

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 солей, спирта, сахара и многих других веществ не проводят электрический ток. Вещества, растворы которых не проводят электрический ток, 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. Клягезинский 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 рубашку» молекулы воды.

Молекулы воды представляют собой А-образную (ганглиозную), 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 дипольной воды возникают силы взаимного притяжения. В результате связь между ионами ослабевает, и происходит переход ионов из кристалла в раствор (рис. 12). Очевидно, что последовательность процессов, происходящих при диссоциации вещества с ионной связью (солей и гидратов), такова: а) ориентация молекул (диполь) воды около ионов кристалла; б) гидратация (взаимодействие) молекул воды с ионами поверхностного слоя кристалла; в) диссоциация (распад) кристалла электролита на гидратированные ионы. Упрощенно происходящие процессы можно отразить с помощью следующего уравнения:

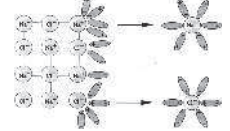


Рис. 12. Схема электролитической диссоциации хлорида натрия на гидратированные ионы

Аналогично диссоциируют и электролиты, в молекулах которых — ковалентная связь (например, молекулы хлороводорода HCl) (рис. 13). Только в этом случае водородная дипольная вода происходит прерывание ковалентной полярной связи и новую и последовательность процессов, происходящих при этом, такова: а) ориентация молекул воды вокруг полярной молекулы электролита; б) гидратация (взаимодействие) молекул воды с молекулами электролита; в) разрывание молекулы электролита (прерывание ковалентной полярной связи и ионизация); г) диссоциация (распад) молекулы электролита на гидратированные ионы. Упрощенно уравнение диссоциации соляной кислоты можно отразить с помощью следующего уравнения:



Table with 2 columns: Test tasks (ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ) and page numbers. Tasks include identifying electrolytes, writing dissociation equations, and describing hydration processes.

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: оксидные, нитридные, силицидные, 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 0,01-0,1 мкм прочнее (в основном состав Fe3O4) и придает изделию красивый черный цвет и синий оттенок. Полимерные покрытия изготавливают из полиакрилатов, полиакриламида, полиамидных смол. Наносят их двумя способами: нагретое изделие помещают в порошок 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 растворами пользоваться 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 сушку» — растворы серной кислоты с добавкой мушкетерской ружейки.

Примеры использования современных ингибиторов: оксидная кислота при перевозке и хранении перевозят «упакованная» прополисом бутылочками, а серная кислота — азотной кислотой, летучий дихлорид фосфора — в растворах вазелина. 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 with numbered questions and answer lines. Includes tasks like 'Fill in the scheme "Methods of protection from corrosion"', 'Complete the sentences', and 'Fill in the scheme "Types of corrosion"'. Includes a table for 'Answers to test tasks (week 10)'.

НЕДЕЛЯ 10. Теоретические основы жизни

Ответы к заданиям базового уровня сложности текущей недели

Предисловие

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, внешний электронный уровень которых имеет один s-электрон.

Ответ:

3. Из предложенного перечня выберите два фактора, которые различны у изотопов атома 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	G
---	---	---	---

5. Из предложенного перечня выберите два значения, которые соответствуют числу нейтронов в ядрах $^{24}_{12}\text{Mg}$ и $^{27}_{13}\text{P}$.

1) 12 2) 14 3) 88 4) 15 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	G
---	---	---	---

**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:

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 помечайте и бланк ОТВЕТОВ № 1 справа от задания соответствующими позициями из первой колонки. 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 фосфор 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 наблюдала 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. Задач следующая схема 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

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.

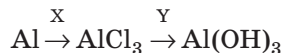
- 1) $NaOH$
- 2) HCl
- 3) $Fe(NO_3)_3$
- 4) Na_2CO_3
- 5) $AgNO_3$

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.

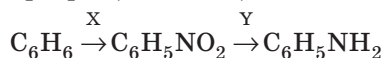
- 1) водород
- 2) хлорметан
- 3) гидроксид калия
- 4) бутан
- 5) соляная кислота

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

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) пропиен

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:

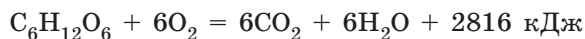
А	Б	В	Г

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.)?

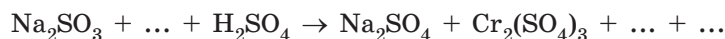
Ответ: _____ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

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.

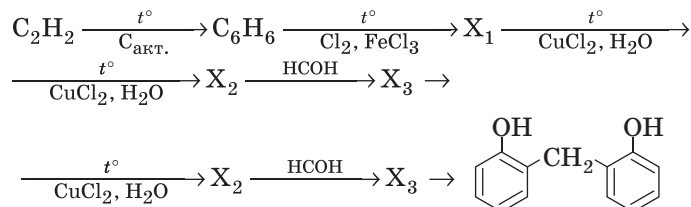
30. Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



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.