью прореагируют

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и BaSO_4 | 3) AlCl_3 и Na_2SO_4 |
| 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2SO_4 | 4) Al_2O_3 и K_2SO_4 |

A24 Признаком протекания качественной реакции между йодом и крахмалом является

- 1) образование бурой окраски
- 2) образование синей окраски
- 3) выпадение бурого осадка
- 4) выделение бурого газа

A25 Получение аммиака в промышленности основано на реакции

- 1) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $3\text{NaNO}_3 + 8\text{Al} + 5\text{NaOH} + 18\text{H}_2\text{O} = 8\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NH}_3$
- 3) $2\text{NO}_2 + 7\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$

A26 К раствору нитрата натрия массой 800 г с массовой долей 4 % добавили 20 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна

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

A27 Объём газа (н. у.), который образуется при горении 40 л этана в 40 л кислорода, равен

- 1) 40 л 2) 80 л 3) 23 л 4) 32 л

A28 Масса кислорода, необходимого для полного сжигания 896 мл (н. у.) аммиака, равна

- 1) 1,28 г 2) 0,96 г 3) 672 г 4) 960 г

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B6 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.)

B1 Установите соответствие между формулой соли и названием класса (группы), к которому она принадлежит.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CrOHCl_2
Б) MnS
В) Na_3AlF_6
Г) CaHPO_4

КЛАСС (ГРУППА)

- 1) средняя
2) кислая
3) основная
4) комплексная
5) двойная

Ответ:

А	Б	В	Г

- B2** Установите соответствие между исходными веществами и свойством элемента меди, которое он проявляет в этой реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}), t^\circ \rightarrow$
 Б) $\text{CuO} + \text{Cu} \rightarrow$
 В) $\text{CuO} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}), t^\circ \rightarrow$
 Г) $\text{CuCl}_2 + \text{NaI} \rightarrow$

СВОЙСТВО МЕДИ

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

Ответ:

А	Б	В	Г

- B3** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) HgSO_4
 Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 В) CsOH
 Г) AgNO_3

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

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

Ответ:

А	Б	В	Г

- B4** Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА
СОЛИ

- А) Cr_2S_3
 Б) AlCl_3

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону

В) K_2SO_4
 Г) Na_3PO_4

3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) сера
 Б) кислород
 В) хлор
 Г) фосфор

РЕАГЕНТЫ

1) H_2S , KOH , C_2H_6
 2) O_2 , SO_3 , C_2H_6
 3) CH_4 , Zn , N_2
 4) Hg , HNO_3 , Cl_2
 5) O_2 , S , Cl_2

Ответ:

А	Б	В	Г

В6 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ.

ВЕЩЕСТВА

А) $Zn(OH)_2$ и $Mg(OH)_2$
 Б) Na_2SO_4 и KNO_3
 В) $NaOH$ и HCl
 Г) KNO_3 и KCl

РЕАКТИВ

1) $NaOH$ (р-р)
 2) фенолфталеин
 3) $AgNO_3$
 4) $Ba(NO_3)_2$
 5) азотная кислота

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Бутадиен-1,3 характеризует

- 1) наличие системы сопряжённых связей
- 2) преимущественное образование 1,4-дибромбутена-2 при взаимодействии с бромной водой
- 3) длина всех углерод-углеродных связей одинакова
- 4) не обесцвечивает раствор перманганата калия
- 5) используется для получения синтетического каучука
- 6) может быть получен при дегидратации этанола

Ответ:

--	--	--

В8 Этиловый спирт может быть получен

- 1) при прокаливании ацетата кальция
- 2) при каталитическом окислении бутана
- 3) в результате гидратации этилена
- 4) обработкой водородом в присутствии никелевого катализатора бутилацетата
- 5) окислением ацетальдегида
- 6) восстановлением формальдегида

Ответ:

--	--	--

В9 Диметиламин может взаимодействовать с

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1) сульфатом калия | 4) водой |
| 2) гидроксидом кальция | 5) азотной кислотой |
| 3) кислородом | 6) карбонатом натрия |

Ответ:

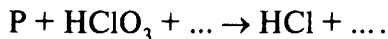
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

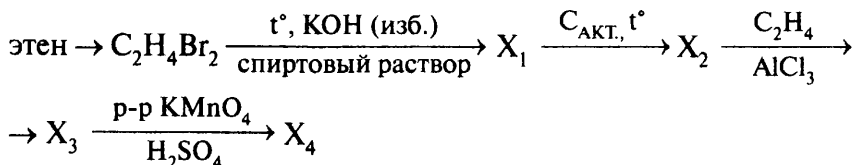
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Провели электролиз водного раствора хлорида калия. К полученному раствору добавили сульфат железа(III). Выпавший осадок отфильтровали и прокалили. Твёрдый остаток растворили в йодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Приведите уравнения химических реакций, которые позволяют осуществить следующие превращения:



- C4** Сколько граммов металлического натрия необходимо добавить к 200 мл 10 %-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,1 \text{ г/мл}$), чтобы концентрация вещества в растворе возросла до 30 %?

- C5** Некоторая предельная одноосновная кислота массой 6 г требует для полной этерификации такой же массы спирта. При этом получается 10,2 г сложного эфира. Установите молекулярную формулу кислоты.

A7 Среди перечисленных соединений

- А) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ Г) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
Б) NaHPO_4 Д) NaHSO_4
В) KHCO_2 Е) NH_4I

к средним солям относятся

- 1) АВЕ 2) АВГ 3) БГД 4) ВГЕ

A8 Сера реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) O_2 и SiO_2 3) HCl и N_2
2) Cl_2 и NaCl 4) Fe и H_2

A9 Кислотный оксид образуется в реакции

- 1) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2) $\text{K} + \text{O}_2 = \text{KO}_2$
3) $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4) $\text{HCOOH} = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

A10 Химическая реакция **невозможна** между веществами

- 1) HNO_3 и CaCO_3 3) HCl и NH_3
2) HNO_3 и CuO 4) HNO_3 и SiO_2

A11 При действии избытка раствора гидроксида натрия на раствор сульфата алюминия образуется

- 1) Al_2O_3 3) NaAlO_2
2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 4) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

A12 В схеме превращений



веществами X и Y являются соответственно

- 1) HCl и Cl_2 3) Cl_2 и KClO_3
2) Cl_2 и KCl 4) HCl и KCl

A13 Структурным изомером нормального октана является

- 1) 2,2,4-триметилпентан 3) октен
2) 2-метилоктан 4) 3-этилпентан

A14 Терефталевая кислота образуется при окислении

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1) кумола | 3) 1,3-диметилбензола |
| 2) <i>o</i> -ксилола | 4) <i>n</i> -ксилола |

A15 Свежеприготовленный осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$ растворяется, если к нему добавить

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1) пропандиол-1,2 | 3) пропен |
| 2) пропанол-1 | 4) пропанол-2 |

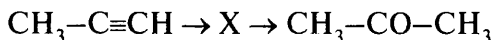
A16 Продуктом восстановления ацетальдегида является

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

A17 В результате окисления продукта гидратации ацетилена получается

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) муравьиная кислота | 3) пропионовая кислота |
| 2) масляная кислота | 4) уксусная кислота |

A18 В схеме превращений



веществом X является

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1) пропен | 3) 2,2-дихлорпропан |
| 2) 2-хлорпропан | 4) пропаналь |

A19 Реакция, обусловленная наличием π -связи в молекуле этилена, является реакцией

- | | |
|------------------|---------------|
| 1) замещения | 3) обмена |
| 2) присоединения | 4) разложения |

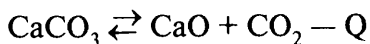
A20 Скорость химической реакции



не зависит от изменения

- 1) температуры
- 2) концентрации диоксида серы
- 3) давления в системе
- 4) концентрации серного ангидрида

A21 Положение равновесия в системе



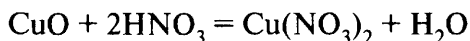
смещается вправо при

- 1) уменьшении температуры и увеличении давления
- 2) увеличении температуры и уменьшении давления
- 3) увеличении температуры и увеличении давления
- 4) уменьшении температуры и уменьшении давления

A22 К электролитам относится каждое из двух веществ:

- 1) гидроксид калия и бутират натрия
- 2) оксид железа(III) и масляная кислота
- 3) хлорид бария и этанол
- 4) глюкоза и карбонат кальция

A23 Сумма коэффициентов в сокращённом ионном уравнении



равна

- 1) 5 2) 6 3) 7 4) 9

A24 Растворы уксусной и муравьиной кислот можно различить с помощью

- 1) лакмуса
- 2) карбоната натрия
- 3) гидроксида меди(II)
- 4) железных стружек

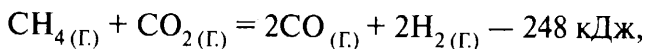
A25	Может быть получен(-а) при электролизе водного раствора соли
------------	--

- 1) натрий 3) кальций
2) барий 4) медь

A26 К 50 г раствора нитрата кальция с массовой долей 4 % добавили 1 г этой же соли и 10 г воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна

- 1) 4,92% 2) 5% 3) 6% 4) 8,2%

A27 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



было получено 89,6 л угарного газа. Количество затраченной теплоты равно

- 1) 124 кДж 2) 496 кДж 3) 992 кДж 4) 62 кДж

A28 При взаимодействии сероводорода и оксида серы(IV) было получено 153,6 г твёрдого продукта реакции. Объём (н. у.) использованного оксида серы равен

- 1) 35,84 л 2) 51,2 л 3) 71,68 л 4) 102,4 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B6 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.)

B1 Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому оно относится.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) глицерин
Б) метаналь
В) пропин
Г) глицин

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- 1) алкены
2) арены
3) аминокислоты
4) спирты

- 5) алкины
6) альдегиды

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между соприкасающимися металлами и металлом, скорость разрушения которого при этом замедляется.

СОПРИКАСАЮЩИЕСЯ
МЕТАЛЛЫ

- А) железо-цинк
Б) железо-олово
В) железо-медь
Г) железо-хром

МЕТАЛЛ, ЗАЩИЩЁННЫЙ
ОТ КОРРОЗИИ

- 1) железо
2) цинк
3) олово
4) медь
5) хром

Ответ:

А	Б	В	Г

B3

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) K_3PO_4
Б) KNO_3
В) $Al_2(SO_4)_3$
Г) $AlBr_3$

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) Br_2
2) O_2
3) H_2S
4) NH_3
5) K
6) Al

Ответ:

А	Б	В	Г

- B4** Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) сульфат алюминия	1) гидролизу не подвергается
Б) сульфит калия	2) гидролизуется по катиону
В) фенолят натрия	3) гидролизуется по аниону
Г) нитрат бария	4) гидролизуется по катиону и аниону

Ответ:

А	Б	В	Г

- B5** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) Na и H_2O	1) Na_2O и H_2
Б) Na_2O_2 и H_2O	2) NaOH и H_2O_2
В) Na_2O и H_2O	3) Na_2CO_3 и O_2
Г) Na_2O_2 и CO_2	4) NaOH и O_2
	5) NaOH и H_2
	6) NaOH

Ответ:

А	Б	В	Г

- B6** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) бутadiен и бром (p-p)	1) растворение осадка
Б) уксусная кислота и гидроксид меди(II)	2) образование кирпично-красного осадка
В) этилен и перманганат калия (H^+)	3) обесцвечивание раствора

Г) белок и азотная кислота

4) появление синей окраски раствора

5) жёлтое окрашивание

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Бензол не может реагировать с

- 1) раствором KMnO_4
- 2) пропиленом в присутствии хлорида алюминия
- 3) металлическим калием
- 4) водородом в присутствии платины
- 5) уксусной кислотой
- 6) кислородом

Ответ:

--	--	--

В8 В каких рядах кислоты расположены в порядке увеличения их кислотных свойств?

- 1) пропионовая → уксусная → муравьиная
- 2) хлоруксусная → уксусная → муравьиная
- 3) уксусная → хлоруксусная → дихлоруксусная
- 4) дихлоруксусная → хлоруксусная → уксусная
- 5) масляная → уксусная → муравьиная
- 6) муравьиная → уксусная → 2,2-диметилпропановая

Ответ:

--	--	--

B9 Сахароза взаимодействует со следующими веществами:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) вода | 4) оксид серебра |
| 2) гидроксид кальция | 5) уксусный ангидрид |
| 3) углекислый газ | 6) сульфат натрия |

Ответ:

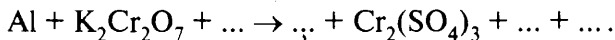
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

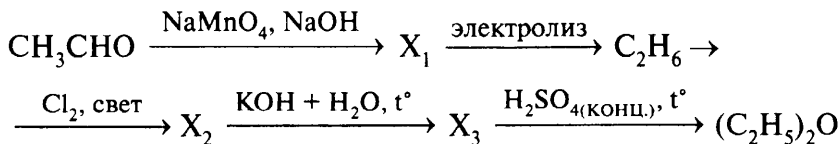
C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

C2 Гидрид натрия растворили в воде. К полученному раствору добавили порошкообразный цинк. Образовавшийся прозрачный раствор выпарили, а затем прокалили. На сухой остаток действовали избытком раствора азотной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



C4 Какую массу карбоната кальция следует добавить к 600 г раствора азотной кислоты с массовой долей 31,5 %, чтобы массовая доля кислоты уменьшилась до 10,5 %?

- C5** При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогенами образуется 11,3 г дихлорпроизводного или 20,2 г дибромпроизводного. Определите формулу алкена, напишите его название и структурную формулу.

ТЕСТ 7

Часть 1

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

- A1** Атому аргона в основном состоянии соответствует электронная конфигурация частицы

- 1) P^{-3} 2) Zn^{2+} 3) C^{+4} 4) Sc^{+}

- A2** Способность принимать электроны атомом каждого элемента увеличивается в ряду

- 1) P, S, Cl 3) Al, Ga, Mg
2) O, S, Se 4) Ga, In, Tl

- A3** Верны ли следующие суждения о меди?

А. Для меди характерны степени окисления +1 и +2.

Б. Медь вытесняет цинк из раствора сульфата цинка.

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

- A4** Длина связи увеличивается в ряду

- 1) HCl, HBr, HI 3) H_2O , HF, NH_3
2) H_2O , NH_3 , HF 4) H_2S , H_2Te , H_2Se

- A5** Среди элементов VA группы наиболее электроотрицательным является

- 1) P 2) N 3) As 4) Sb

A6 Ионную кристаллическую решётку имеет каждое из двух веществ:

- | | |
|--|---|
| 1) KClO_3 и O_2 | 3) NH_3 и H_2Te |
| 2) Na_2O и H_2Se | 4) NaF и Na_2O_2 |

A7 Среди перечисленных веществ

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| А) BaO | Г) SiO_2 |
| Б) CO | Д) N_2O |
| В) NO | Е) K_2O |

несолеобразующими оксидами являются

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1) АД | 2) БВД | 3) АВЕ | 4) БДЕ |
|-------|--------|--------|--------|

A8 Водородное соединение кремния проявляет свойства

- 1) амфотерного соединения
- 2) не проявляет кислотно-основных свойств
- 3) основания
- 4) кислоты

A9 Вещество, которое может реагировать с водородом, серной кислотой и алюминием, — это

- | | | | |
|---------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1) P_2O_5 | 2) CuO | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 4) K_2O |
|---------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|

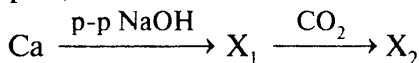
A10 Реакции разбавленной азотной кислоты с алюминием соответствует уравнение

- 1) $\text{Al} + 4\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{Al} + 6\text{HNO}_3 = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2$
- 3) $4\text{Al} + 18\text{HNO}_3 = 4\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{N}_2\text{O} + 9\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Al} + 4\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

A11 Сульфат натрия реагирует с раствором

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1) нитрата меди | 3) хлорида алюминия |
| 2) гидроксида меди(II) | 4) хлорида бария |

A12 В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 являются соответственно

- | | |
|---|---|
| 1) CaCO_3 и $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, | 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CaCO_3 |
| 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ | 4) CaO и CaCO_3 |

A13 Число возможных структурных изомеров гексана равно

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

A14 Как ацетилен, так и толуол могут реагировать с

- 1) водородом и хлором
- 2) водой и бромом
- 3) бромоводородом и водой
- 4) хлором и хлороводородом

A15 Этиленгликоль может образовать сложный эфир при взаимодействии с каждым из двух веществ:

- 1) HNO_3 и $n\text{-C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$
- 2) HCl и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) HNO_3 и HCl
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CH_3COOH

A16 Наиболее высокую температуру кипения имеет

- | | |
|-----------|---------------------|
| 1) этан | 3) этановая кислота |
| 2) этанол | 4) этаналь |

A17 Фенол получают при взаимодействии

- 1) хлорбензола и метанола
- 2) хлорбензола и раствора гидроксида натрия
- 3) бензола и воды при нагревании и высоком давлении
- 4) крезолы и раствора перманганата калия

A18 В схеме превращений



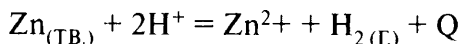
веществом X является

- | | | | |
|--------------|-----------|-----------|---------|
| 1) хлорметан | 2) этилен | 3) гексан | 4) этин |
|--------------|-----------|-----------|---------|

A19 К реакциям замещения относится взаимодействие

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) аммиака и воды | 3) йода и водорода |
| 2) бутана и брома | 4) пропилена и воды |

A20 Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

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

A21 Химическое равновесие сместится вправо при увеличении давления в системе

- 1) $\text{H}_{2(\text{Г.})} + \text{Cl}_{2(\text{Г.})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{Г.})}$
- 2) $\text{CO}_{2(\text{Г.})} + \text{C}_{(\text{ТВ.})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{Г.})}$
- 3) $2\text{NO}_{(\text{Г.})} + \text{O}_{2(\text{Г.})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{Г.})}$
- 4) $\text{FeO}_{(\text{ТВ.})} + \text{CO}_{(\text{Г.})} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(\text{ТВ.})} + \text{CO}_{2(\text{Г.})}$

A22 Ионы H^+ образуются при диссоциации каждого из двух веществ:

- 1) HNO_3 и NaHCO_3
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ и H_2SO_4
- 3) HCl и NaOH
- 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$

A23 Могут одновременно находиться в водном растворе

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 | 3) FeCl_2 и K_2S |
| 2) KHSO_3 и K_2SO_4 | 4) HI и HNO_3 |

A24 Аммиачный раствор оксида серебра является реактивом на

- | | |
|--|---------------------------|
| 1) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ | 3) CH_3OH |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{—COOH}$ | 4) HCOOH |

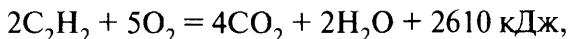
A25 Способом переработки нефти и нефтепродуктов, при котором не происходят химические реакции, является

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) перегонка | 3) риформинг |
| 2) крекинг | 4) пиролиз |

A26 Из раствора, полученного растворением 30,4 г сульфата железа(II) в 349,6 г воды, необходимо упарить _____ г воды для того, чтобы повысить концентрацию сульфата железа на 25 %.

- | | | | |
|---------|------------|----------|-----------|
| 1) 76 г | 2) 258,4 г | 3) 228 г | 4) 64,6 г |
|---------|------------|----------|-----------|

A27 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 652,5 кДж теплоты. Объём сгоревшего ацетилена равен

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) 11,2 л | 2) 22,4 л | 3) 44,8 л | 4) 67,2 л |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

A28 Какой объём (н. у.) оксида серы(IV) выделится при взаимодействии 0,4 моль сульфита калия с избытком раствора серной кислоты?

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) 4,48 л | 2) 25,6 л | 3) 8,96 л | 4) 19,2 л |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В6 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.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) анилин
 Б) бутилацетат
 В) бутин
 Г) глицерин

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- 1) сложный эфир
 2) ароматический амин
 3) одноатомный спирт
 4) алкин
 5) алифатический амин
 6) многоатомный спирт

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и коэффициентом перед восстановителем.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{NH}_3 + \text{FeO} \rightarrow \text{Fe} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{HNO}_3 + \text{Ag} \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Г) $\text{N}_2 + \text{Li} \rightarrow \text{Li}_3\text{N}$

КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕД ВОССТАНОВИТЕЛЕМ

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

Ответ:

А	Б	В	Г

B3

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 Б) LiBr
 В) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 Г) KCl

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) H_2
 2) O_2
 3) NO_2
 4) NO
 5) Cl_2
 6) Br_2

Ответ:

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между названием соли и уравнением её гидролиза.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) фосфат натрия
 Б) гидрофосфат натрия
 В) сульфид натрия
 Г) гидросульфид натрия

УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА

- 1) $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$
 2) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$
 3) $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$
 4) $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$
 5) $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$
 6) гидролиз не происходит

Ответ:

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может реагировать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2CO_3
 Б) Cr_2S_3
 В) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 Г) ZnSO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) AgNO_3 , H_2SO_4 , MgSO_4
 2) Fe , CaCO_3 , HCl
 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, H_2SiO_3 , AgCl
 4) HCl , H_2O , O_2
 5) NaOH , Zn , H_2O
 6) Na_2S , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Al

Ответ:

А	Б	В	Г

- В6** Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и KOH (p-p)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора

- Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HNO_3 (p-p)
 В) BaCl_2 и H_2SO_4
 Г) К и H_2O

- 2) растворение осадка
 3) видимых изменений нет
 4) выделение газа
 5) образование осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Ацетилен можно получить в результате реакции

- 1) гидрирования углерода
- 2) гидролиза карбида алюминия
- 3) гидролиза карбида кальция
- 4) взаимодействия Na_2C_2 с кислотой
- 5) пиролиза метана
- 6) дегидратации этанола

Ответ:

--	--	--

В8 К реакциям окисления, характеризующим свойства кислород-содержащих соединений, относятся

- 1) $\text{RCHO} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + 2\text{Ag}$
- 2) $\text{R-OH} + \text{HONO}_2 \rightarrow \text{RONO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{ROH} \rightarrow \text{R-O-R} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{RCH}_2\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{RCHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{RCHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{RCH}_2\text{OH}$
- 6) $2\text{RCHO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{RCOOH}$

Ответ:

--	--	--

В9 Основность увеличивается в ряду

- 1) метиламин → анилин → аммиак
- 2) анилин → аммиак → диметиламин
- 3) *n*-нитроанилин → *m*-нитроанилин → метилфениламин
- 4) метилфениламин → 2,4-динитроанилин → толуидин
- 5) 2,4-динитроанилин → анилин → метиламин
- 6) аммиак → диметиламин → триметиламин

Ответ:

--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

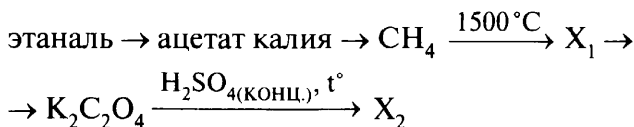
C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

C2 При нагревании смеси хлорида аммония и гидроксида натрия выделился газ. В результате нагревания поваренной соли с концентрированной серной кислотой также выделяется газ. Полученные газы прореагировали. Твёрдый продукт этой реакции смешали с нитритом калия и нагрели. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Приведите уравнения химических реакций, которые позволяют осуществить следующие превращения, и укажите условия проведения реакций:



C4 Определите массовую долю сульфата натрия в нейтральном растворе, полученном при растворении гидрокарбоната натрия в 10 %-ном растворе серной кислоты.

C5 При сгорании 4,5 г первичного алифатического амина выделилось 1,12 л азота. Напишите уравнение реакции в общем виде. Определите молекулярную формулу вещества, приведите его название.

ТЕСТ 8

Часть 1

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

A1 Сумма протонов и нейтронов в ионе $^{65}\text{Zn}^{2+}$ равна

- 1) 65 2) 30 3) 35 4) 63

A2 В ряду $\text{Al} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{S}$

- 1) увеличивается число энергетических уровней в атомах
2) усиливаются металлические свойства элементов
3) уменьшается высшая степень окисления элементов
4) ослабевают металлические свойства элементов

A3 Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- А. Все металлы реагируют с водой с образованием оксидов.
Б. Металлы образуют только основные оксиды.

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

A4 Длина связи уменьшается в ряду

- 1) BH_3 , CH_4 , NH_3 3) SiH_4 , HCl , H_2S
2) HF , HBr , HI 4) H_2O , PH_3 , HCl

A5 Степень окисления, равную +3, хлор проявляет в ионе

- 1) ClO_4^- 2) ClO_3^- 3) ClO_2^- 4) ClO^-

A6 Молекулярное строение имеет каждое из двух веществ:

- 1) NaClO_4 и S_8 3) NO_2 и Cs_2O
2) Li_3N и NaBr 4) NH_3 и N_2O

A7 Среди перечисленных веществ

- А) KOH В) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ Д) $\text{SO}_2(\text{OH})_2$
Б) $\text{Be}(\text{OH})_2$ Г) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ Е) CsOH

амфотерными гидроксидами являются

- 1) АГЕ 2) БГЕ 3) БВГ 4) ГДЕ

A8 Реакции разбавленной серной кислоты с железом соответствует уравнение

- 1) $\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
3) $3\text{Fe} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{FeSO}_4 + 2\text{S} + 5\text{H}_2\text{O}$
4) $4\text{Fe} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$

A9 Как с раствором гидроксида калия, так и с раствором серной кислоты реагирует

- 1) NO_2 2) BeO 3) CuO 4) FeO

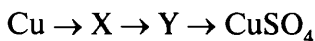
A10 С гидроксидом натрия взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ и CO_2 3) CO_2 и K_2SO_4
2) BaO и H_2SO_4 4) Al_2O_3 и KOH

A11 Дигидрофосфат натрия взаимодействует с

- 1) NaCl 2) NO 3) KOH 4) Na_2SO_4

A12 В схеме превращений



промежуточным веществом Y является

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 2) CuCl_2 3) CuCl 4) CuS

A13 Структурный изомер бутена-2

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1) бутин-1 | 3) 2-метилпропан |
| 2) 2-метилпропен | 4) 3-метилбутен-1 |

A14 2-метил-3-хлорбутан образуется при взаимодействии хлороводорода и

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) 2-метилбутена-1 | 3) 2-метилбутена-2 |
| 2) 3-метилбутена-1 | 4) 2-метилбутина-1 |

A15 Число органических веществ, которые можно получить, нагревая смесь метанола и этанола в присутствии серной кислоты при температуре, не превышающей 140 °С, равно

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

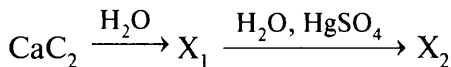
A16 Продуктом этерификации 2-метилпропеновой кислоты метанолом является

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) 2-метилпропенилметанат | 3) метил-2-метилпропаноат |
| 2) метакрилформиат | 4) метилметакрилат |

A17 Промышленному получению метанола соответствует схема

- 1) $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- 2) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{NaCl}$
- 3) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- 4) $\text{HCHO} + [\text{H}] \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$

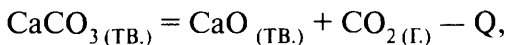
A18 В схеме превращений



веществом X_2 является

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1) этаналь | 3) метилацетат |
| 2) 1,2-этандиол | 4) этанол |

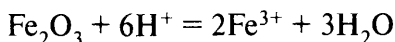
A19 Реакция, уравнение которой



относится к реакциям

- 1) соединения, экзотермическим
- 2) разложения, экзотермическим
- 3) разложения, эндотермическим
- 4) соединения, эндотермическим

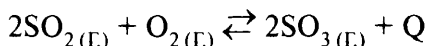
A20 Скорость химической реакции



не зависит от

- 1) степени измельчения оксида железа(III)
- 2) температуры
- 3) концентрации ионов железа
- 4) концентрации ионов водорода

A21 В системе



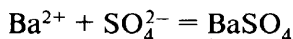
смещение химического равновесия вправо произойдёт при

- 1) добавлении катализатора
- 2) повышении температуры
- 3) увеличении концентрации оксида серы(VI)
- 4) повышении давления

A22 Уравнение электролитической диссоциации

- 1) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 2) $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{HCl}$
- 3) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$
- 4) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

A23 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) оксида бария и серной кислоты
- 2) оксида бария и оксида серы(VI)
- 3) гидроксида бария и оксида серы(VI)
- 4) хлорида бария и серной кислоты

A24 Формула соединения углерода, проявляющего токсичные свойства, —

- 1) NaHCO_3 2) K_2CO_3 3) MgCO_3 4) CH_3OH

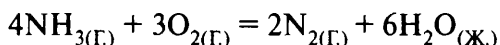
A25 Каучук в промышленности получают реакцией полимеризации

- 1) 2-метилпропена 3) бутадиена-1,3
2) бутена-1 4) бутена-2

A26 Масса нитрата калия, которую необходимо растворить в 150 г раствора с массовой долей 10 % для получения раствора с массовой долей 0,12, равна

- 1) 3 г 2) 9 г 3) 4,5 г 4) 3,4 г

A27 Горение аммиака



сопровождается выделением 1530 кДж теплоты. Какой объём аммиака был окислен, если тепловой эффект составил 4590 кДж?

- 1) 134,4 л 2) 268,8 л 3) 224 л 4) 112 л

A28 4 моль кремния кипятили в 400 г 40 %-ного раствора едкого натра. Приведённый к нормальным условиям объём газообразного продукта реакции равен

- 1) 179,2 л 2) 89,6 л 3) 8 л 4) 16 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В6 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.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) мальтоза
- Б) *трет*-бутанол
- В) глицилсерилаланин
- Г) *транс*-бутен-2

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

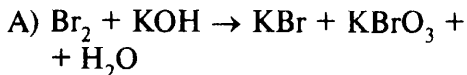
- 1) спирты
- 2) пептиды
- 3) углеводороды
- 4) эфиры
- 5) аминокислоты
- 6) углеводы

Ответ:

А	Б	В	Г

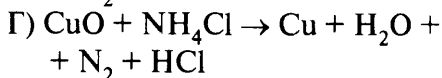
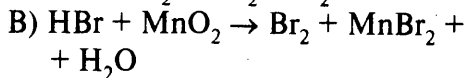
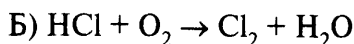
В2 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и свойством галогена, которое он проявляет в этой реакции.

СХЕМА РЕАКЦИИ



СВОЙСТВО ГАЛОГЕНА

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем



3) является и окислителем, и восстановителем

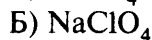
4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Ответ:

А	Б	В	Г

В3 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ



ПРОДУКТ НА АНОДЕ

1) S

2) SO_2 3) Cl_2 4) O_2 5) H_2 6) Br_2

Ответ:

А	Б	В	Г

В4 Установите соответствие между названием соли и кислотностью среды в растворе этой соли.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

А) цианид натрия

Б) нитрат калия

В) нитрат аммония

Г) хлорное железо

КИСЛОТНОСТЬ СРЕДЫ

1) кислотная

2) близкая к нейтральной

3) щелочная

Ответ:

А	Б	В	Г

- B5** Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) хлор
Б) кремний
В) сера
Г) фосфор

РЕАГЕНТЫ

- 1) KOH, H₂, H₂O
2) HNO₃, NaOH, Cl₂
3) N₂, CaCO₃, H₂Cr₂O₇
4) CO, Fe, CuCl₂
5) NaOH, HF, H₂O
6) Ca(OH)₂, HF, Cl₂

Ответ:

А	Б	В	Г

- B6** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ.

ВЕЩЕСТВА

- А) карбонат натрия и сульфат натрия
Б) хлорид алюминия и хлорид калия
В) сульфат аммония и сульфат лития
Г) нитрат серебра и нитрат железа(III)

РЕАКТИВ

- 1) гидроксид меди(II)
2) натрий
3) соляная кислота
4) бромная вода
5) гидроксид калия

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Изопрен характеризует следующее:

- 1) при полимеризации в присутствии металлического натрия образуется стереорегулярный каучук
- 2) легко окисляется раствором перманганата калия
- 3) присоединяет бром с преимущественным образованием 1,4-дибром-2-метил-бутена-2
- 4) в промышленности получают путём дегидрирования 2-метил-бутана
- 5) при взаимодействии с хлороводородом образует хлоропрен
- 6) в результате реакции поликонденсации образует полиизопрен

Ответ:

--	--	--

В8 Изомасляная кислота реагирует с

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1) уксусной кислотой | 4) пропанолом-1 |
| 2) магнием | 5) серебром |
| 3) хлоридом натрия | 6) йодом |

Ответ:

--	--	--

В9 Среди перечисленных соединений и с гидроксидом калия, и с азотной кислотой способны взаимодействовать:

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1) бензол | 4) этилат натрия |
| 2) аланин | 5) β -аминопропионовая кислота |
| 3) ацетат аммония | 6) циклопентан |

Ответ:

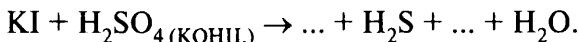
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

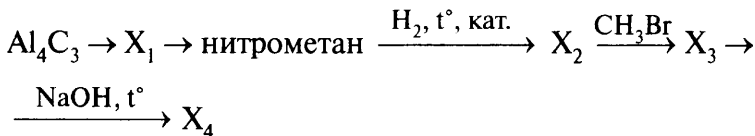
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** При взаимодействии оксида серы(VI) с водой получили кислоту. При добавлении к концентрированному раствору этой кислоты йодида натрия образовались серые кристаллы простого вещества. Это вещество прореагировало с алюминием в присутствии небольшого количества воды. Продукт реакции растворили в воде и смешали с раствором карбоната калия, в результате чего образовался осадок и выделился газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Напишите уравнения реакций, которые позволяют осуществить следующие превращения:



- C4** В раствор, полученный при растворении 16 г оксида серы(VI) в 150 г 19,6 %-ного раствора серной кислоты, прибавили 16 г гидроксида натрия. Определите массу образовавшейся соли.

- C5** При нагревании 5,8 г предельного альдегида с избытком гидроксида меди(II) при нагревании образовался осадок массой 14,4 г. Определите формулу альдегида.

ТЕСТ 9

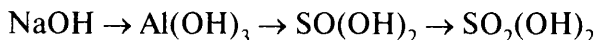
Часть 1

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

A1 Наименьший радиус имеет атом с электронной конфигурацией

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ | 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ | 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ |

A2 В ряду гидроксосоединений



- 1) уменьшаются основные свойства и усиливаются кислотные
- 2) усиливаются основные свойства с ростом степени окисления центрального атома
- 3) основные свойства не изменяются
- 4) кислотные свойства ослабевают

A3 Верны ли следующие суждения о свойствах углерода?

А. Взаимодействие углерода с кислородом относится к экзотермическим реакциям.

Б. При полном сгорании углерода образуется оксид углерода(IV).

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

A4 По донорно-акцепторному механизму образована одна из ковалентных связей в соединении или ионе

- | | | | |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------|
| 1) AlI_3 | 2) PH_4OH | 3) CH_2Cl_2 | 4) CF_4 |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------|

A5 Верны ли следующие утверждения?

А. Число валентных состояний всегда равно числу степеней окисления элемента.

Б. Число валентных состояний и степеней окисления элемента может быть разным.

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

A6 Олеат калия имеет кристаллическую решётку

- | | |
|------------|------------------|
| 1) атомную | 3) металлическую |
| 2) ионную | 4) молекулярную |

A7 Среди перечисленных ниже веществ:

- | | | |
|-------------|---------------|-------------|
| А) пропилен | В) полиэтилен | Д) ацетилен |
| Б) триолеин | Г) бутен | Е) стирол |
- алкенами являются

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АБГ | 2) ГДЕ | 3) АГЕ | 4) БГД |
|--------|--------|--------|--------|

A8 Бром является не только окислителем в реакции с

- | | | | |
|---------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1) NaOH | 2) CH ₄ | 3) C ₆ H ₆ | 4) CH ₃ COOH |
|---------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|

A9 При взаимодействии с водой образует щёлочь

- | | | | |
|--------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|
| 1) SrO | 2) Al ₂ O ₃ | 3) N ₂ O ₅ | 4) MgO |
|--------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|

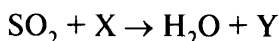
A10 Водный раствор аммиака взаимодействует с

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) соляной кислотой | 3) сульфатом натрия |
| 2) нитратом натрия | 4) гидроксидом бария |

A11 С водными растворами хлороводорода, гидроксида бария и хлорида меди(II) реагирует

- | | | | |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1) CaCO ₃ | 2) Na ₂ SO ₃ | 3) K ₂ SO ₄ | 4) Al ₂ (SO ₄) ₃ |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|

A12 В схеме превращений



веществами X и Y являются соответственно

- | |
|---|
| 1) H ₂ и S |
| 2) H ₂ S и S |
| 3) H ₂ SO ₄ и SO ₃ |
| 4) NaOH и H ₂ SO ₃ |

A13 Число изомерных соединений состава C_7H_9N , содержащих бензольное кольцо, равно

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

A14 С аммиачным раствором оксида серебра взаимодействуют все вещества в ряду

- 1) бутин-1, этилен, ацетальдегид
2) пропин, бутин-2, бутаналь
3) муравьиная кислота, пропин, глюкоза
4) бутин-1, формальдегид, пропен

A15 Верны ли суждения о свойствах спиртов?

А. Водородные связи между молекулами глицерина более прочные, чем между молекулами этанола.

Б. Глицерин реагирует с галогеноводородами, а этанол — нет.

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

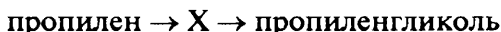
A16 Метаналь не вступает в реакцию

- 1) восстановления водородом
2) присоединения водорода
3) этерификации муравьиной кислотой
4) присоединения воды

A17 При действии водного раствора щёлочи на монобромалканы преимущественно образуются

- 1) алканы 3) спирты
2) алкены 4) альдегиды

A18 В схеме превращений



веществом X является

- 1) хлорпропан 3) пропин
2) 1,1-дихлорпропан 4) 1,2-дихлорпропан

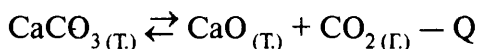
A19 Взаимодействие этана с бромом является реакцией

- 1) замещения, необратимой
- 2) замещения, обратимой
- 3) обмена, необратимой
- 4) обмена, обратимой

A20 С наибольшей скоростью протекает взаимодействие между

- 1) AgNO_3 (P-P) и NaCl (P-P)
- 2) Zn и HCl (P-P)
- 3) CaCO_3 и HCl (P-P)
- 4) Mg и O_2

A21 Удаление оксида углерода(IV) при обжиге известняка



- 1) уменьшает выход продуктов реакции
- 2) увеличивает скорость обратной реакции
- 3) смещает положение равновесия вправо
- 4) не влияет на положение равновесия

A22 Наибольшее количество хлорид-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) хлорида меди(II)
- 2) хлорида хрома(III)
- 3) хлорида кальция
- 4) хлорида лития

A23 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ и NaOH
- 2) Na_2S и NiSO_4
- 3) NiSO_4 и KOH
- 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и NiCl_2

A24 Ядовитым является вещество, формула которого

- 1) $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- 3) Na_2CO_3
- 4) HgCl_2

A25 В поглотительной башне происходит процесс

- 1) поглощения оксида серы(VI) водой
- 2) окисления оксида серы(IV) до оксида серы(VI)

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В6 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 вещества и общей формулой гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этанол
Б) пропаналь
В) пропеналь
Г) стеариновая кислота

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1) $C_n H_{2n+2} O$
2) $C_n H_{2n} O$
3) $C_n H_{2n} O_2$
4) $C_n H_{2n-2} O$
5) $C_n H_{2n-2} O_2$

Ответ:

А	Б	В	Г

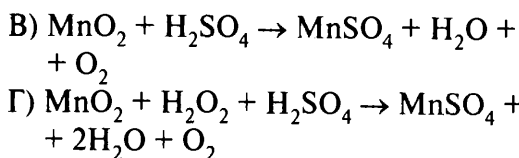
В2 Установите соответствие между схемой реакции и степенью окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl_2$
Б) $MnCl_2 + Al \rightarrow AlCl_3 + Mn$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) +4
2) –2



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

Ответ:

А	Б	В	Г

- В3** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на инертном аноде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) NiSO_4
Б) NiCl_2
В) NaOH
Г) K_2S

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) Cl_2
2) O_2
3) H_2
4) S
5) SO_3
6) H_2S

Ответ:

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$
Б) NaCl
В) K_2S
Г) BeSO_4

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
2) кислая
3) щелочная

Ответ:

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

- А) $\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
 Б) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$
 В) $\text{Au} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$
 Г) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
 2) $\text{CuCO}_3 + \text{H}_2$
 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2$
 4) $\text{Au}(\text{NO}_3)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2$
 6) не взаимодействуют

Ответ:

А	Б	В	Г

- В6** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А) гексин-2 и пропановая кислота
 Б) глюкоза (р-р) и крахмал (р-р)
 В) изопропиловый спирт и гексан
 Г) фенол (р-р) и этанол

РЕАКТИВ

- 1) KMnO_4 (водн.)
 2) I_2
 3) HBr (р-р)
 4) K
 5) KOH

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Реакция бромирования метана протекает

- 1) по радикальному механизму
- 2) в одну стадию
- 3) с образованием различных бромпроизводных
- 4) в темноте и без нагревания
- 5) с выделением теплоты
- 6) в соответствии с правилом В. В. Марковникова

Ответ:

--	--	--

В8 Какие реакции спиртов происходят за счёт разрыва связи C–O?

- 1) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_2\text{ONa}-\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2$
- 2) $2\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9 + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{K} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{OK} + \text{H}_2$

Ответ:

--	--	--

В9 Реактивами на белок являются:

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | 4) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH}$ (изб.) |
| 2) лакмус | 5) HNO_3 (конц.) |
| 3) FeCl_3 | 6) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ (изб.) |

Ответ:

--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

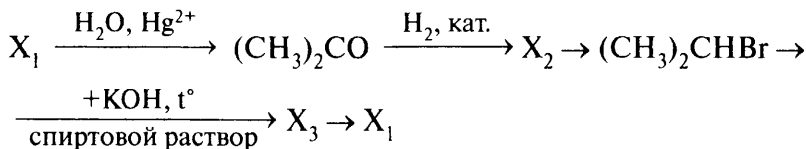
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Оксид меди(I) обработали концентрированной серной кислотой. При электролизе образовавшегося раствора на инертном аноде выделился газ, который смешали с оксидом азота(IV) и поглотили большим количеством воды. К полученному разбавленному раствору добавили магний, в результате чего магний растворился, а выделения газообразных продуктов не происходило. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



- C4** Смешали 100 мл 30 %-ного раствора хлорной кислоты ($\rho = 1,11$ г/мл) и 300 мл 20 %-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,10$ г/мл). Сколько миллилитров воды следует добавить к полученной смеси, чтобы массовая доля соли в ней составила бы 8 %?

- C5** При гидролизе водным раствором щёлочи продукта, образовавшегося при взаимодействии 13,44 л хлора (при н. у.) и неизвестного алкена, было получено 45,6 г органического

вещества, являющегося производным алкана. Какое строение имеет дихлорпроизводное, если обе реакции протекают количественно?

ТЕСТ 10

Часть 1

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

A1 Элементу с электронной конфигурацией атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ соответствует водородное соединение

- 1) H_3P 2) SiH_4 3) H_2S 4) CH_4

A2 В ряду элементов $S \rightarrow P \rightarrow Si \rightarrow Al$

- 1) уменьшается число электронных слоёв в атомах
2) возрастают радиусы атомов
3) усиливаются неметаллические свойства
4) увеличивается число внешних электронов в атомах

A3 Соединения состава $NaH\tilde{X}O_3$ и $NaH\tilde{X}O_4$ может образовать

- 1) углерод 2) сера 3) азот 4) бром

A4 Ковалентную полярную связь имеет каждое из двух веществ:

- 1) Na и KOH 3) NaN и H_2S
2) CS_2 и PCl_5 4) H_2SO_4 и P_4

A5 В каком соединении степень окисления хлора равна +5?

- 1) $KClO_2$ 2) NH_4Cl 3) $Mg(ClO_3)_2$ 4) $HClO_4$

A6 Ионное строение имеет

- 1) хлорид фосфора(V) 3) оксид углерода(IV)
2) вода 4) хлорид натрия

A7 Среди перечисленных веществ:

- А) толуол В) пропандиол-1,3 Д) этиленгликоль
Б) пропанол-2 Г) этанол Е) глицерин

многоатомными спиртами являются

- 1) АДГ 2) АБГ 3) ВДЕ 4) БВЕ

A8 Хлор реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) O_2 и Ne 3) N_2 и He
2) Cu и NaI 4) NaF и O_2

A9 Реакция возможна между

- 1) P_2O_5 и SO_3 3) H_2O и BaO
2) SiO_2 и H_2O 4) SO_2 и N_2

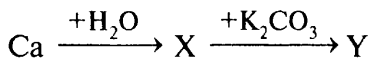
A10 Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) NaOH (р-р) и MgO
2) HNO_3 (р-р) и NaOH (р-р)
3) CO_2 и KCl (р-р)
4) CuO и Na_2SO_4 (р-р)

A11 Как с раствором гидроксида натрия, так и с раствором нитрата бария взаимодействует

- 1) хлорид свинца(II) 3) фосфат калия
2) карбонат магния 4) сульфат железа(II)

A12 В схеме превращений



веществом Y является

- 1) CaO 2) $Ca(OH)_2$ 3) $CaCO_3$ 4) $Ca(HCO_3)_2$

A13 Этен — углеводород, для которого характерно

- 1) наличие тройной связи между атомами углерода
2) наличие sp^3 -гибридизации орбиталей атомов углерода
3) наличие π -связи между атомами углерода
4) тетраэдрическое строение молекулы

A14 Между какими веществами возможна реакция?

- 1) толуол и хлороводород
- 2) бензол и раствор KMnO_4
- 3) стирол и бромоводород
- 4) ацетилен и оксид алюминия

A15 При окислении этанола оксидом меди(II) при нагревании образуется

- 1) этан
- 2) уксусная кислота
- 3) формиат меди(II)
- 4) уксусный альдегид

A16 Пропилацетат образуется в результате взаимодействия

- 1) CH_3COOH и $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- 2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4) CH_3CHO и $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

A17 При нагревании *n*-бутана в присутствии хлорида алюминия образуется(-ются)

- 1) 2-метилпропан
- 2) этин и этен
- 3) метан и пропан
- 4) бутен и водород

A18 В схеме превращений



реагентами X и Y соответственно являются

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и O_2
- 2) H_2O и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) KOH и Ag_2O
- 4) H_2O_2 и H_2O

A19 К реакциям замещения и разложения относятся соответственно

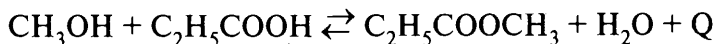
- 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ и $2\text{NaClO}_3 = 2\text{NaCl} + 3\text{O}_2$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$
- 3) $\text{Ca} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow 2\text{C} + 3\text{H}_2\uparrow$

A20 Скорость реакции железа с соляной кислотой **не зависит** от

- 1) количества взятого железа
- 2) концентрации соляной кислоты

- 3) температуры
- 4) степени измельчения железа

A21 Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции при

- 1) добавлении воды
- 2) уменьшении концентрации пропионовой кислоты
- 3) увеличении концентрации эфира
- 4) удалении воды

A22 Ступенчато диссоциирует

- 1) серная кислота
- 2) сульфат калия
- 3) гидроксид натрия
- 4) хлороводородная кислота

A23 При сливании растворов карбоната натрия и соляной кислоты

- 1) изменений не наблюдается
- 2) выделяется газ
- 3) изменяется окраска раствора
- 4) выпадает осадок

A24 Токсического действия на организм человека **не оказывает**

- 1) NO_2
- 2) N_2
- 3) I_2
- 4) Br_2

A25 Исходным веществом для получения изопренового каучука является

- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- 2) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$
- 3) $\text{CH}_2=\text{CHCl}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- 4) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$

A26 К 700 г водного раствора этанола с массовой долей 20 % добавили 240 мл $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (плотность 0,80 г/мл). Масса спирта в полученном растворе равна

- 1) 380 г
- 2) 892 г
- 3) 332 г
- 4) 188 г

A27 Какой объём (н. у.) кислорода потребуется для каталитического окисления 100 л (н. у.) аммиака до оксида азота(II)?

- 1) 125 л 2) 150 л 3) 25 л 4) 75 л

A28 Масса осадка, образовавшегося при смешивании раствора, содержащего 34 г нитрата серебра, и избытка раствора хлорида бария, равна _____ г.

- 1) 52,2 2) 28,7 3) 35,8 4) 39,8

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B9) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B6 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.)

B1 Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) перманганат калия
Б) гидроксид хрома(III)
В) оксид азота(II)
Г) гидросульфат натрия

КЛАСС (ГРУППА)
НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) кислые соли
2) средние соли
3) несолеобразующие оксиды
4) амфотерные гидроксиды
5) кислоты
6) кислотные оксиды

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, являющегося восстановителем в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$
 Б) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$
 В) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
 Г) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1) NH_3
 2) O_2
 3) NO_2
 4) NO
 5) SO_2
 6) Na

Ответ:

А	Б	В	Г

B3

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CuSO_4
 Б) AgNO_3
 В) Na_2S
 Г) KBr

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

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

Ответ:

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) KClO_4
 Б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 В) Na_2SiO_3
 Г) Rb_2S

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислая
 2) щелочная
 3) нейтральная

Ответ:

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) С
 Б) S
 В) CO_2
 Г) FeO

РЕАГЕНТЫ

- 1) P, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, HNO_3
 2) H_2O , KOH, CaO
 3) CO, LiOH, N_2
 4) S, Ba, O_2
 5) HNO_3 , O_2 , C

Ответ:

А	Б	В	Г

- В6** Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А) NaOH (р-р) и HCOOH (р-р)
 Б) CaI_2 (тв.) и CaF_2 (тв.)
 В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ (тв.) и ZnCl_2 (тв.)

РЕАГЕНТ

- 1) дистиллированная вода
 2) AgNO_3
 3) фенолфталеин

Г) K_2S (р-р) и K_3PO_4 (р-р)4) $BaSO_4$

5) ацетальдегид

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7–В9 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.

В7 Бутин-2 взаимодействует с

1) водой

4) хлором

2) кислородом

5) гидроксидом меди(II)

3) этаном

6) натрием

Ответ:

--	--	--

В8 Глицерин может взаимодействовать с(со)

1) водородом

4) гидроксидом меди(II)

2) азотной кислотой

5) стеариновой кислотой

3) диэтиловым эфиром

6) бензолом

Ответ:

--	--	--

В9 Этиламин может быть получен из

1) этана и аммиака

4) хлорэтана и азота

2) этана и азота

5) нитроэтана и водорода

3) хлорэтана и аммиака

6) хлорида этиламмония и щёлочи

Ответ:

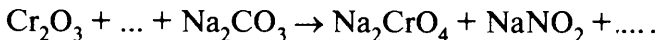
--	--	--

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

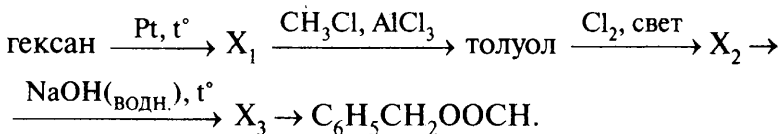
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Железо сожгли в бромe. Полученную соль добавили к раствору карбоната калия, при этом выпал бурый осадок, который отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растворили в йодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- C3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



- C4** При обжиге смеси сульфидов свинца и цинка выделяется 8,96 л (н. у.) газа. При взаимодействии с раствором соляной кислоты такого же количества смеси выделяется газ объёмом 3,36 л (н. у.). Рассчитайте массовую долю сульфида цинка в смеси.

- C5** При взаимодействии 4,48 л (н. у.) бромоводорода с равным объёмом газообразного амина получен продукт массой 25,2 г. Определите молекулярную формулу амина.

ОТВЕТЫ

Ответы к заданиям части 1 (A1–A28)

Задание	№ теста									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	2	4	3	2	3	4	1	1	4	2
A2	2	2	2	4	4	1	1	4	1	2
A3	2	1	2	1	3	2	1	4	3	2
A4	2	2	1	2	4	3	1	1	2	2
A5	2	3	2	2	4	3	2	3	2	3
A6	4	1	3	1	1	2	4	4	2	4
A7	3	2	2	4	3	1	2	3	3	3
A8	2	1	2	2	3	4	2	2	1	2
A9	4	3	4	3	2	1	2	2	1	3
A10	3	1	4	2	3	4	3	1	1	2
A11	3	4	3	1	1	4	4	3	2	4
A12	1	4	3	3	4	2	3	1	2	3
A13	3	3	3	4	3	1	4	2	4	3
A14	4	4	1	1	4	4	1	2	3	3
A15	3	3	3	3	2	1	1	3	1	4
A16	2	1	2	2	2	1	3	4	3	1
A17	1	4	2	1	3	4	2	1	3	1
A18	3	2	1	2	4	3	4	1	4	2
A19	1	3	1	2	4	2	2	3	1	3
A20	3	1	2	3	4	2	2	3	1	1
A21	3	2	4	3	3	2	3	4	3	4
A22	3	4	4	4	3	1	1	4	2	1
A23	4	2	1	3	2	1	2	4	3	2
A24	3	2	3	2	2	3	4	4	4	2
A25	2	2	1	4	4	4	1	3	3	4
A26	2	1	1	1	1	1	1	4	1	3
A27	1	1	1	2	3	2	1	2	4	1
A28	3	3	4	3	2	1	3	2	2	2

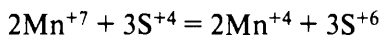
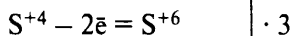
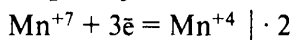
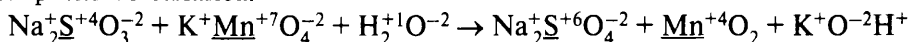
Ответы к заданиям части 2 (B1–B10)

Задание	№ теста									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B1	3421	1225	2635	2121	3142	4653	2146	6123	1243	2431
B2	2412	3224	3423	4362	2341	1341	5361	3224	4324	5631
B3	4422	3226	3653	3555	3113	2221	2625	4436	2124	3311
B4	1212	3412	3312	2132	3142	2331	1245	3211	3132	3122
B5	4216	3426	5225	3426	4315	5263	1456	1622	1666	4525
B6	3451	2214	4124	3553	1423	3135	2254	3553	1241	3112
B7	136	236	136	136	125	135	345	234	135	124
B8	235	156	136	124	234	135	146	124	234	245
B9	235	135	245	145	345	125	235	235	456	356

Ответы к заданиям части 3

Тест 1

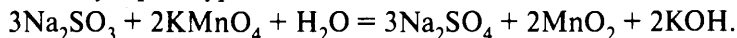
C1. Определяем степени окисления атомов всех элементов, находим элементы, которые изменили степени окисления, и составляем уравнение электронного баланса.



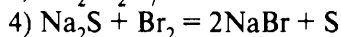
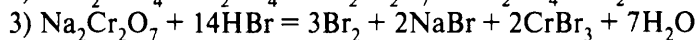
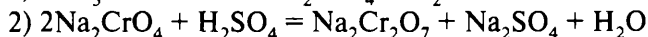
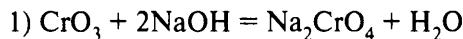
Mn^{+7} (KMnO_4 за счёт Mn^{+7}) — окислитель, процесс восстановления

S^{+4} (Na_2SO_3 за счёт S^{+4}) — восстановитель, процесс окисления

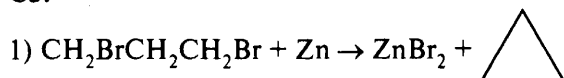
Молекулярное уравнение:

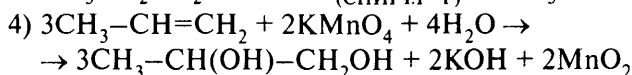
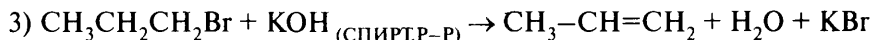
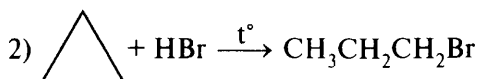


C2.



C3.





С4.

Дано

$$m(\text{НСООН} + \text{СН}_3\text{СООН}) = 7,6 \text{ г}$$

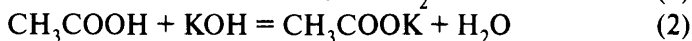
$$\left\{ \begin{array}{l} V_{\text{Р-РА}}(\text{KOH}) = 35 \text{ мл} \\ \omega(\text{KOH}) = 20\% = 0,2 \\ \rho = 1,20 \text{ г/мл} \end{array} \right.$$

$$m(\text{СН}_3\text{СООН}) - ?$$

$$\omega(\text{СН}_3\text{СООН}) - ?$$

Решение

1) Уравнения реакций:



2) Количество вещества KOH

$$m_{\text{Р-РА}} = 1,20 \cdot 35 = 42 \text{ г};$$

$$m_{\text{В-ВА}} = 0,2 \cdot 42 = 8,4 \text{ г};$$

$$M(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль}; \nu(\text{KOH}) = 8,4/56 = 0,15 \text{ моль}.$$

3) Составляем систему уравнений, связывающих количества вещества НСООН и СН₃СООН с массой смеси и количеством прореагировавшего KOH:

а) пусть в смеси содержится

$$x \text{ моль НСООН}, m(\text{НСООН}) = x46 \text{ г}$$

$$y \text{ моль СН}_3\text{СООН}, m(\text{СН}_3\text{СООН}) = y60 \text{ г}$$

$$\text{масса смеси: } x46 + y60 = 7,6 \text{ г}$$

б) по уравнению (1): $\nu(\text{НСООН}) = \nu(\text{KOH}) = x \text{ моль}$

по уравнению (2): $\nu(\text{СН}_3\text{СООН}) = \nu(\text{KOH}) = y \text{ моль}$

общее количество KOH: $x + y = 0,15 \text{ моль}$

$$\text{в) } \begin{cases} x46 + y60 = 7,6 & x = 0,1 \text{ моль НСООН} \\ x + y = 0,15 & y = 0,05 \text{ моль СН}_3\text{СООН} \end{cases}$$

4) Рассчитываем массу СН₃СООН и её массовую долю:

$$\text{а) } m(\text{СН}_3\text{СООН}) = y60 = 0,05 \cdot 60 = 3,0 \text{ г}$$

$$\text{б) } \omega = 3,0/7,6 \approx 0,3947, \text{ или } 39,47\%.$$

C5.

Дано

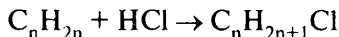
$$m(C_nH_{2n}) = 2,8 \text{ г}$$

$$V(HCl) = 1,12 \text{ л}$$

$$C_nH_{2n} - ?$$

Решение

1) Уравнение реакции:



2) По уравнению реакции:

$$v(HCl) = 1,12/22,4 = 0,05 \text{ моль}$$

$$v(C_nH_{2n}) = v(HCl) = 0,05 \text{ моль}$$

$$M(C_nH_{2n}) = 2,8/0,05 = 56 \text{ г/моль}$$

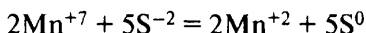
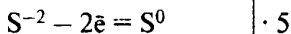
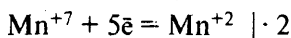
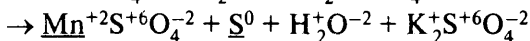
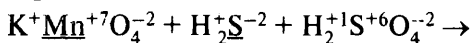
$$3) 14n = 56$$

$$n = 4, \text{ формула алкена } C_4H_8.$$

Тест 2

C1.

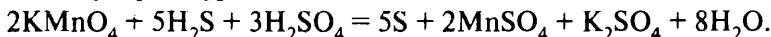
Определяем степени окисления атомов всех элементов, находим элементы, которые изменили степени окисления, и составляем уравнение электронного баланса.



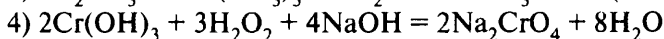
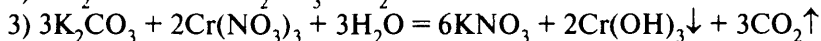
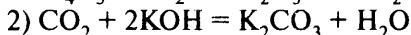
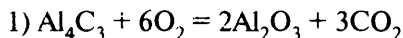
Mn^{+7} ($KMnO_4$ за счёт Mn^{+7}) — окислитель, процесс восстановления

S^{-2} (H_2S за счёт S^{-2}) — восстановитель, процесс окисления

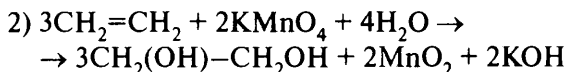
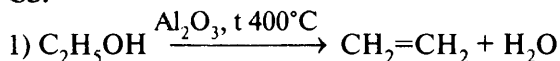
Молекулярное уравнение:

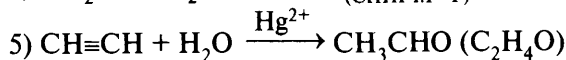


C2.



C3.





C4.

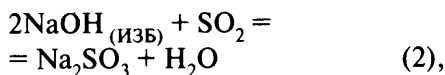
Дано

$$m(\text{S}) = 6,4 \text{ г}$$

$$\begin{cases} V_{\text{Р-РА}}(\text{NaOH}) = 138 \text{ мл} \\ \omega(\text{NaOH}) = 8\% = 0,08 \\ \rho_{\text{Р-РА}}(\text{NaOH}) = 1,087 \text{ г/мл} \\ v, m, \omega(\text{NaOH}), (\text{Na}_2\text{SO}_3), \\ (\text{NaHSO}_3), (\text{H}_2\text{O}) - ? \end{cases}$$

Решение

1) Уравнения реакций:



если SO_2 — в избытке, то



2) Количества вещества S и NaOH:

$$\text{а) } v(\text{S}) = 6,4/32 = 0,2 \text{ моль};$$

$$\text{б) } m_{\text{Р-РА}} = 138 \cdot 1,087 = 150 \text{ г};$$

$$m_{\text{В-ВА}} = 0,08 \cdot 150 = 12 \text{ г};$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}, v(\text{NaOH}) = 12/40 = 0,3 \text{ моль}.$$

3) По уравнениям реакций:

а) по уравнению (1):

$$v(\text{S}) = v(\text{SO}_2) = 0,2 \text{ моль } \text{SO}_2,$$

$$M(\text{SO}_2) = 64 \text{ г/моль}; m(\text{SO}_2) = 0,2 \cdot 64 = 12,8 \text{ г};$$

б) по уравнению (2):

$$v(\text{NaOH}) : v(\text{SO}_2) : v(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 2 : 1 : 1, \text{ следовательно, прореагирует } 0,15 \text{ моль } \text{SO}_2,$$

$$\text{останется в избытке } (0,2 - 0,15) = 0,05 \text{ моль } \text{SO}_2,$$

$$\text{образуется } 0,15 \text{ моль } \text{Na}_2\text{SO}_3;$$

в) по уравнению (3):

$$v(\text{SO}_2) : v(\text{Na}_2\text{SO}_3) : v(\text{NaHSO}_3) = 1 : 1 : 2, \text{ следовательно, прореагирует } 0,05 \text{ моль } \text{Na}_2\text{SO}_3,$$

$$\text{останется (в избытке)} (0,15 - 0,05) = 0,1 \text{ моль } \text{Na}_2\text{SO}_3$$

$$\text{образуется } 0,1 \text{ моль } \text{NaHSO}_3.$$

4) Массы солей, находящихся в растворе $m_{\text{В-ВА}} = vM_{\text{В-ВА}}$:

$$\text{а) } M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 126 \text{ г/моль}, m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,1 \cdot 126 = 12,6 \text{ г};$$

$$\text{б) } M(\text{NaHSO}_3) = 104 \text{ г/моль}, m(\text{NaHSO}_3) = 0,1 \cdot 104 = 10,4 \text{ г}.$$

5) Массовые доли веществ в растворе:

$$\text{а) } m_{\text{Р-РА}} = m_{\text{Р-РА}}(\text{NaOH}) + m(\text{SO}_2) = 150 + 12,8 = 162,8 \text{ г};$$

$$\text{б) } \omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 12,6/162,8 \approx 0,0774, \text{ или } 7,74\%;$$

в) $\omega(\text{NaHSO}_3) = 10,4/162,8 \approx 0,0639$, или 6,39 %;

г) $\omega(\text{H}_2\text{O}) = 100 - (7,74 + 6,39) = 85,87\%$.

C5.

Дано

$m(\text{сложного эфира}) = 30 \text{ г}$

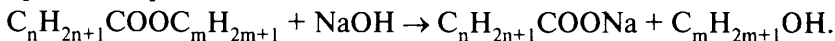
$m(\text{натриевой соли кислоты}) = 34 \text{ г}$

$m(\text{спирта}) = 16 \text{ г}$

$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOC}_m\text{H}_{2m+1} - ?$

Решение

1) Уравнение реакции:



2) Количества реагирующих веществ:

а) количество прореагировавшего NaOH:

$$30 + m(\text{NaOH}) = 34 + 16$$

$$m(\text{NaOH}) = 20 \text{ г}$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}, \nu(\text{NaOH}) = 20/40 = 0,5 \text{ моль};$$

б) по уравнению реакции

$$\nu(\text{эфир}) = \nu(\text{NaOH}) = \nu(\text{соль}) = \nu(\text{спирт}),$$

следовательно, образовалось 0,5 моль $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}$

и 0,5 моль $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$.

3) Формула сложного эфира:

а) формула образовавшейся соли:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}) = (14n + 68) \text{ г/моль}$$

$$\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}) = [34/(14n + 68)] = 0,5 \rightarrow n = 0,$$

формула соли — HCOONa ;

б) формула образовавшегося спирта:

$$M(\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}) = (14m + 18) \text{ г/моль}$$

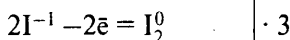
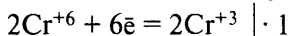
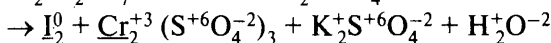
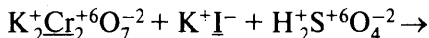
$$\nu(\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}) = [16/(14m + 18)] = 0,5; m = 1,$$

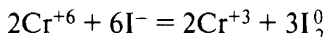
формула спирта — CH_3OH ;

в) формула сложного эфира — HCOOCH_3 (метилформиат — метиловый эфир муравьиной кислоты).

Тест 3

C1.

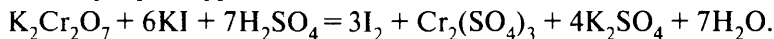




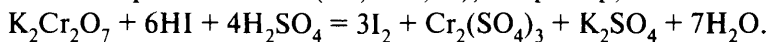
Cr^{+6} ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ за счёт Cr^{+6}) — окислитель, процесс восстановления

I^- (KI за счёт I^-) — восстановитель, процесс окисления

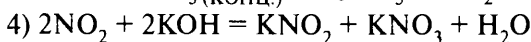
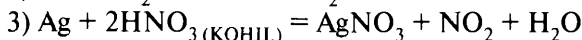
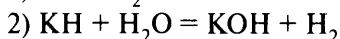
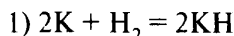
Молекулярное уравнение:



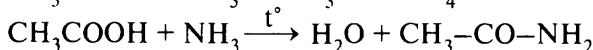
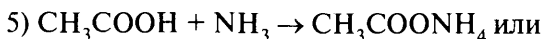
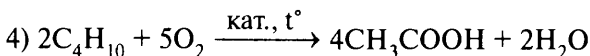
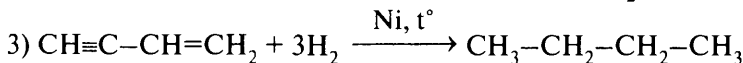
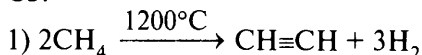
Возможно использование в качестве восстановителя других веществ, в состав которых входит I^- (HI, NaI, ...), например,



C2.

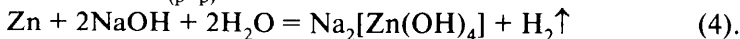


C3.



C4.

1) Уравнения реакций:



2) Количество выделившегося водорода:

а) $v(\text{H}_2)_{\text{ур.1+2}} = 11,2/22,4 = 0,5$ моль

б) $v(\text{H}_2)_{\text{ур.3+4}} = 6,72/22,4 = 0,3$ моль.

Пусть в смеси: x моль Mg и y моль Zn, тогда:

3) $M(\text{Mg}) = 24$ г/моль; $m(\text{Mg}) = 24x$ г

$M(\text{Zn}) = 65$ г/моль; $m(\text{Zn}) = 65y$ г

$$m(\text{смеси}) = 24x + 65y \text{ (г)}.$$

4) По уравнениям (1) и (2):

$$\nu(\text{H}_2)_{\text{Mg}} = \nu(\text{Mg}) = x \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}_2)_{\text{Zn}} = \nu(\text{Zn}) = y \text{ моль}$$

$$x + y = 0,5.$$

5) По уравнениям (3) и (4):

$$\nu(\text{H}_2)_{\text{Mg}} = 0 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}_2)_{\text{Zn}} = \nu(\text{Zn}) = y \text{ моль}$$

$$0 + y = 0,3.$$

6) Составляем и решаем систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 0,5 \\ 0 + y = 0,3 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 0,2; \\ y = 0,3; \end{cases}$$

$$m(\text{Mg}) = 0,2 \cdot 24 = 4,8 \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = 0,3 \cdot 65 = 19,5 \text{ г}.$$

7) $m(\text{смеси}) = 4,8 + 19,5 = 24,3 \text{ г}$

$$\omega(\text{Zn}) = 19,5/24,3 = 0,8025, \text{ или } 80,25 \%.$$

C5.

Дано

$$V(\text{CO}_2) = 2,24 \text{ л}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1,8 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = 3,65 \text{ г}$$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z - ?$$

Решение

1) Количество вещества CO_2 , H_2O , HCl :

а) $\nu = V_{\text{г}} / V_{\text{м}}, \nu(\text{CO}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль};$

б) $\nu = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}}, M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль},$
 $\nu(\text{H}_2\text{O}) = 1,8/18 = 0,1 \text{ моль};$

в) $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}, \nu(\text{HCl}) = 3,65/36,5 =$
 $= 0,1 \text{ моль}.$

2) По схемам реакций горения определяем количество атомов элементов С, Н и Cl в образце вещества:

а) $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2, \nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$

б) $2\text{H} \rightarrow \text{H}_2\text{O}, \nu(\text{H}) = 2\nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,2 \text{ моль}$

в) $\text{H} \rightarrow \text{HCl}, \nu(\text{H}) = \nu(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль}$

общее количество вещества водорода в образце

$$\nu(\text{H}) = 0,2 + 0,1 = 0,3 \text{ моль}$$

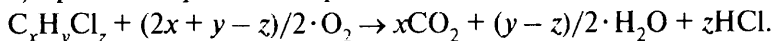
г) $\text{Cl} \rightarrow \text{HCl}, \nu(\text{Cl}) = \nu(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль}.$

3) Находим формулу вещества:

а) $\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{Cl}) = 0,1 : 0,3 : 0,1 = 1 : 3 : 1$

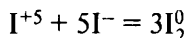
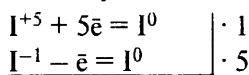
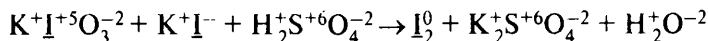
б) формула вещества: CH_3Cl — хлорметан.

4) Уравнение реакции горения:



Тест 4

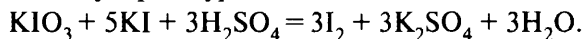
C1.



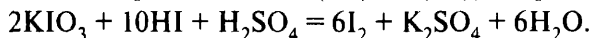
I^{+5} (KIO_3 за счёт I^{+5}) — окислитель, процесс восстановления

I^{-} (KI за счёт I^{-}) — восстановитель, процесс окисления

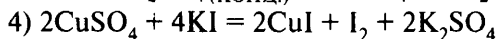
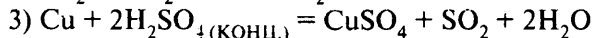
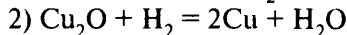
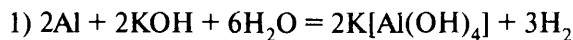
Молекулярное уравнение:



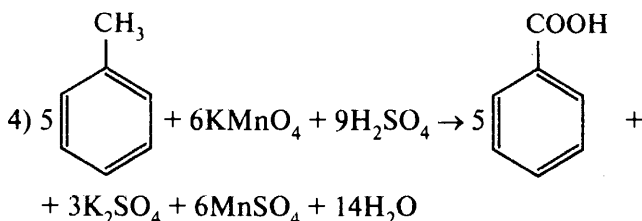
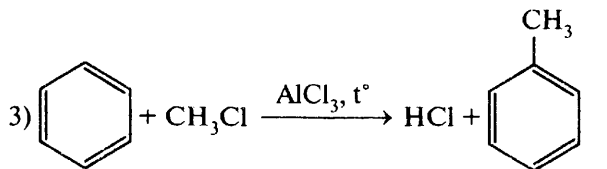
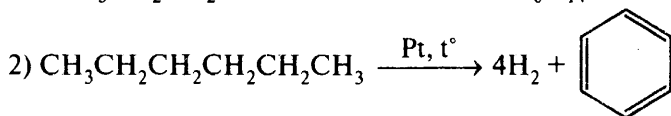
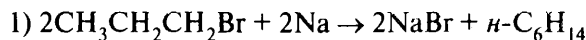
Возможно использование в качестве восстановителя других веществ, в состав которых входит I^{-} (HI , NaI , ...), например,

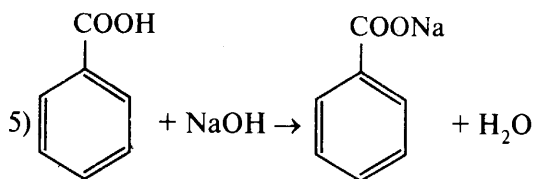


C2.



C3.





С4.

Дано

$$m(\text{NaN}) = 48 \text{ г}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ л} = 1000 \text{ мл} \\ \rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл} \end{array} \right.$$

$$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$$

$$V_{\text{P-PA}}(\text{HNO}_3) = 391,5 \text{ мл}$$

$$\omega(\text{HNO}_3) = 30\% = 0,3$$

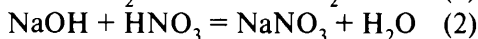
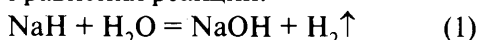
$$\rho_{\text{P-PA}}(\text{HNO}_3) = 1,18 \text{ г/мл}$$

$$\omega(\text{NaOH}), (\text{HNO}_3),$$

$$(\text{NaNO}_3) - ?$$

Решение

1) Уравнения реакций:



2) Количество реагирующих веществ:

$$\text{а) } M(\text{NaN}) = 24 \text{ г/моль}; \nu(\text{NaN}) = 48/24 = 2 \text{ моль};$$

$$\text{б) } m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 1000 = 1000 \text{ г}; \nu(\text{H}_2\text{O}) = 1000/18 \approx 55,6 \text{ моль};$$

$$\text{в) } m_{\text{P-PA}}(\text{HNO}_3) = 1,18 \cdot 391,5 \approx 462 \text{ г};$$

$$m_{\text{В-ВА}}(\text{HNO}_3) = 0,3 \cdot 462 = 138,6 \text{ г};$$

$$M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}, \nu(\text{HNO}_3) = 138,6/63 = 2,2 \text{ моль}.$$

3) Рассчитываем по уравнениям реакций:

а) по уравнению (1):

$$\nu(\text{NaN}) : \nu(\text{H}_2\text{O}) : \nu(\text{NaOH}) : \nu(\text{H}_2) = 1 : 1 : 1 : 1,$$

следовательно, в избытке находится H_2O в количестве

$$(55,6 - 2) = 53,6 \text{ моль и образуются 2 моль NaOH и 2 моль H}_2;$$

б) по уравнению (2):

$$\nu(\text{NaOH}) : \nu(\text{HNO}_3) : \nu(\text{NaNO}_3) : \nu(\text{H}_2\text{O}) = 1 : 1 : 1 : 1,$$

следовательно, в избытке находится HNO_3

$$\text{в количестве } (2,2 - 2) = 0,2 \text{ моль и образуется 2 моль NaNO}_3.$$

4) Массы веществ:

$$\text{а) } m(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ г/моль}, m(\text{NaNO}_3) = 2 \cdot 85 = 170 \text{ г};$$

$$\text{б) } m(\text{H}_2) = 2 \cdot 2 = 4 \text{ г};$$

$$\text{в) } m(\text{HNO}_3)_{\text{изб}} = 0,2 \cdot 63 = 12,6 \text{ г}.$$

5) Массовые доли веществ:

$$\begin{aligned} \text{а) } m_{\text{P-PA}} &= m(\text{NaN}) + m(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{H}_2) + m_{\text{P-PA}}(\text{HNO}_3) = \\ &= 48 + 1000 - 4 + 462 = 1506 \text{ г}; \end{aligned}$$

- б) $\omega(\text{HNO}_3) = 12,6/1506 \approx 0,0084$, или 0,84 %;
 в) $\omega(\text{NaNO}_3) = 170/1506 \approx 0,1129$, или 11,29 %;
 г) $\omega(\text{H}_2\text{O}) = 100 - (0,84 + 11,29) = 87,87$ %.

C5.

Дано

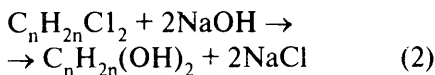
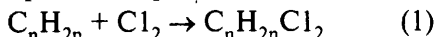
$$m(\text{Cl}_2) = 42,6 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = 45,6 \text{ г}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} - ?$$

Решение

1) Уравнения реакций:



2) Количество вещества хлора:

$$M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль}, \nu(\text{Cl}_2) = 42,6/71 = 0,6 \text{ моль}.$$

3) По уравнению (1): $\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = \nu(\text{Cl}_2) = 0,6 \text{ моль}.$

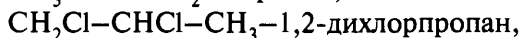
$$\text{По уравнению (2): } \nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2) = \nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = 0,6 \text{ моль};$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2) = 45,6/0,6 = 76 \text{ г/моль}.$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2) = 14n + 34 = 76 \text{ г/моль}$$

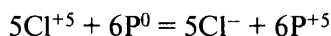
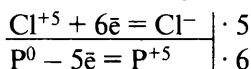
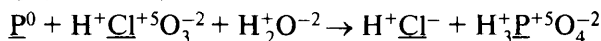
$$n = 3.$$

4) Формулы веществ:



Тест 5

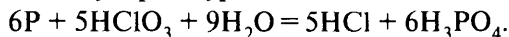
C1.



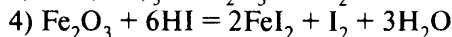
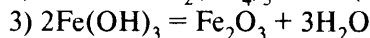
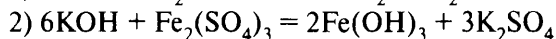
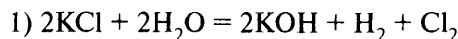
Cl^{+5} (HClO_3 за счёт Cl^{+5}) — окислитель, процесс восстановления

P^0 — восстановитель, процесс окисления

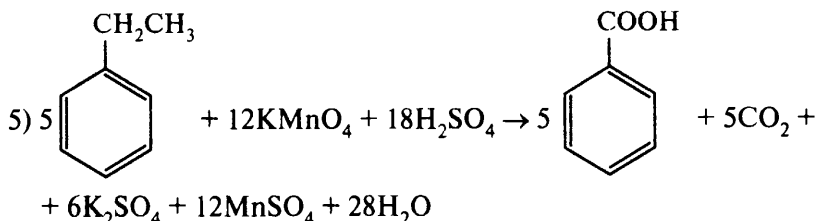
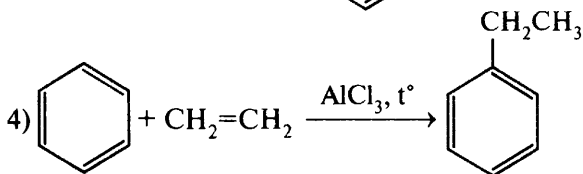
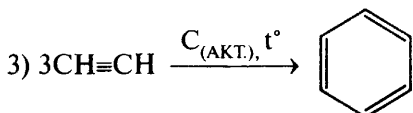
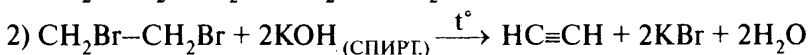
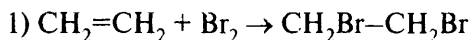
Молекулярное уравнение:



C2.



С3.



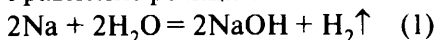
С4.

Дано

$$\begin{cases} V_{\text{Р-РА1}}(\text{NaOH}) = 200 \text{ мл} \\ \omega_1(\text{NaOH}) = 10\% = 0,1 \\ \rho_{\text{Р-РА1}}(\text{NaOH}) = 1,1 \text{ г/мл} \\ \omega_2(\text{NaOH}) = 30\% = 0,3 \\ m(\text{Na}) - ? \end{cases}$$

Решение

1) Уравнение реакции:



2) Формула для расчёта:

$$\omega_2(\text{NaOH}) = \frac{m_2(\text{NaOH})}{m_{\text{Р-РА2}}} = \frac{m_1(\text{NaOH}) + m(\text{NaOH})_{\text{ПО УР-Ю (1)}}}{m_{\text{Р-РА1}} + m(\text{Na}) - m(\text{H}_2)}$$

3) Масса NaOH в исходном растворе:

а) $m_{\text{Р-РА}}(\text{NaOH}) = 1,1 \cdot 200 = 220 \text{ г}$

$$m(\text{NaOH})_{\text{ЧИСТ. (Р-Р1)}} = 0,1 \cdot 220 = 22 \text{ г.}$$

4) Расчёты:

а) пусть $v(\text{Na}) = x$ моль, тогда $m(\text{Na}) = 23x \text{ г}$

б) по уравнению реакции:

образуется x моль NaOH и $0,5x$ моль H_2 ,

$$m(\text{NaOH}) = 40x \text{ г и } m(\text{H}_2) = 0,5 \cdot x \cdot 2 = x \text{ г}$$

в) по формуле для расчёта:

$$0,3 = (22 + 40x)/(220 + 23x - x),$$

$$x \approx 1,32 \text{ моль},$$

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль}; m(\text{Na}) = 1,32 \cdot 23 = 30,36 \text{ г}.$$

C5.

Дано

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 6 \text{ г}$$

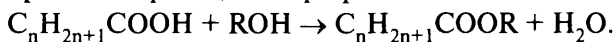
$$m(\text{ROH}) = 6 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOR}) = 10,2 \text{ г}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} - ?$$

Решение

1) Уравнение реакции этерификации в общем виде:



2) Находим количество вещества воды:

по закону сохранения массы вещества

$$m(\text{кислоты}) + m(\text{спирта}) = m(\text{сложного эфира}) + m(\text{воды})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = (6 + 6) - 10,2 = 1,8 \text{ г};$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, \nu(\text{H}_2\text{O}) = 1,8/18 = 0,1 \text{ моль}.$$

3) По уравнению реакции:

$$\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,1 \text{ моль } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH};$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 6/0,1 = 60 \text{ г/моль}.$$

4) Формула кислоты:

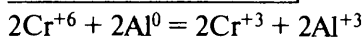
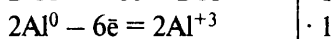
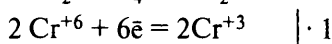
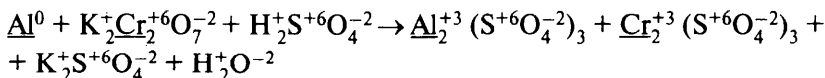
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = (14n + 46) \text{ г/моль}$$

$$14n + 46 = 60$$

$$n = 1, \text{ формула кислоты} - \text{CH}_3\text{COOH}.$$

Тест 6

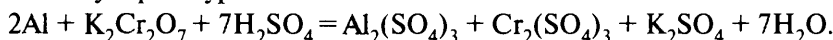
C1.



Cr^{+6} ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ за счёт Cr^{+6}) — окислитель, процесс восстановления

Al^0 — восстановитель, процесс окисления

Молекулярное уравнение:



C2.

- 1) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$
- 2) $\text{Zn} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
- 3) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 4\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

C3.

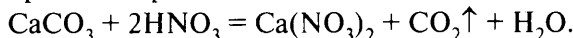
- 1) $3\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{NaMnO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CH}_3\text{—CH}_3 + 2\text{NaOH} + 2\text{CO}_2$
- 3) $\text{CH}_3\text{—CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$
- 4) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}_{(\text{водн. р-р})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KCl}$
- 5) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_3\text{CH}_2)\text{O} \ (t < 140^\circ\text{C})$

C4.Дано

$$\begin{aligned}
 m_{\text{р-ра I}}(\text{HNO}_3) &= 600 \text{ г} \\
 \omega_1(\text{HNO}_3) &= 31,5\% = 0,315 \\
 \omega_2(\text{HNO}_3) &= 10,5\% = 0,105 \\
 m(\text{CaCO}_3) &= ?
 \end{aligned}$$

Решение

- 1) Уравнение реакции:



- 2) Формула для расчёта
- $\omega_2(\text{HNO}_3)$
- :

$$\omega_2(\text{HNO}_3) = \frac{m_2(\text{HNO}_3)}{m_{\text{р-ра 2}}(\text{HNO}_3)} = \frac{m_1(\text{HNO}_3) - m(\text{HNO}_3)_{\text{на CaCO}_3}}{m_{\text{р-ра I}}(\text{HNO}_3) + m(\text{CaCO}_3) - m(\text{CO}_2)}.$$

- 3) Массы реагирующих веществ:

а) $m_1(\text{HNO}_3) = 0,315 \cdot 600 = 189 \text{ г};$

б) пусть прореагировало x моль CaCO_3 ,
 $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}, m(\text{CaCO}_3) = 100x \text{ г};$

- в) по уравнению реакции:

$$\nu(\text{HNO}_3)_{\text{на CaCO}_3} = 2\nu(\text{CaCO}_3) = 2x \text{ моль}$$

$$M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}, m(\text{HNO}_3) = 63 \cdot 2x \text{ г};$$

- г) по уравнению реакции:

$$\nu(\text{CO}_2) = \nu(\text{CaCO}_3) = x \text{ моль},$$

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}, m(\text{CO}_2) = 44x \text{ г}.$$

- 4) Вычисляем массу добавленного
- CaCO_3
- :

$$0,105 = (189 - 63 \cdot 2x) / (600 + 100x - 44x)$$

$$x \approx 0,96 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 0,96 \cdot 100 \approx 96 \text{ г.}$$

C5.

Дано

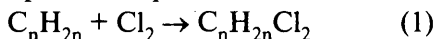
$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = 11,3 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2) = 20,2 \text{ г}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} - ?$$

Решение

1) Уравнения реакций:



2) Количества веществ дигалогенпроизводных:

$$\text{а) } M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = (14n + 71) \text{ г/моль,}$$

$$\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = 11,3 / (14n + 71) \text{ г;}$$

$$\text{б) } M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2) = (14n + 160) \text{ г/моль,}$$

$$\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2) = 20,2 / (14n + 160) \text{ г.}$$

3) По уравнению (1): $\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = \nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2)$,

по уравнению (2): $\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = \nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2)$,

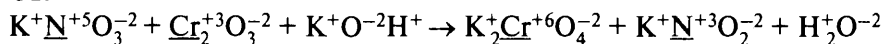
следовательно, $\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = \nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2)$

$$11,3 / (14n + 71) = 20,2 / (14n + 160)$$

$n = 3$, формула алкена C_3H_6 — пропен $\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2$.

Тест 7

C1.



$$\text{N}^{+5} + 2\bar{e} = \text{N}^{+3} \quad \left| \cdot 3 \right.$$

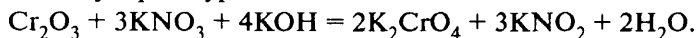
$$2\text{Cr}^{+3} - 6\bar{e} = 2\text{Cr}^{+6} \quad \left| \cdot 1 \right.$$

$$3\text{N}^{+5} + 2\text{Cr}^{+3} = 3\text{N}^{+3} + 2\text{Cr}^{+6}$$

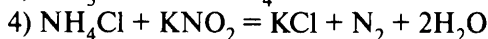
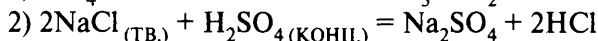
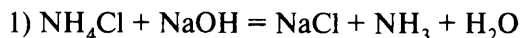
N^{+5} (KNO_3 за счёт N^{+5}) — окислитель, процесс восстановления

Cr^{+3} (Cr_2O_3 за счёт Cr^{+3}) — восстановитель, процесс окисления

Молекулярное уравнение:



C2.



С3.

- 1) $3\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COOK} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3$ (сплавление)
- 3) $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}\equiv\text{CH} + 3\text{H}_2$ (1200–1500 °C)
- 4) $3\text{CH}\equiv\text{CH} + 8\text{KMnO}_4 \rightarrow 3\text{KOOC-COOK} + 8\text{MnO}_2 + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{KOOC-COOK} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KHSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

С4.

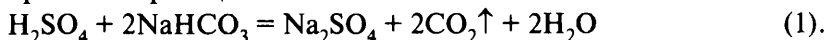
Дано

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 10\% = 0,1$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) - ?$$

Решение

1) Уравнение реакции:



2) Формула для расчёта массовой доли:

$$\omega_2(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m(\text{NaHCO}_3) + m_{\text{P-PA}}(\text{H}_2\text{SO}_4) - m(\text{CO}_2)} \quad (2).$$

3) По уравнению (1):

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) : \nu(\text{NaHCO}_3) : \nu(\text{Na}_2\text{SO}_4) : \nu(\text{CO}_2) = 1 : 2 : 1 : 2.$$

Пусть прореагировал 1 моль H_2SO_4 , тогдапрореагировало 2 моль NaHCO_3 иобразовалось 1 моль Na_2SO_4 и 2 моль CO_2 .4) Находим массы веществ и массу раствора H_2SO_4 :

а) $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$, $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 98 = 98 \text{ г}$;

б) $M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ г/моль}$, $m(\text{NaHCO}_3) = 2 \cdot 84 = 168 \text{ г}$;

в) $M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ г/моль}$, $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 142 = 142 \text{ г}$;

г) $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$, $m(\text{CO}_2) = 2 \cdot 44 = 88 \text{ г}$;

д) $m_{\text{P-PA}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98/0,1 = 980 \text{ г}$.

5) По формуле (2):

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142/(168 + 980 - 88) \approx 0,1340, \text{ или } 13,4\%.$$

C5.

Дано

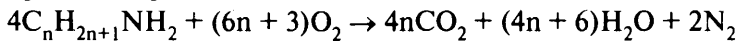
$$m(C_nH_{2n+1}NH_2) = 4,5 \text{ г}$$

$$V(N_2) = 1,12 \text{ л}$$

$$C_nH_{2n+1}NH_2 - ?$$

Решение

1) Уравнение реакции и количество выделившегося азота:



$$v(N_2) = 1,12 : 22,4 = 0,05 \text{ моль.}$$

2) По уравнению реакции:

$$v(C_nH_{2n+1}NH_2) = 2v(N_2) = 0,1 \text{ моль;}$$

$$M(C_nH_{2n+1}NH_2) = 4,5 / 0,1 = 45 \text{ г/моль}$$

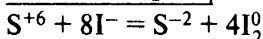
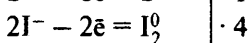
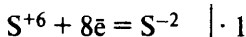
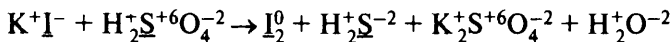
3) $M(C_nH_{2n+1}NH_2) = (14n + 17) \text{ г/моль,}$

$$14n + 17 = 45$$

$n = 2$, формула амина $C_2H_5NH_2$ — этиламин.

Тест 8

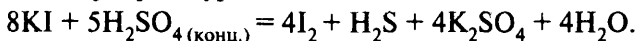
C1.



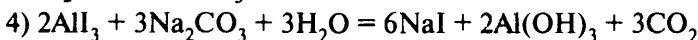
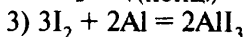
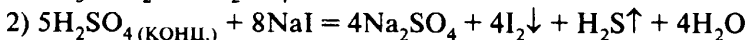
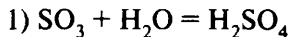
S^{+6} (H_2SO_4 за счёт S^{+6}) — окислитель, процесс восстановления

I^- (KI за счёт I^-) — восстановитель, процесс окисления

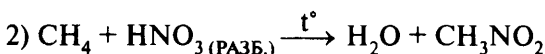
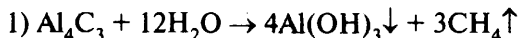
Молекулярное уравнение:

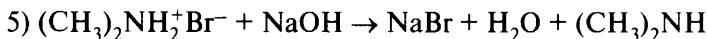
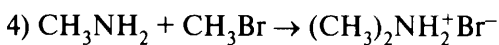
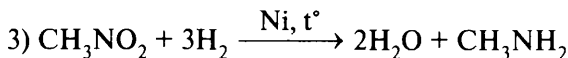


C2.



C3.





C4.

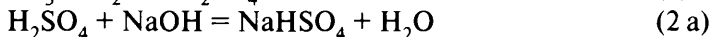
Дано

$$m(\text{SO}_3) = 16 \text{ г}$$

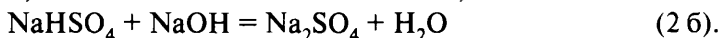
$$\left\{ \begin{array}{l} m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 150 \text{ г} \\ \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 19,6\% = 0,196 \\ m(\text{NaOH}) = 16 \text{ г} \\ \nu, m(\text{NaHSO}_4, \text{Na}_2\text{SO}_4) - ? \end{array} \right.$$

Решение

1) Уравнения реакций:



и, если NaOH находится в избытке,



2) Количество реагирующих веществ:

а) $M(\text{SO}_3) = 80 \text{ г/моль}$, $\nu(\text{SO}_3) = 16/80 = 0,2 \text{ моль}$;

б) $m_{\text{в-ва}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,196 \cdot 150 = 29,4 \text{ г}$;

$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$, $\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 29,4/98 = 0,3 \text{ моль}$;

в) $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$, $\nu(\text{NaOH}) = 16/40 = 0,4 \text{ моль}$;

г) $m(\text{H}_2\text{O}) = 150 - 29,4 = 120,6 \text{ г}$;

$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 120,6/18 = 6,7 \text{ моль}$.

3) По уравнению(1):

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{SO}_3) = 0,2 \text{ моль}$$

в избытке H_2O в количестве $(6,7 - 0,2) = 6,5 \text{ моль}$.

4) Общее количество H_2SO_4 в растворе $(0,3 + 0,2) = 0,5 \text{ моль}$.

5) По уравнению(2 а):

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) : \nu(\text{NaOH}) = 1 : 1, \text{ следовательно,}$$

в избытке H_2SO_4 в количестве $(0,5 - 0,4) = 0,1 \text{ моль}$

и образуется $0,4 \text{ моль NaHSO}_4$.

Средняя соль Na_2SO_4 не образуется.

б) $M(\text{NaHSO}_4) = 120 \text{ г/моль}$, $m(\text{NaHSO}_4) = 0,4 \cdot 120 = 48 \text{ г}$.

C5.

Дано

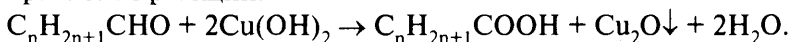
$$m(C_nH_{2n+1}CHO) = 5,8 \text{ г}$$

$$m(Cu_2O) = 14,4 \text{ г}$$

$$C_nH_{2n+1}CHO - ?$$

Решение

1) Уравнение реакции:



2) Количество оксида меди(II):

$$M(Cu_2O) = 144 \text{ г/моль}, \nu(Cu_2O) = 14,4/144 = 0,1 \text{ моль}.$$

3) По уравнению реакции:

$$\nu(C_nH_{2n+1}CHO) = \nu(Cu_2O) = 0,1 \text{ моль}$$

$$M(C_nH_{2n+1}CHO) = 5,8/0,1 = 58 \text{ г/моль}.$$

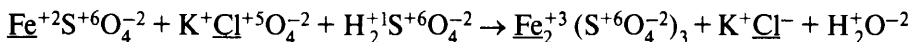
4) $M(C_nH_{2n+1}CHO) = (14n + 30) \text{ г/моль},$

$$14n + 30 = 58$$

$n = 2$, формула альдегида: CH_3CH_2CHO — пропаналь (пропионовый альдегид).

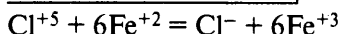
Тест 9

C1.



$$\underline{Cl}^{+5} + 6\bar{e} = \underline{Cl}^{-} \quad \cdot 1$$

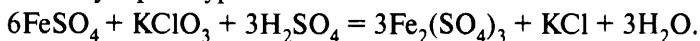
$$2\underline{Fe}^{+2} - 2\bar{e} = 2\underline{Fe}^{+3} \quad \cdot 3$$



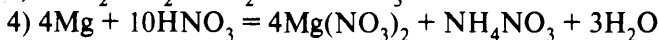
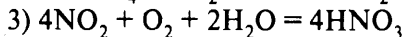
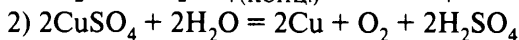
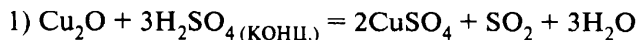
$\underline{Cl}^{+5}$ ($KClO_3$ за счёт $\underline{Cl}^{+5}$) — окислитель, процесс восстановления

$\underline{Fe}^{+2}$ ($FeSO_4$ за счёт $\underline{Fe}^{+2}$) — восстановитель, процесс окисления

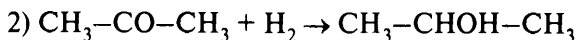
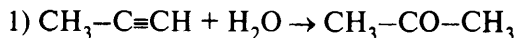
Молекулярное уравнение:

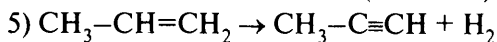
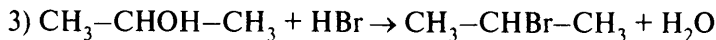


C2.



C3.





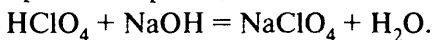
С4.

Дано

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{\text{Р-РА}}(\text{HClO}_4) = 100 \text{ мл} \\ \omega(\text{HClO}_4) = 30 \% = 0,3 \\ \rho_{\text{Р-РА}}(\text{HClO}_4) = 1,11 \text{ г/мл} \\ V_{\text{Р-РА}}(\text{NaOH}) = 300 \text{ мл} \\ \omega(\text{NaOH}) = 20 \% = 0,2 \\ \rho_{\text{Р-РА}}(\text{NaOH}) = 1,10 \text{ г/мл} \\ \omega(\text{NaClO}_4) = 8 \% = 0,08 \\ \rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл} \\ V(\text{H}_2\text{O}) - ? \end{array} \right.$$

Решение

1) Уравнение реакции:



2) Формула для расчёта массовой доли NaClO_4 :

$$\omega(\text{NaClO}_4) = \frac{m(\text{NaClO}_4)}{m_{\text{Р-РА}}(\text{HClO}_4) + m_{\text{Р-РА}}(\text{NaOH}) + m(\text{H}_2\text{O})}.$$

3) Количества реагирующих веществ:

$$\text{а) } m(\text{NaOH})_{\text{ЧИСТ.}} = 0,2 \cdot 1,10 \cdot 300 = 66 \text{ г,}$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль, } \nu(\text{NaOH}) = 66/40 = 1,65 \text{ моль;}$$

$$\text{б) } m(\text{HClO}_4)_{\text{ЧИСТ.}} = 0,3 \cdot 1,11 \cdot 100 = 33,3 \text{ г,}$$

$$M(\text{HClO}_4) = 100,5 \text{ г/моль, } \nu(\text{HClO}_4) = 33,3/100,5 \approx 0,33 \text{ моль.}$$

4) По уравнению реакции:

а) $n(\text{HClO}_4) : n(\text{NaOH}) : n(\text{NaClO}_4) = 1 : 1 : 1$, следовательно, в избытке находится NaOH количестве $(1,65 - 0,33) = 1,32$ моль и образуется 0,33 моль NaClO_4 ;

$$\text{б) } M(\text{NaClO}_4) = 122,5 \text{ г/моль, } m(\text{NaClO}_4) = 0,33 \cdot 122,5 = 40,425 \text{ г.}$$

5) Рассчитываем массу и объём воды:

$$\text{а) } 0,08 = 40,425 / (1,11 \cdot 100 + 1,1 \cdot 300 + x)$$

$$x = 64 \text{ г}$$

$$\text{б) } V(\text{H}_2\text{O}) = m/\rho = 64/1 = 64 \text{ мл.}$$

C5.

Дано

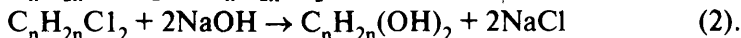
$$V(\text{Cl}_2) = 13,44 \text{ л}$$

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2) = 45,6 \text{ г}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} - ?$$

Решение

1) Уравнения реакций:



2) Количество вещества хлора:

$$\nu(\text{Cl}_2) = 13,44/22,4 = 0,6 \text{ моль.}$$

3) По уравнению (1): $\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = \nu(\text{Cl}_2) = 0,6 \text{ моль;}$

по уравнению (2): $\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2) = \nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = 0,6 \text{ моль;}$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2) = 45,6/0,6 = 76 \text{ г/моль.}$$

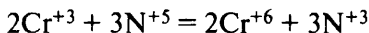
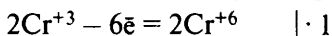
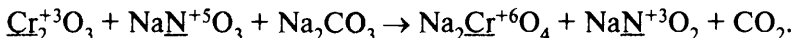
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2) = (14n + 34) \text{ г/моль}$$

$$14n + 34 = 76,$$

$n = 3$, формула вещества $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CHCl}-\text{CH}_3$ — 1,2-дихлорпропан.

Тест 10

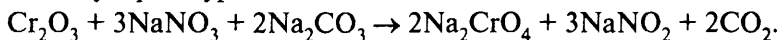
C1.



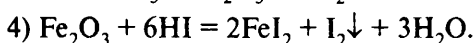
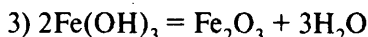
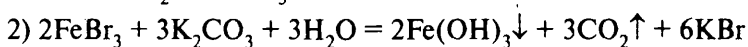
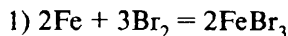
N^{+5} (NaNO_3 за счёт N^{+5}) — окислитель, процесс восстановления

Cr^{+3} (Cr_2O_3 за счёт Cr^{+3}) — восстановитель, процесс окисления.

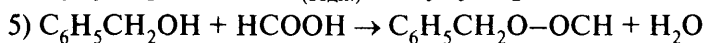
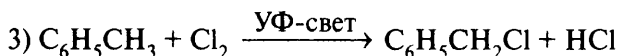
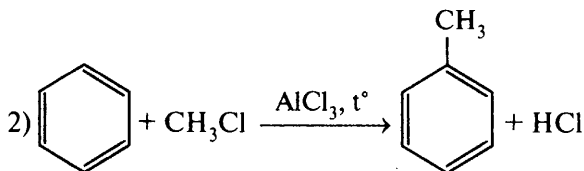
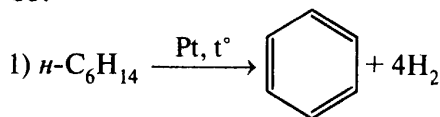
Молекулярное уравнение:



C2.

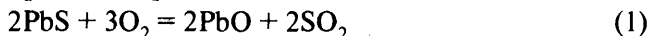


С3.



С4.

1) Уравнения реакций:



2) Рассчитываем количество вещества газов:

$$\nu(\text{SO}_2)_{\text{по ур. 1 + 2}} = 8,96/22,4 = 0,4 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{S})_{\text{по ур. 3 + 4}} = 3,36/22,4 = 0,15 \text{ моль}.$$

3) Расчёты по уравнениям реакций:

пусть в смеси x моль PbS и y моль ZnS , тогда:

а) по уравнениям (1) и (2):

$$\nu(\text{SO}_2)_{\text{PbS}} = \nu(\text{PbS}) = x \text{ моль}$$

$$\nu(\text{SO}_2)_{\text{ZnS}} = \nu(\text{ZnS}) = y \text{ моль}$$

$$x + y = 0,4$$

б) по уравнениям (3) и (4):

$$\nu(\text{H}_2\text{S})_{\text{PbS}} = 0 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{S})_{\text{ZnS}} = \nu(\text{ZnS}) = y \text{ моль}$$

$$0 + y = 0,15.$$

4) Составляем и решаем систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 0,4 \\ 0 + y = 0,15 \end{cases} \begin{cases} x = 0,25; \\ y = 0,15; \end{cases} \begin{cases} m(\text{PbS}) = 0,25 \cdot 239 = 59,75 \text{ г} \\ m(\text{ZnS}) = 0,15 \cdot 97 = 14,55 \text{ г} \end{cases}$$

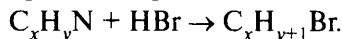
5) Рассчитываем массовую долю сульфида цинка в смеси:

$$a) m_{\text{СМЕСИ}} = 59,75 + 14,55 = 74,3 \text{ г}$$

$$б) \omega(\text{ZnS}) = 14,55/74,3 = 0,1958, \text{ или } 19,58 \%$$

C5.

1) Уравнение реакции:



2) Находим количество вещества бромоводорода:

$$v(\text{HBr}) = V_r / V_M = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ моль.}$$

3) По уравнению реакции:

$$v(\text{C}_x\text{H}_{y+1}\text{NBr}) = v(\text{HBr}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$M(\text{C}_x\text{H}_{y+1}\text{NBr}) = m/v = 25,2/0,2 = 126 \text{ г/моль.}$$

4) Находим значения индексов и молекулярную формулу:

$$12x + y + 1 + 14 + 80 = 126$$

$$12x + y = 31$$

а) если $x = 1$, $y = 19$ — не может быть

б) если $x = 2$, $y = 7$, молекулярная формула амина $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$.

Возможные изомеры: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ — этиламин,

$\text{CH}_3\text{—NH—CH}_3$ — диметиламин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Химия. Подготовка к ЕГЭ-2014 / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2013.

2. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Химия. 10–11 классы. Тематические тесты базового и повышенного уровней. Повторение курса. Подготовка к ЕГЭ. Текущий контроль / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2014.

3. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Химия. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Задания высокого уровня сложности (часть С) для подготовки к ЕГЭ / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2014.

4. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Общая химия. Подготовка к ЕГЭ. 10–11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2014.

5. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Неорганическая химия. Подготовка к ЕГЭ. 10–11 классы. Задания и решения.

Тренировочная тетрадь / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2014.

6. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Органическая химия. Подготовка к ЕГЭ. 10–11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2014.

7. В. Н. Доронькин. Тесты по химии: Пособие для подготовки к единому государственному экзамену, выпускному и вступительному тестированию. 2-е изд. — М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004.

8. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Химия. Карманный справочник. 10–11 классы / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2014.

9. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Химия. Универсальный задачник для подготовки к ЕГЭ, ГИА и контрольным работам. 9–11 классы : / Под ред. В. Н. Доронькина. — Ростов н/Д: Легион, 2014.

10. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии. Современный курс химии для поступающих в вузы. Том 1. Том 2. — М.: Экзамен, 2010.

11. Репетитор по химии / Под ред. А. С. Егорова. — Ростов н/Д: Феникс, 2013.

12. Сборник конкурсных задач по химии с решениями / Под ред. М. А. Володиной. — М.: Изд-во Московского ун-та, 1983.

13. Серeda И. П. Конкурсные задачи по химии. Поступающим в вузы. — Киев: Вища школа, 1984.

14. Хомченко Г. П. Химия для поступающих в вузы. — М.: Высшая школа, 1993.

ОГЛАВЛЕНИЕ

О структуре и содержании экзаменационной работы	3
Некоторые формулы и обозначения	7
Демонстрационные тесты	10
Тест № 1.	11
Тест № 2.	41
Репетиционные тесты	73
Тест 1	73
Тест 2	83
Тест 3	92
Тест 4	101
Тест 5	111
Тест 6	120
Тест 7	129
Тест 8	138
Тест 9	148
Тест 10.	158
Ответы	167
Литература	189

Готовимся к ЕГЭ

Учебное издание

Доронькин Владимир Николаевич
Бережная Александра Григорьевна
Сажнева Татьяна Владимировна
Февралева Валентина Александровна

ХИМИЯ. ПОДГОТОВКА К ЕГЭ-2015
КНИГА 1

Учебно-методическое пособие

Под редакцией ***В. Н. Доронькина***

Обложка *А. Вартанов*
Компьютерная верстка *А. Ильинов*
Корректор *Н. Пимонова*

Налоговая льгота: издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать 12.09.2014.

Формат 60х84¹/₁₆. Бумага типографская.

Гарнитура Ньютон. Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,16.

Доп. тираж 5 000 экз. Заказ № 140604

Издательство ООО «Легион» включено в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждениях. Приказ Минобрнауки России № 729 от 14.12.2009, зарегистрирован в Минюст России 15.01.2010 № 15987.

ООО «ЛЕГИОН»

Для писем: 344000, г. Ростов-на-Дону, а/я 550.

Адрес редакции: 344082, г. Ростов-на-Дону, ул. Согласия, 7.

www.legionr.ru e-mail: legionrus@legionrus.com

Отпечатано в типографии ООО «Подольская Периодика»
142100, Московская обл., г. Подольск, ул. Кирова, 15.
www.podolsk-print.ru