

Является частью ООП СОО
МБОУ СОШ № 191

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ Г. НОВОСИБИРСКА
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города
Новосибирска
«Средняя общеобразовательная школа № 191»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса «Химия в задачах и вычислениях»**

для обучающихся 10-11 классов

Составитель:
МО учителей ЕГЦ и истории

Пояснительная записка

Программа по учебному предмету «Химия в задачах и вычислениях» на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Цели данного учебного предмета: коррекция и углубление имеющихся химических знаний, ликвидация пробелов, обучение решению задач, систематизация знаний, выработка целостного взгляда на химию, усвоение материала повышенного уровня сложности, развитие творческой активности и инициативности.

Решение задач рассматривается не как самоцель, а как один из методов изучения химии, который готовит учащихся к решению задач, входящих в КИМы ЕГЭ по химии.

В программе учтено, что с некоторыми опорными знаниями учащиеся уже познакомились в курсе химии за 8-9 класс. Содержание дополняют материал, получаемый на уроках химии в 10-м классе (курс органической химии). Начиная с задач, химическое содержание которых простое и доступное и математический аппарат несложен, формируем базовые умения и навыки решения задач, а затем переходим к решению сложных задач (конкурсных и олимпиадных).

Согласно учебному плану на изучение учебного предмета в 10 (11) классе отводится 1 час в неделю. Программа рассчитана на 34 часа.

Содержание учебного предмета

1. Вычисления, без использования химических уравнений (8ч)

Основные понятия, законы и формулы: абсолютная атомная (молекулярная) масса, относительная атомная (молекулярная) масса, количество вещества, моль, число Авагадро, молярный объем, нормальные условия, плотность, относительная плотность, идеальный газ, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, уравнение Менделеева-Клайперона, массовая доля, молярная доля, объемная доля, средняя молярная

масса смеси, раствор, растворимость. Закон постоянства состава, вещества молекулярного строения, массовая доля элемента, массовые соотношения.

2. Вычисления по уравнениям реакций (16ч)

Основные понятия, законы и формулы: закон постоянства состава, вещества молекулярного строения, массовая доля элемента, массовые соотношения, закон сохранения массы веществ, закон Авагадро и следствия из него, нормальные условия, идеальный газ, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, уравнение Менделеева-Клайперона. Задачи с использованием долей, задачи на смеси (в реакцию вступает 2 и более веществ или одно вещество участвует в нескольких реакциях).

3. Решение комбинированных задач (10ч)

Решение задачи повышенной сложности по данному классу органических соединений (предельные углеводороды; алкены, алкины, алкадиены; арены, спирты, фенолы, альдегиды., кетоны, карбоновые кислоты; жиры, сложные эфиры; азотсодержащие соединения)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования (личностным, метапредметным и предметным). Научно-методической основой для разработки планируемых результатов освоения программ среднего общего образования является системно-деятельностный подход.

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

наличие мотивации к обучению;

целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций базовой науки химии;

готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;

наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества, принятыми в обществе нормами и правилами поведения, способствующими процессам самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся.

Личностные результаты освоения курса отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7) ценности научного познания:

сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию и исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм

представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения курса «Химия в задачах и вычислениях» отражают:

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека;

сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций, изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции);

сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой информации, Интернет и других);

сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;

для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

**Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на освоение каждой темы
(34часа, 1 час в неделю)**

№	Срок	Тема урока	Количество часов	Практическая часть программы (лабораторные, практические работы, проекты, экскурсии)	ЦОР
Тема 1. Вычисления, без использования химических уравнений - 8 часов.					
1.1		Вычисления, связанные с понятием количество вещества, молярный объем и относительная плотность газа.	2	Решение задач	https://myschool.edu.ru/
1.2		Вычисления, связанные с использованием долей. Массовая доля, молярная доля, объемная доля, средняя молярная масса смеси, раствор, растворимость.	2	Работа с графиками растворимости.	https://myschool.edu.ru/
1.3		Вывод формул химических соединений. Вычисления по химическим формулам.	4	Составление и решение задач.	
Тема 2. Вычисления по уравнениям реакций – 16 часов.					
2.1		Газовые законы в уравнениях реакций. Задачи на «избыток-недостаток». Закон сохранения массы веществ, закон Авагадро и следствия из него, нормальные условия, идеальный газ, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака,	4	Решение задач по газовым законам.	https://myschool.edu.ru/

		закон Шарля, уравнение Менделеева-Клайперона.			
2.2		Массовая доля, молярная доля, объемная доля, средняя молярная масса смеси, раствор, растворимость. Практическая доля выхода вещества в сравнении с теоретически возможным.	4	Решение задач на практический выход продукта.	https://myschool.edu.ru/
2.3		Задачи на смеси: в реакцию вступает 2 и более веществ или одно вещество участвует в нескольких реакциях).	4	Решение задач на смеси	https://myschool.edu.ru/
2.4		Задачи «с продолжением». Комбинированные задачи.	4	Решение комбинированных задач	https://myschool.edu.ru/
Тема 3. Решение комбинированных задач по основным классам органических веществ - 10 часов.					
3.1		Предельные углеводороды	2	Решение задач повышенной сложности по данному классу органических веществ.	https://myschool.edu.ru/
3.2		Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены.	2	Решение задач повышенной сложности по данному классу органических веществ.	https://myschool.edu.ru/
3.3		Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны.	2	Решение задач	https://myschool.edu.ru/

				повышенной сложности по данному классу органических веществ.	
3.4		Карбоновые кислоты. Жиры. Сложные эфиры.	2	Решение задач повышенной сложности по данному классу органических веществ.	https://myschool.edu.ru/
3.5		Азотсодержащие соединения	2	Решение задач повышенной сложности по данному классу органических веществ.	https://myschool.edu.ru/
		Всего	34		

Поурочное планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольны е работы	Практически е работы		
1	Вычисления, связанные с понятием	1				https://

	количество вещества, молярная масса и относительная плотность газа.					myschool.edu.ru/
2	Вычисления, связанные с понятием количество вещества, молярный объем и относительная плотность газа.	1				https:// myschool.edu.ru/
3	Вычисления, связанные с использованием долей. Массовая доля, молярная доля, объемная доля.	1				https:// myschool.edu.ru/
4	Вычисления, связанные с использованием долей. Массовая доля, средняя молярная масса смеси, раствор, растворимость.	1				https:// myschool.edu.ru/
5	Вывод формул химических соединений по массовой доле	1				https:// myschool.edu.ru/
6	Вывод формул химических соединений по общей формуле класса соединения..	1				https:// myschool.edu.ru/
7	Вывод формул химических соединений по продуктам сгорания	1				https:// myschool.edu.ru/
8	Вычисления по химическим формулам.	1				

9	Газовые законы в уравнениях реакций. Закон Авагадро и следствия из него.	1				https:// myschool.edu.ru/
10	Закон сохранения массы веществ. Задачи на «избыток-недостаток».	1				https:// myschool.edu.ru/
11	Закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля.	1				https:// myschool.edu.ru/
12	Уравнение Менделеева-Клайперона. Нестандартные условия для газов.	1				https:// myschool.edu.ru/
13	Массовая доля раствора, растворимость. Коэффициент растворимости.	1				https:// myschool.edu.ru/
14	Объемная доля, средняя молярная масса смеси, раствор, растворимость.	1				https:// myschool.edu.ru/
15	Практическая массовая доля выхода вещества в сравнении с теоретически возможным.	1				https:// myschool.edu.ru/
16	Практическая объемная доля выхода вещества в сравнении с теоретически возможным.	1				
17	Задачи на смеси: в реакцию	1				https://

	вступает 2 и более веществ.					myschool.edu.ru/
18	Задачи на смеси: одно вещество участвует в нескольких реакциях.	1				https:// myschool.edu.ru/
19	Задачи на смеси: использование переменных x и y	1				https:// myschool.edu.ru/
20	Задачи на смеси: использование при решении систем уравнений.	1				https:// myschool.edu.ru/
21	Комбинированные задачи.	1				https:// myschool.edu.ru/
22	Комбинированные задачи.	1				
23	Комбинированные задачи. Решение олимпиадных задач	1				https:// myschool.edu.ru/
24	Комбинированные задачи. Решение задач из КИМов ЕГЭ	1				https:// myschool.edu.ru/
25	Предельные углеводороды Задачи из КИМов ЕГЭ	1				https:// myschool.edu.ru/
26	Предельные углеводороды Задачи из КИМов ЕГЭ	1				https:// myschool.edu.ru/

27	Задачи из КИМов ЕГЭ. Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены.	1				https:// myschool.edu.ru/
28	Задачи из КИМов ЕГЭ. Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены.	1				https:// myschool.edu.ru/
29	Задачи из КИМов ЕГЭ. Спирты.Фенолы. Альдегиды. Кетоны.	1				
30	Задачи из КИМов ЕГЭ. Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны.	1				https:// myschool.edu.ru/
31	Задачи из КИМов ЕГЭ. Карбоновые кислоты. Жиры. Сложные эфиры.					https:// myschool.edu.ru/
32	Задачи из КИМов ЕГЭ. Карбоновые кислоты. Жиры. Сложные эфиры.					https:// myschool.edu.ru/
33	Задачи из КИМов ЕГЭ. Азотсодержащие соединения					https:// myschool.edu.ru/
34	Задачи из КИМов ЕГЭ. Азотсодержащие соединения					https:// myschool.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34				

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Химия, 10 класс углубленный уровень/Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А, М: -2023 «Просвещение» •
- Химия, 10 класс/ Габриелян О.С., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА» ; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е. Задачник по химии: 10 класс: для учащихся общеобразовательных учреждений/ М.: Вентана – Граф, 2009.
2. Радецкий А.М., Горшкова В.П., Кругликова Л. П. Дидактический материал по химии для 10-11 классов: пособие для учителя. —М.: Просвещение, 2009.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. «Химия. Методическое пособие. 11кл М.:Дрофа, 2011

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

Модульная система ProLog (система цифровых датчиков для выполнения лабораторных и практических работ).

Интернет ресурсы: <http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://him.1september.ru/> - электронная версия газеты "Химия" приложение к "1 сентября"

<http://pedsovet.org/> - Педсовет.

<http://www.uroki.net/> - UROKI.NET.

<http://festival.1september.ru/subjects/4/> - Фестиваль педагогических идей "Открытый урок". Разработки уроков по химии

<http://som.fsio.ru/subject.asp?id=10000755> размещаются методические разработки уроков, лабораторные работы, тесты и контрольные работы, олимпиады, видеоопыты, химические задачи, интернет-учебники по химии .

<http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК. Включает методические рекомендации для учителей химии, справочники, биографии великих химиков, разделы "Веселая химия", "Химия на каждый день" и много другой интересной и полезной информации

<http://hemi.wallst.ru/> - Электронный учебник по химии для средней школы, пригодный для использования как в обычных, так и в специализированных классах, а также для повторения материала в выпускном классе и для подготовки к экзаменам

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> - Органическая химия - учебник для средней школы

<http://www.edu.yar.ru/russian/courses/chem/> - Задачи для олимпиад по химии, описание интересных химических опытов, словарь химических терминов, сведения из геохимии (происхождение и химический состав некоторых минералов)

<https://resh.edu.ru/subject/29>

<https://myschool.edu.ru/>