

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 1.....	10

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Неделя 1	Современные представления о строении атомов	24
Неделя 2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	34
Неделя 3	Химическая связь и строение вещества	42
Неделя 4	Химическая связь и строение вещества	48
Неделя 5	Химическая реакция	54
Неделя 6	Химическая реакция	64
Неделя 7	Химическая реакция	72
Неделя 8	Химическая реакция	76
Неделя 9	Химическая реакция	84
Неделя 10	Химическая реакция	90
Неделя 11	Химическая реакция	98
Неделя 12	Химическая реакция	102
	Тестовые задания к разделу «Теоретические основы химии»	108

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Неделя 13	Классификация неорганических веществ. Химические свойства металлов	136
Неделя 14	Химические свойства неметаллов	146
Неделя 15	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Химические свойства кислот	156
Неделя 16	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных, комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь различных классов неорганических веществ	162
	Тестовые задания к разделу «Неорганическая химия»	168

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Неделя 17	Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия и гомология органических веществ	180
Неделя 18	Изомерия и гомология органических веществ	184
Неделя 19	Изомерия и гомология органических веществ	190
Неделя 20	Изомерия и гомология органических веществ	198
Неделя 21	Изомерия и гомология органических веществ	202
Неделя 22	Изомерия и гомология органических веществ	210
Неделя 23	Изомерия и гомология органических веществ	220
Неделя 24	Изомерия и гомология органических веществ	224
Неделя 25	Изомерия и гомология органических веществ	228
Неделя 26	Взаимосвязь органических соединений	234
	Тестовые задания к разделу «Органическая химия»	238

МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

Неделя 27	Экспериментальные основы химии	252
------------------	--------------------------------------	-----

Неделя 28	Экспериментальные основы химии	258
Неделя 29	Экспериментальные основы химии	264
Неделя 30	Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	270
Неделя 31	Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	278
Неделя 32	Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	284
Неделя 33	Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	288
Неделя 34	Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	292
Неделя 35	Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	295
Неделя 36	Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	300
	Тестовые задания к разделу «Методы познания в химии. Химия и жизнь»	306
	ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ №2	316
	ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ	330
	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	346

ПРЕДИСЛОВИЕ

Результаты единого государственного экзамена исключительно важны для выпускника и будущего абитуриента — они учитываются в школьном аттестате и при поступлении в вузы. Получить максимальный балл на ЕГЭ непросто, но с каждым годом увеличивается число выпускников, которые блестяще с этим справляются.

Перед вами уникальное учебное пособие, разработанное педагогами-репетиторами для выпускников, их родителей и коллег-учителей. Издание содержит весь материал школьного курса по химии, необходимый для сдачи ЕГЭ, в соответствии с кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ. Пособие состоит из 3 частей:

Часть 1 — пробный тест в формате ЕГЭ, который позволит учащемуся оценить свой уровень знаний в начале подготовки.

Часть 2 — материал для повторения, проверки и закрепления знаний школьного курса по химии с тестовыми заданиями в формате ЕГЭ. Программа самоподготовки разделена на 36 недель, что позволит учащемуся систематизировать самостоятельную работу в течение года. Объём теоретического материала и заданий каждой недели отбирался авторами таким образом, чтобы проработка его занимала у учащегося не более 2 часов в неделю.

Часть 3 — контрольный тест в формате ЕГЭ, который продемонстрирует уровень подготовки перед сдачей самого экзамена.

Уважаемые выпускники!

Чтобы успешно сдать ЕГЭ, необходимы глубокие знания по химии и умение организовывать свою работу.

Итак...

- 1. Что вы знаете?** Выполните пробный тест. На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 34 задания. Часть 1 включает 26 заданий с кратким ответом базового уровня сложности и 3 задания повышенного уровня сложности. Часть 2 включает 5 заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом. Максимальное количество баллов — 60. Бланк для ответов в конце теста поможет потренироваться в заполнении аналогичного бланка на самом экзамене, ведь от правильности и аккуратности заполнения его во многом зависит ваша будущая оценка. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. Будьте честны с собой! Оцените, как вы усвоили материал школьной программы. Если вы не набрали максимального количества баллов, то...
- 2. Что делать?** Весь материал пособия разделен на 36 недель. Ответьте на тестовые задания базового уровня сложности, расположенные на полях. Внимательно прочитайте формулировку заданий и постарайтесь понять смысл вопроса. После этого прочитайте варианты ответов. Если вы поняли вопрос, то, скорее всего, вы знаете и ответ на него. Если вы испытываете затруднения при выполнении этих заданий текущей недели, то повторите теоретический материал. Затем попробуйте выполнить эти задания с опорой на теоретический материал, расположенный рядом с заданиями. В завершение недели выполните задания из раздела «Контроль знаний», которые позволят закрепить и систематизировать учебный материал недели. В конце раздела проверьте свои знания, выполнив задания повышенной сложности.

3. **Как проконтролировать свои достижения?** Содержание, оформленное в виде контрольной таблицы, позволит систематизировать повторение материала. А контроль выполнения тестов позволит выявить темы, требующие более тщательной проработки.
5. **Как провести репетицию ЕГЭ?** Повторив весь школьный курс, представьте себя на экзамене. Пройдите последний тест, подобный тому, который вы будете проходить во время ЕГЭ, в условиях, максимально приближенных к условиям экзамена. Сидя дома за рабочим столом, представьте себя на экзамене — тогда на ЕГЭ вы будете чувствовать себя как дома.

Верьте в свои силы! Желаем удачи!

Уважаемые родители!

Чем вы можете помочь своему ребёнку?

1. **Организовать систематическую и последовательную подготовку к ЕГЭ.** Большинство подростков ещё не могут правильно планировать своё время, всё откладывают «на потом». От правильного планирования занятий во многом зависит результат подготовки. Выделить 2 часа в неделю в плотном графике современного школьника легче, чем повторить весь материал школьного курса за несколько дней до экзамена.
2. **Создать благоприятную психологическую обстановку дома.** Даже для самого ответственного ученика экзамен — это испытание, стресс. «Домашняя психотерапия» — это помощь любящих и заботливых близких людей, родителей, которые проверят, напомнят, убедят, уберегут от бессонных ночей накануне экзамена, успокоят и поддержат.
3. **Быть рядом.** Мы не призываем родителей учить вместе с ребёнком темы и ответы на вопросы. Это первое «взрослое» испытание для учащегося, а не для его родителей! Принимайте участие в делах вашего ребёнка, интересуйтесь его душевным состоянием, настроением. Стараясь помочь, вы дадите своим детям уроки любви, сочувствия, взаимопомощи, научите спокойно и уверенно преодолевать трудности.

Желаем вам удачи и терпения!

Уважаемые коллеги-учителя!

В начале каждой недели приведены темы для повторения из кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ. Каждому разделу и элементу содержания, проверяемым на ЕГЭ, соответствует несколько типов заданий. Задания базового уровня сложности расположены рядом с соответствующим теоретическим материалом. Задания повышенного и высокого уровней сложности расположены в конце каждого раздела. Два тренировочных теста помогут каждому учащемуся определить свой уровень подготовки.

Конечно, ЕГЭ требует специальной подготовки по предмету, но готовиться нужно и к самой форме проведения экзамена. При этом необходимы обобщение и систематизация изученного материала. Следует обратить особое внимание на пробелы в знаниях учащегося, допущенные при изучении школьной программы, и устранить их. Надеемся, что наше пособие будет полезно вам в вашей ежедневной работе.

Желаем творческих успехов!

Номер недели

Элементы содержания кодификатора ЕГЭ

Задания базового уровня сложности

НЕДЕЛЯ 8

Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ
1.4. Химическая реакция
1.4.5. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты
1.4.6. Реакции ионного обмена

Электролиты и неэлектролиты

Из уроков физики известно, что растворы одних веществ способны проводить электрический ток, а других — нет. Вещества, растворы которых проводят электрический ток, называются электролитами. Растворы сахаров, спиртов, глюкозы и многих других веществ не проводят электрического тока. Вещества, растворы которых не проводят электрического тока, называются неэлектролитами.

Электролитическая диссоциация и ассоциация

Почему же раствор электролитов проводит электрический ток? Швейцарский ученый Сванте Аррениус, изучая электропроводность различных веществ, пришел в 1887 г. к выводу, что причиной электропроводности является наличие в растворе ионов, которые образуются при растворении электролита в воде.

Процесс распада электролита на ионы называется электролитической диссоциацией. С. Аррениус, который придерживался физической теории растворов, не учитывал взаимодействие электролита с водой и считал, что в растворах находятся свободные ионы. В отличие от него русский химик И. А. Кабулкин и В. А. Клягезский применили и объяснили электролитическую диссоциацию химической теорией Д. И. Менделеева и доказали, что при растворении электролита происходит химическое взаимодействие растворенного вещества с водой, которое приводит к образованию гидратов, а ионы диссоциируют на ионы. Они считали, что в растворе находятся не свободные, а гидратированные, то есть «одеты в шубку» из молекул воды.

Молекулы воды представляют собой диполь (два полюса), так как атомы водорода расположены под углом 104,5°, благодаря чему молекула имеет угловую форму. Молекула воды схематически представлена на рис. 11.

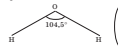


Рис. 11. Схема молекулы воды

Как правило, легче всего диссоциирует вещество с ионной связью и, соответственно, с ионной кристаллической решеткой, так как она уже состоит из готовых ионов. При их растворении диполь воды ориентируется противоположно заряженным концам вокруг положительных и отрицательных ионов электролита.

Между ионами электролита и дипольными молекулами воды возникают силы взаимного притяжения. В результате связи между ионами ослабевают, и происходит переход ионов из кристалла в раствор (рис. 12). Очевидно, что последовательность процессов, происходящих при диссоциации вещества с ионной связью (особенно ионной), такова: а) ориентация молекул (дипольных) воды около ионов кристалла; б) гидратация (взаимодействие) молекул воды с ионами поверхностного слоя кристалла; в) диссоциация (распад) кристалла электролита на гидратированные ионы.

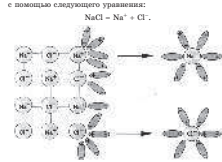


Рис. 12. Схема электролитической диссоциации хлорида натрия на гидратированные ионы

Аналогично диссоциирует и электролиты, в молекулах которых — ковалентная связь (например, молекулы хлороводорода HCl) (рис. 13). Только в этом случае водородная дипольная вода происходит притяжение ковалентной полярной связи и ионную и последовательность процессов, происходящих при этом, такова: а) ориентация молекул воды вокруг полюсов молекул электролита; б) гидратация (взаимодействие) молекул воды с молекулами электролита; в) ионизация молекул электролита (разрывание ковалентной полярной связи и ионизация); г) диссоциация (распад) молекулы электролита на гидратированные ионы.

Упрощенно уравнивание диссоциации солевой кислоты можно отразить с помощью следующего уравнения: HCl -> H+ + Cl-

Table with 2 columns: Test tasks (Тестовые задания) and page numbers (1-10).

НЕДЕЛЯ 8. Теоретические основы жизни

Повторяемый раздел Теоретический материал для повторения

Задания для закрепления и систематизации знаний

Номер текущей недели

2) Химические — искусственно создаваемые поверхностные пленки: оксиды, нитриды, силициды, полимерные и др. Например, все стальные оружие и детали многих точных приборов подвергают коррозии — это процесс получения тончайшей пленки оксидов железа на поверхности стального изделия. Получаемая искусственная оксидная пленка толщиной 0,01-0,02 мкм прочнее (в основном составе Fe3O4) и придает изделию красивый черный цвет и синий оттенок. Полимерные покрытия изготавливают из полиакрилатов, полиакрилонитрилов, полиамидных смол. Наносят их двумя способами: нагретое изделие помещают в порошковый полимер, который плавится и прилипает к металлу, или поверхность металла обрабатывают раствором полимера в растворителе, который быстро испаряется, а полимерная пленка остается на изделии.

3) Металлопленки — это пленки из других металлов, на поверхности которых под действием окислителя образуются устойчивые защитные пленки. Нанесение хрома на поверхность — хромирование, никеля — никелирование, цинка — цинкование, олова — оловянение и т. д. Покрытием может служить и нанесенный в электролитическом отношении металл — золото, серебро, медь.

4. Электрохимические методы защиты. 1) Протекторная (анодная) — к защитной металлической конструкции присоединяют кусок более активного металла (протектор), который служит анодом и разрушается в присутствии электролита. В качестве протектора при защите корпусов судов, трубопроводов, кабелей и других стальных изделий используют магний, алюминий, цинк.

2) Катодная — металлоконструкция подохраняют к катоду внешнего источника тока, что исключает возможность её анодного разрушения. 3) Специальная обработка электролита или другой среды, в которой находится защищаемая металлическая конструкция.

1) Введение веществ-ингибиторов, замедляющих коррозию. Известно, что домашнее мыло для стирки одежды и раствором пользуются растворами серной кислоты с добавлением пищевых дрожжей, муки, крахмала. Эти вещества и были одними из первых ингибиторов. Они не позволяли кислоте действовать на оружейный металл, в результате растворился только оксидная и ржавчинная. Уральские оружейники применяли для этих целей «чиральную сущу» — растворы серной кислоты с добавкой мушкетерской ружейной пороховой смеси «бурашцы» производили бутылочками, а серная кислота — азотной кислотой, летучий дихлориде аркановали в различных количествах. Отметим, что ингибиторы действуют только на металл, делая его пассивным по отношению к среде, например в растворе кислоты. Науче известно более 5 тыс. ингибиторов коррозии.

2) Удаление растворенного в воде кислорода (деаэрация). Этот процесс используют при подготовке воды, поступающей в котельные установки.

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Control tasks section containing: 1. Fill in the scheme 'Methods of protection from corrosion'. 2. Complete the sentences. 3. Fill in the scheme 'Types of corrosion'.

Answers to test tasks (week 10) 1-4, 2-4, 3-4, 3.5-3.6, 2.7-2.8, 2.9-3.10, 4.11-3.12-1.

НЕДЕЛЯ 10. Теоретические основы жизни

Задания повышенного и высокого уровней сложности к изученному разделу

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К РАЗДЕЛУ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ»

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЕГЭ ПО ТЕМЕ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРОЕНИИ АТОМА»

Ответы в заданиях 1–4 являются последовательностью цифр. Записывайте ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запяток и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке.

Для выполнения заданий 1 и 2 используйте следующий ряд химических элементов. Ответы в заданиях 1 и 2 записывайте последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Li	2) Na	3) Si	4) Al	5) O
-------	-------	-------	-------	------

1. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите данные элементы в порядке возрастания их металлических свойств.

Ответ:

2. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, внешняя электронная оболочка которых имеет один электрон.

Ответ:

3. Из предложенного перечня выберите два фактора, которые различны у изотопов одного и того же химического элемента.

1) число нейтронов	4) число валентных электронов
2) атомный номер	5) массовое число (A)
3) число протонов	

Ответ:

4. Укажите соответствие между элементами и их электронными формулами: к каждой позиции, обозначенной буквами, выберите соответствующую позицию из перечня позиций, обозначенную цифрой.

ЭЛЕМЕНТ	ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА ЭЛЕМЕНТА
A) Al	1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
Б) K	2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
В) C	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^1$
Г) P	4) $1s^2 2s^2 2p^6$
	5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	V	Г
---	---	---	---

5. Из предложенного перечня выберите два значения, которые соответствуют числу нейтронов в ядрах $^{12}_6\text{Mg}$ и $^{19}_9\text{F}$.

1) 12 2) 14 3) 88 4) 16 5) 26

Ответ:

6. Из предложенного перечня выберите две существующие электронные конфигурации атомов.

1) $1s^2 2s^2 2p^6$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
 2) $1s^2 2s^2 2p^6$ 5) $1s^2 2s^2 2p^6$
 3) $1s^2 2s^2$

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите две электронные конфигурации частиц, которые соответствуют атому цезия в основном состоянии.

1) F^+ 2) Mg^2+ 3) F^- 4) O 5) Na^+

Ответ:

8. Укажите соответствие между энергетическим подуровнем атома и максимальной численностью электронов: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПОДУРОВЕНЬ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ
A) d-подуровень	1) 2
Б) s-подуровень	2) 6
В) f-подуровень	3) 8
Г) p-подуровень	4) 10
	5) 12
	6) 14

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	V	Г
---	---	---	---

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЕГЭ ПО ТЕМЕ «ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА»

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам

Ответы в заданиях 1–7 являются последовательностью цифр. Записывайте ответ в поле ответа в тексте. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запяток и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке.

1. Из предложенного перечня порядковых номеров атомов элементов выберите два пара, которые имеют одинаковое число электронов на внешнем энергетическом уровне.

1) 29 и 38 2) 12 и 20 3) 16 и 24 4) 9 и 25 5) 16 и 34

Ответ:

Тестовые задания к разделу «Периодические основы химии»

108

109

Тестовые задания к разделу «Периодические основы химии»

Тренировочный тест в формате ЕГЭ

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 1

Часть 1

Ответы в заданиях 1–26 являются последовательностью цифр. Записывайте ответ в поле ответа в тексте работы, а также номера и БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от задания соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запяток и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с порядком и бланке ответов. Цифры в ответах на задания 3, 10–12, 15, 19, 22–26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответы в заданиях 1–3 являются последовательностью цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Na	2) Si	3) C	4) P	5) N
-------	-------	------	------	------

1. Определите, какие классы из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне пять электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3. Из числа указанных в ряду веществ выберите два вещества, которые проявляют кислую степень окисления, равную -3. Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствуют только ковалентные полярные связи.

1) C_2H_5OH	2) N_2
3) HCl	4) $NaOH$
5) $CaCO_3$	

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

5. Укажите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА)
A) H_2SO_4	1) Оксид неметаллообразующий
Б) MgO	2) Соль кислая
В) $K_2N_2P_2O_4$	3) Кислота
	4) Оксид основной

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	V
---	---	---

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

1) хлорноватая кислота
 2) гидроксид меди(II)
 3) бромная вода
 4) оксид серебра (аммиачный раствор)
 5) азотная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют и с соляной кислотой, и с раствором гидроксида натрия.

1) Al_2O_3
 2) NO_2
 3) ZnO
 4) MgO
 5) CO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдался выделение бурой осадки. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) $NaOH$
 2) HCl
 3) $Fe(NO_3)_3$
 4) Na_2CO_3
 5) $AgNO_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
---	---

9. Задайте следующую схему превращений веществ:

$$Al \xrightarrow{X} AlCl_3 \xrightarrow{Y} Al(OH)_3$$

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

1) $CaCl_2$
 2) HCl
 3) H_2O
 4) $NaOH$
 5) H_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
---	---

Тренировочный тест № 1

10

11

Тренировочный тест № 1

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 1

Часть 1

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

Для выполнения заданий 1—3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1—3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Na 2) Si 3) C 4) P 5) N

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

Ответ:

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их неметаллических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

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

Ответ:

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

- 1) C_2H_5OH
2) N_2
3) HCl
4) $NaOH$
5) $CaCO_3$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) H_2SO_4
Б) MgO
B) NaH_2PO_4

КЛАСС / ГРУППА

- 1) оксид неселеобразующий
2) соль кислая
3) кислота
4) оксид основной

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) хлороводород
- 2) гидроксид меди(II)
- 3) бромная вода
- 4) оксид серебра (аммиачный раствор)
- 5) натрий

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют и с соляной кислотой, и с раствором гидроксида натрия.

- 1) Al_2O_3
- 2) NO_2
- 3) ZnO
- 4) MgO
- 5) CO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение бурого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

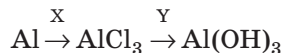
- 1) $NaOH$
- 2) HCl
- 3) $Fe(NO_3)_3$
- 4) Na_2CO_3
- 5) $AgNO_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) $CaCl_2$
- 2) HCl
- 3) H_2O
- 4) $NaOH$
- 5) H_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2Al + 3S = Al_2S_3$
 Б) $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$
 В) $S + O_2 = SO_2$
 Г) $H_2 + S = H_2S$

СВОЙСТВО СЕРЫ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) O_2
 Б) CO_2
 В) $Al(OH)_3$
 Г) MgI_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) $AgNO_3$, $NaOH$, Br_2
 2) BaO , H_2O , $LiOH$
 3) HBr , $CuSO_4$, CaO
 4) Mg , P , C_2H_2
 5) HCl , KOH , CH_3COOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) 2-метилпропанол-2
 Б) рибоза
 В) цис-бутен-2

КЛАСС / ГРУППА

- 1) спирт
 2) сложный эфир
 3) углевод
 4) углеводород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) бутан
 2) диэтиловый эфир
 3) бутаналь
 4) 2-метилпропанол-1
 5) бутановая кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с бромной водой будет наблюдаться изменение окраски раствора.

- 1) бутан
- 2) бензол
- 3) фенол
- 4) пропан
- 5) олеиновая кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 1) Na
- 2) HCl
- 3) H₂
- 4) Ag₂O (NH₃ p-p)
- 5) C₂H₆

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

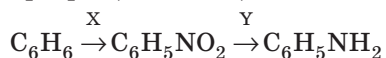
16. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глицин.

- 1) водород
- 2) хлорметан
- 3) гидроксид калия
- 4) бутан
- 5) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

17. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) NaOH (H₂O)
- 2) NH₃
- 3) H₂
- 4) HNO₃
- 5) O₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этиловый спирт
 Б) пропен
 В) циклопропан
 Г) пропиин

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$
 2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHBr}_2$
 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$
 4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и хлор
 Б) фенол и натрий
 В) муравьиная кислота и этиловый спирт
 Г) уксусный альдегид и кислород

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) уксусная кислота
 2) этиловый эфир муравьиной кислоты
 3) фенолят натрия
 4) метиловый эфир уксусной кислоты
 5) формиат натрия
 6) хлоруксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20. Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие карбоновых кислот и спиртов.

- 1) окислительно-восстановительная
 2) гетерогенная
 3) обратимая
 4) реакция этерификации
 5) реакция нейтрализации

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, добавление которых к воде уменьшают ее жесткость.

- 1) уксусная кислота
 2) известковая вода
 3) фосфат натрия
 4) бромная вода
 5) карбонат натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $MgCl_2$
 Б) $AgNO_3$
 В) Na_2SO_4
 Г) Li_2S

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) Ag, O_2
 2) H_2, O_2
 3) H_2, Cl_2
 4) H_2, S
 5) Mg, Cl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфид алюминия
 Б) сульфид натрия
 В) нитрат натрия
 Г) сульфат калия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $NH_4OH \xrightleftharpoons{t^\circ} NH_3 \uparrow + H_2O_{(r)}$
 Б) $CH_4 + 2H_2O_{(r)} \rightleftharpoons CO_2 + 4H_2 - Q$
 В) $CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O_{(r)}$
 Г) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) Смещается в сторону продуктов реакции.
 2) Смещается в сторону исходных веществ.
 3) Не происходит смещения равновесия.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $ZnSO_4$ и Na_2SO_4
 Б) HCl и $NaOH$
 В) $NaCl$ и KBr
 Г) Na_2SiO_3 и Na_2CO_3

РЕАГЕНТ

- 1) $Cu(NO_3)_2$
 2) HCl
 3) $AgNO_3$
 4) Zn
 5) KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

- А) этилен
 Б) пентан
 В) ацетилен
 Г) сульфат калия

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) получение каучука
 2) в качестве топлива
 3) для сварки и резки металлов
 4) в качестве удобрения
 5) для ускорения созревания плодов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

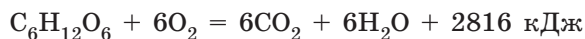
А	Б	В	Г

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

27. Требуется приготовить 100 кг раствора хлорида калия с массовой долей этой соли 30 % из минерала, содержащего 45 % примесей. Определите массу этого минерала (в килограммах).

Ответ: _____ кг. (Запишите число с точностью до десятых.)

28. В соответствии с термохимическим уравнением



выделится 1408 кДж теплоты. Вычислите массу затраченного при этом кислорода (в граммах).

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

29. Какой объём водорода (в литрах) образуется при взаимодействии раствора, содержащего серную кислоту массой 19,6 г, с достаточным количеством магния (н. у.)?

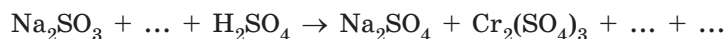
Ответ: _____ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

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

Часть 2

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

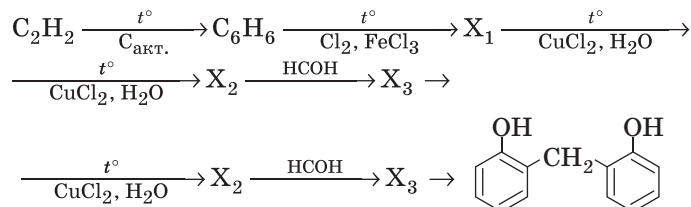
30. Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



Определите окислитель и восстановитель.

31. К карбонату кальция добавили избыток соляной кислоты. Выделившийся газ пропустили через известковую воду до образования осадка и дальнейшего его растворения. Полученный раствор нагрели. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Оксид углерода(IV), полученный при сжигании метана объёмом 4,48 л (н. у.), пропустили через раствор гидроксида натрия объёмом 100 мл (плотность раствора 1,32 г/см³) с массовой долей растворённого вещества 28%. Вычислите массу образовавшейся соли.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

34. При полном окислении образца некоторого органического соединения массой 12 г получено 17,6 г углекислого газа и 7,2 г воды. Известно, что относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2,07. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при взаимодействии этого вещества с карбонатом натрия выделяется углекислый газ.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искомых физических величин);
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с карбонатом натрия, используя структурную формулу вещества.