

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей «Сигма»

«Рассмотрено и Принято»
Педагогическим советом МБОУ «Лицей «Сигма»
Протокол № 10
от 24 августа 2022 г.

«Утверждаю»
Директор МБОУ «Лицей «Сигма»
Карышев В.Г.
Приказ № 05-01/179
от 24 августа 2022 г.



Рабочая программа
Химия
(базовый уровень)
на 2022 -2023 учебный год

Классы: 11-А,Б,Г

Составитель:
Прошина Ольга Анатольевна,
учитель химии

Барнаул 2022

Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основе авторской программы О.С. Габриеляна курса химии 11 класса. (Химия. Базовый уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК О. С. Габриеляна : учебно-методическое пособие / О. С. Габриелян. — М. : Дрофа, 2017)

Рабочая программа рассчитана на 1ч в неделю, из них 2ч резервное время, 2ч контрольные работы, 2 ч практические работы, всего 34ч.

В рабочую программу внесены изменения:

Резерв используется в конце учебного года «Решение задач по общей химии»

Формы организации учебного предмета и основные виды деятельности.

Систему форм учебной деятельности учащихся на уроке составляют фронтальная, индивидуальная и парная работа. Этим формам также присущи все компоненты процесса обучения.

Фронтальной формой организации учебной деятельности учащихся называют такой вид деятельности на уроке, когда все ученики класса под непосредственным руководством учителя выполняют общую задачу. Чаще всего ее используют на этапе первичного усвоения нового материала.

Индивидуальная форма организации работы учащихся предусматривает самостоятельное выполнение учеником одинаковых для всего класса задач без контакта с другими учениками, но в едином для всех темпе. Индивидуальной задачей может быть работа с учебником, справочником, словарем, таблицей. Парная работа чаще всего используется при выполнении лабораторных и практических работ.

Планируемые результаты

Личностные результаты

- в ценностно-ориентационной сфере — осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- в сфере бережения здоровья — принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения,

употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах наркологических и наркотических веществ.

Метапредметные результаты

— использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность)

для изучения различных сторон окружающей действительности;

— владение основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;

— познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;

— умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

— умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

— использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

— умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

— готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать

информацию, получаемую из различных источников;

— умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

— владение языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символичные (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметные результаты

1) в познавательной сфере:

- знание (понимание) изученных понятий, законов и теорий;
- умение описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- умение классифицировать химические элементы, простые и сложные вещества, в том числе и органические соединения, химические реакции по разным основаниям;
- умение характеризовать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;
- готовность проводить химический эксперимент, наблюдать за его протеканием, фиксировать результаты самостоятельного и демонстрируемого эксперимента и делать выводы;
- умение формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- поиск источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;
- владение обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности — для характеристики строения, состава и свойств атомов элементов химических элементов I–IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;
- установление зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;
- моделирование молекул важнейших неорганических и органических веществ;
- понимание химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира;

2) в ценностно-ориентационной сфере — анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с производством и переработкой важнейших химических продуктов;

3) в трудовой сфере — проведение химического эксперимента; развитие навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;

4) в сфере здорового образа жизни — соблюдение правил безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Содержание учебного курса 11 класс

Периодический закон и строение атома (4 часа)

Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Первые попытки классификации химических элементов. Важнейшие понятия химии: атом, относительная атомная и молекулярная массы. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева.

Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодическая система Д. И. Менделеева как графическое отображение Периодического закона. Различные варианты Периодической системы. Периоды и группы. Значение Периодического закона и Периодической системы.

Строение атома. Атом — сложная частица. Открытие элементарных частиц и строения атома. Ядро атома: протоны и нейтроны. Изотопы. Изотопы водорода. Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень. Орбитали: s- и p-, d-Орбитали. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов.

Периодический закон и строение атома. Современное понятие химического элемента. Современная формулировка Периодического закона. Причина периодичности в изменении свойств химических элементов. Особенности заполнения энергетических уровней в электронных оболочках атомов переходных элементов. Электронные семейства элементов: s- и p-элементы; d- и f-элементы.

Строение вещества (11 часов)

Ковалентная химическая связь.

Понятие о ковалентной связи. Общая электронная пара. Кратность ковалентной связи. Электроотрицательность. Перекрывание электронных орбиталей. а- и р-связи. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная химические связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава для веществ молекулярного строения.

Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Ионная связь и ее свойства. Ионная связь как крайний случай ковалентной полярной связи. Формульная единица вещества.

Относительность деления химических связей на типы.

Металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Сплавы. Черные и цветные сплавы.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Закон Авогадро для газов. Молярный объем газообразных веществ (при н. у.). Жидкости.

Водородная химическая связь. Водородная связь как особый случай межмолекулярного взаимодействия. Механизм ее образования и влияние на свойства веществ (на примере воды). Использование воды в быту и на производстве. Внутримолекулярная водородная связь и ее биологическая роль.

Типы кристаллических решеток. Кристаллическая решетка. Ионные, металлические, атомные и молекулярные кристаллические решетки. Аллотропия. Аморфные вещества, их отличительные свойства.

Чистые вещества и смеси. Смеси и химические соединения. Гомогенные и гетерогенные смеси. Массовая и объемная доли компонентов в смеси. Массовая доля примесей. Решение задач на массовую долю примесей. Классификация веществ по степени их чистоты.

Дисперсные системы. Понятие дисперсной системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Коллоидные дисперсные системы. Золи и гели.

Значение дисперсных систем в природе и жизни человека.

Электролитическая диссоциация (7 часов)

Растворы. Растворы как гомогенные системы, состоящие из частиц растворителя, растворенного вещества и продуктов их взаимодействия. Растворение как физико-химический процесс. Массовая доля растворенного вещества. Типы растворов. Молярная концентрация вещества. Минеральные воды.

Теория электролитической диссоциации.

Электролиты и неэлектролиты. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнения электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Водородный показатель.

Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Общие свойства неорганических и органических кислот. Условия течения реакций между электролитами до конца. Специфические свойства азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот.

Основания в свете теории электролитической диссоциации, их классификация и общие свойства. Амины как органические основания. Сравнение свойств аммиака, метиламина и анилина.

Соли в свете теории электролитической диссоциации, их классификация и общие свойства. Соли кислые и основные. Соли органических кислот. Мыла. Электрохимический ряд напряжений металлов и его использование для характеристики восстановительных свойств металлов.

Гидролиз. Случаи гидролиза солей. Реакция среды (рН) в растворах гидролизующихся солей. Гидролиз органических веществ, его значение.

Химические реакции (11 часов)

К л а с с и ф и к а ц и я х и м и ч е с к и х р е а к ц и й. Реакции, идущие без изменения состава веществ. Классификация по числу и составу реагирующих веществ и продуктов реакции. Реакции разложения, соединения, замещения и обмена в неорганической химии. Реакции присоединения, отщепления, замещения и изомеризации в органической химии. Реакции полимеризации как частный случай реакций присоединения.

Т е п л о в о й э ф ф е к т х и м и ч е с к и х р е а к ц и й. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Расчет количества теплоты по термохимическим уравнениям.

С к о р о с т ь х и м и ч е с к и х р е а к ц и й. Понятие о скорости химических реакций, аналитическое выражение. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления, температуры, природы реагирующих веществ, площади их соприкосновения. Закон действующих масс. Решение задач на химическую кинетику.

К а т а л и з. Катализаторы. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в промышленности, технике, быту. Ферменты и их отличия от неорганических катализаторов. Применение катализаторов и ферментов.

Х и м и ч е с к о е р а в н о в е с и е. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения на примере получения аммиака. Синтез аммиака в промышленности. Понятие об оптимальных условиях проведения технологического процесса.

О к и с л и т е л ь н о - в о с с т а н о в и т е л ь н ы е процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

О б щ и е с в о й с т в а м е т а л л о в. Химические свойства металлов как восстановителей. Взаимодействие металлов с неметаллами, водой, кислотами и растворами солей. Металлотермия.

К о р р о з и я м е т а л л о в как окислительно-восстановительный процесс. Способы защиты металлов от коррозии.

О б щ и е с в о й с т в а н е м е т а л л о в. Химические свойства неметаллов как окислителей. Взаимодействие с металлами, водородом и другими неметаллами. Свойства неметаллов как восстановителей. Взаимодействие с простыми и сложными веществами-окислителями. Общая характеристика галогенов.

Э л е к т р о л и з. Общие способы получения металлов и неметаллов. Электролиз растворов и расплавов электролитов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое значение электролиза. Гальванопластика и гальваностегия.

З а к л ю ч е н и е. Перспективы развития химической науки и химического производства. Химия и проблема охраны окружающей среды.

Демонстрации.

Различные формы Периодической системы Д. И. Менделеева. Модель кристаллической решетки хлорида натрия. Образцы минералов с ионной

кристаллической решеткой: кальцита, галита. Модели кристаллических решеток «сухого льда» (или йода), алмаза, графита (или кварца). Модель молярного объема газов. Три агрегатных состояния воды. Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и золь. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора. Примеры реакций ионного обмена, идущих с образованием осадка, газа или воды. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, основаниями (щелочами и нерастворимыми в воде), солями. Взаимодействие азотной кислоты с медью. Обугливание концентрированной серной кислотой сахарозы. Химические свойства щелочей: реакция нейтрализации, взаимодействие с кислотными оксидами, солями. Разложение нерастворимых в воде оснований при нагревании. Химические свойства солей: взаимодействие с металлами, кислотами, щелочами, с другими солями. Гидролиз карбида кальция. Изучение pH растворов гидролизующихся солей: карбонатов щелочных металлов, хлорида и ацетата аммония. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Модель кипящего слоя. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов (FeCl_2 , KI) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель). Простейшие окислительно-восстановительные реакции: взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с сульфатом меди (II). Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия.

Лабораторные опыты.

Определение типа кристаллической решетки вещества и описание его свойств. Ознакомление с дисперсными системами.

Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды. Взаимодействие соляной кислоты с цинком, оксидом меди (II), гидроксидом меди (II), карбонатом кальция. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с соляной кислотой в присутствии фенолфталеина, с раствором хлорида железа (III), с раствором соли алюминия. Взаимодействие раствора сульфата меди (II) с железом, известковой водой, раствором хлорида кальция. Получение гидрокарбоната кальция взаимодействием известковой воды с оксидом углерода (IV) (выдыхаемый воздух). Испытание индикатором растворов гидролизующихся и негидролизующихся солей. Реакция замещения меди железом в растворе сульфата меди (II). Получение кислорода разложением пероксида водорода с помощью диоксида марганца. Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком. Ознакомление с препаратами бытовой химии, содержащими энзимы.

Практическая работа № 1. Получение, собиpание и распознавание газов: водорода, кислорода, углекислого газа, аммиака, этилена, ацетилена.

Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических и органических соединений.

Учебно - тематический план

11 класс (1ч, резерв 2ч, всего 34ч)

Номер урока	Наименование разделов и тем	Всего часов на тему	Из них:			Основные виды деятельности учащихся
			Теоретические занятия	Лабораторные, практические занятия, экскурсии и др.	Контрольные занятия	
	Тема 1. Периодический закон и строение атома	4	4			
1	Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона	1	1			Характеризовать элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева. Давать определения: вещество, химический элемент, атом, относительная атомная масса, изотопы
2	Периодическая система Д.И. Менделеева	1	1			Прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основе Периодической системы Д.И. Менделеева
3	Строение атома	1	1			Представлять сложное строение атома, состоящего из ядра и электронной оболочки. Составлять электронные и электронно-графические формулы атомов s-, p-, d-элементов
4	Периодический закон и строение атома	1	1			Описывать строение атома и свойства химических элементов и их соединений на основе Периодической системы Д.И. Менделеева. Относить элементы к тому или иному электронному семейству

	Тема 2. Строение вещества	10	8	1	1	
5	Ковалентная химическая связь	1	1			Характеризовать ковалентную связь как связь, возникающую за счет образования общих электронных пар путем перекрывания электронных орбиталей. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ
6	Ионная химическая связь	1	1			Характеризовать ионную связь как связь, возникающую путем отдачи или приема электронов. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ
7	Металлы и сплавы. Металлическая химическая связь	1	1			Характеризовать металлическую связь как связь между атом-ионами в металлах и сплавах посредством обобществленных валентных электронов. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ
8	Агрегатные состояния вещества. Водородная связь	1	1			Характеризовать особенности агрегатного состояния веществ на основе молекулярно-кинетических представлений
9	Типы кристаллических решеток	1	1			Классифицировать твердые вещества на кристаллические и аморфные. Устанавливать зависимость между типом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ. Объяснять явление аллотропии.

10	Чистые вещества и смеси	1	1			Находить отличия смесей от химических соединений. Отражать состав смесей с помощью понятия «доля» массовая и объемная
11	Дисперсные системы	1	1			Характеризовать различные типы дисперсных систем на основе агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды
13	Практическая работа №1. Получение, собиране и распознавание газов: водорода, кислорода, углекислого газа, аммиака, этилена, ацетилена.	1			1	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению, собираню и распознаванию газов.
14	Повторение и обобщение тем «Строение атома» и «Строение вещества», подготовка к контрольной работе	1	1			Обобщать понятия орбиталь (s-,p-,d-), ковалентная связь, ионная связь, металлическая связь, кристаллическая решетка (ионная, атомная, металлическая, молекулярная)
15	Контрольная работа №1 по темам «Строение атома» и «Строение вещества»	1			1	Проводить рефлексию собственных достижений в познании строение атома и строение вещества. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
Тема 3. Электролитическая диссоциация		7	6		1	
16	Растворы	1	1			Определять понятия растворы и растворимость. Классифицировать вещества по признаку растворимости. Массовая доля вещества, молярная концентрация вещества
17	Электролиты и неэлектролиты	1	1			Определять понятия электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация. Формулировать основные положения ГЭД. Записывать уравнения электролитической диссоциации, в том числе ступенчатой. Наблюдать и описывать

								демонстрационный химический эксперимент.
18	Кислоты в свете теории электролитической диссоциации	1	1	1				Характеризовать кислоты в свете ТЭД. Различать свойства азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент.
19	Основания в свете теории электролитической диссоциации	1	1	1				Характеризовать основания в свете ТЭД. Различать свойства гидроксидов и бескислородных оснований. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
20	Соли в свете теории электролитической диссоциации	1	1	1				Характеризовать соли в свете ТЭД. Различать свойства средних и кислых солей. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
21	Гидролиз	1	1	1				Характеризовать гидролиз как взаимодействие веществ с водой. Записывать уравнения реакций гидролиза (по катиону, по аниону). Предсказывать реакцию среды водных растворов. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
22	Практическая работа №2. Решения экспериментальных задач на идентификацию неорганических и органических соединений	1	1	1		1		Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент для идентификации неорганических и органических соединений с помощью качественных реакций.
	Тема 4. Химические реакции	11	10	1				
23	Классификация химических реакций	1	1	1				Характеризовать химические реакции по различным основаниям. Различать особенности классификации реакций в

						органической химии. Проводить расчеты на основе термохимических уравнений
24	Скорость химической реакции	1	1			Характеризовать скорость химической реакции и факторы зависимости химической реакции.
25	Катализ	1	1			Характеризовать катализаторы и катализ как способы управления скоростью химической реакции. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
26	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие	1	1			Характеризовать состояния химического равновесия и способы его смещения. Наблюдать, описывать демонстрационный химический эксперимент
27	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	1	1			Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы. при которых изменяются степени окисления атомов. Составлять ОВР методом электронного баланса. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
28	Электролиз	1	1			Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Раскрывать практическое значение электролиза
29	Общие свойства металлов	1	1			Характеризовать общие химические свойства металлов на основе строения их атомов и положения металлов в электрохимическом ряду напряжений. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
30	Коррозия металлов	1	1			Характеризовать и описывать коррозию металлов как ОВ процесс и способы защиты металлов от коррозии

31	Общие свойства неметаллов	1	1			Характеризовать общие химические свойства неметаллов на основе строения их атомов и положения неметаллов в ряду электроотрицательности. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
32	Повторение и обобщение темы «Химические реакции», подготовка к контрольной работе	1	1			Обобщать знания о классификации и закономерностях протекания химических реакций в органической и неорганической химии
33	Контрольная работа №2 по теме «Химическая реакция»	1			1	Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации и закономерностей протекания химических реакций в органической и неорганической химии. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
34	Резерв. Решение задач по общей химии	1	1			
	Всего часов	34	30	2	2	

Учебно-методическое обеспечение:

Для учащегося:

Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник / О. С. Gabrielyan. - 7-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2019

Для учителя:

1. Химия. Базовый уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК О. С. Gabrielyan : учебно-методическое пособие / О. С. Gabrielyan. — М. : Дрофа, 2017
2. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник / О. С. Gabrielyan. - 7-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2019
3. Gabrielyan O.S. Химия. 11 класс: Методическое пособие к учебнику О.С. Gabrielyan «Химия. 11 класс. Базовый уровень» / О.С. Gabrielyan, С.А. Сладков. - 2-е изд. стереотип. - М.: Дрофа, 2015
4. Gabrielyan O.S. Химия. 11 класс. Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Gabrielyan «Химия. Базовый уровень. 11 класс» : учебное пособие / О. С. Gabrielyan, П.Н. Березкин, А.А. Ушакова и др. - 2-е изд. стереотип. - М: Дрофа, 2016
5. Gabrielyan O.S. Химия. 11 класс: рабочая тетрадь к учебнику О. С. Gabrielyan «Химия. 11 класс. Базовый уровень» / О.С. Gabrielyan, С. А. Сладков. - М.: Дрофа

