



Лицей №6
г. Невинномысск
ЭРУДИЦИЯ КУЛЬТУРА
ОТЕЧЕСТВО СПОРТ

Центр образования
естественно-научной
и технологической направленности



ТОЧКА РОСТА

Согласовано:

Зам. директор по УВР МБОУ Лицея №6
г. Невинномысск
Л.Р. Токмакова

Утверждено:

Директор МБОУ Лицея №6
г. Невинномысск
М.В. Агаркова



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ: ПОДГОТОВКА К ОГЭ»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: естественно-научная

Возраст обучающихся: 15-16 лет (9 класс)

Срок реализации: 2024-2025 учебный год

Составитель: Погосян Диана Артуровна
учитель химии

Невинномысск, 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413») и федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»). Кодификатор отражает преемственность проверяемых предметных требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе ФГОС 2012 г. и изменённого в 2023 г. ФГОС. Программы общего образования по химии для 8-9 классов (базовый уровень) автора О.С. Габриелян и др. (Москва: Просвещение, 2023);
- Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для единого государственного экзамена 2024 года по химии;
- Спецификации контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2024 года по химии;
- Демонстрационного варианта контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2024 года по химии, подготовленного Федеральным государственным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений».

Программа курса " ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ: ПОДГОТОВКА К ОГЭ " составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Обязательный минимум содержания основного общего образования по химии.
2. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования по биологии.

3. Базисный учебный план общеобразовательных учреждений Российской Федерации, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 13 мая 2023г.

4. Примерные программы, созданные на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта;

Программа курса " ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ: ПОДГОТОВКА К ОГЭ " рассчитана на 34 часа (1 час в неделю)

Цель курса: целенаправленная работа по подготовке учащихся 9-х классов к итоговой аттестации в форме ОГЭ.

Задачи курса:

- формирование основных компонентов содержания образования: знаний, репродуктивных и творческих умений;
- выполнение тренировочных упражнений и демоверсий ОГЭ;
- активизация мышления учащихся;
- снятие эмоционального напряжения перед ОГЭ по химии;
- формирование понимания учащимися смысла вопроса, его структуры и функции;
- развить химическую интуицию, выработать определенную технику, чтобы быстро справиться с предложенными экзаменационными заданиями.

Содержание курса соответствует программе средней школы и нормативным документам Единого государственного экзамена.

В соответствии с Кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для единого государственного экзамена 2024 года по биологии содержание курса поделено на 3 основных раздела.

Для текущего контроля на каждом занятии учащимся рекомендуется серия заданий, часть которых выполняется в классе, а часть - дома самостоятельно. В рабочей программе предусмотрено промежуточное тематическое тестирование. В завершении курса учащиеся выполняют пробное тестирование в соответствии с требованиями к экзаменационной работе по химии.

На занятиях возможно использование следующих методов обучения:

- метод проблемного обучения, с помощью которого учащиеся получают эталон научного мышления;
- метод частично-поисковой деятельности и работа с текстом, способствующий самостоятельному решению проблемы;
- исследовательский метод, который поможет школьникам овладеть способами решения задач нестандартного содержания;
- иллюстративный, работа с опорными конспектами и схемами, который поможет школьникам в решении заданий, связанных с иллюстрациями, рисунками, схемами;
- индивидуальные консультации;

- применение ИКТ.

Формы организации занятий

- лекции с элементами беседы;
- семинары;
- самостоятельная подготовка учащихся;
- групповые и парные занятия;
- фронтальные практические работы.

В процессе освоения программы, обучающиеся смогут проверить уровень своих знаний по различным разделам школьного курса биологии, а также пройдут необходимый этап подготовки к единому государственному экзамену.

Планируемые результаты

Личностные результатами освоения курса станут:

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, изменение, эксперимент;
- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять валентность атома элемента в соединениях;
- определять тип химической реакции;
- назвать признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- составлять формулы бинарных соединений;
- составлять уравнения химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;
- характеризовать физические и химические свойства простых веществ: кислорода и водорода;

- получать, собирать кислород и водород;
 - распознавать опытным путем газообразные вещества: кислород, водород;
 - раскрывать смысл закона Авогадро;
 - раскрывать смысл понятия «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;
 - характеризовать физические и химические свойства воды;
 - раскрывать смысл понятия «раствор»;
 - вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
 - готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
 - называть соединения изученных классов неорганических веществ;
 - характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
 - определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
 - составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
 - проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
 - распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
 - характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
 - раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева;
 - объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева;
 - объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;
 - характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
 - составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева;
 - раскрывать смысл понятий: «химическая связь», «электроотрицательность»;
 - характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- изображать схемы строения молекул веществ, образованных разными видами химических связей;
 - раскрывать смысл понятий «ион», «катион», «анион», «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «окислитель», «степень окисления», «восстановитель», «окисление», «восстановление»;
 - определять степень окисления атома элемента в соединении;
 - раскрывать смысл теории электролитической диссоциации;
 - составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;

- объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена;
- составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакции обмена;
- определять возможность протекания реакций ионного обмена;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;
- определять окислитель и восстановитель;
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- классифицировать химические реакции по различным признакам;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов;
- проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств газообразных веществ: углекислого газа, аммиака;
- распознавать опытным путем газообразные вещества: углекислый газ и аммиак;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлов;
- называть органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, аминокислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота, глюкоза;
- оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни
- определять возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ с кислородом, водородом, металлами, основаниями, галогенами.

Метапредметными результатами освоения курса станут:

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) использование основных интеллектуальных операций: | формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- 3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 4) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать: средства реализации цели и применять их на практике;
- 5) использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Предметные результаты научатся :

- 1) **в познавательной сфере:** а) давать определения изученным понятиям; б) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии; в) объяснять строение и свойства изученных классов неорганических соединений; г) классифицировать

изученные объекты и явления; д) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту; е) исследовать свойства неорганических и органических веществ, определять их принадлежность к основным классам соединений; ж) обобщать знания и делать обоснованные выводы о закономерностях изменения свойств веществ; з) структурировать учебную информацию; и) интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность; к) объяснять закономерности протекания химических реакций; л) объяснять строение первых двадцати химических элементов с использованием электронных конфигураций атомов; м) моделировать строение простейших молекул неорганических веществ; н) проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; о) характеризовать изученные теории; п) самостоятельно добывать новое для себя химическое знание, используя для этого доступные источники информации;

2) **в ценностно-ориентационной сфере** — прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой неорганических веществ;

3) **в трудовой сфере** — самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием.

Система оценивания результатов обучения в форме тестирования и результатов пробного ОГЭ по химии.

В результате изучения курса ученик должен:

знать

общие приемы работы с тестовыми заданиями различной сложности, ориентироваться в программном материале, уметь четко формулировать свои мысли.

уметь

- правильно распределять время при выполнении тестовых работ;
- правильно решать задачи базового и повышенного уровня;
- решать химических задачи.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по ХИМИИ

1 Здесь и далее: знак «+/-» в столбце «Наличие данного элемента содержания в кодификаторе ОГЭ прошлых лет» означает, что в кодификаторе прошлых лет данный элемент содержания был представлен в другом объеме и/или в иных формулировках.

2 Здесь и далее: знак «+» в столбце «Наличие данного элемента содержания в кодификаторе ОГЭ прошлых лет» означает, что в кодификаторе прошлых лет данный элемент содержания был представлен в схожем объеме и/или в очень близких по смыслу формулировках.

Код	Проверяемый элемент содержания	В программе какого класса изучается	Наличие данного элемента содержания в кодификаторе ОГЭ прошлых лет
1	Первоначальные химические понятия		
1.1	Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей	8	+
1.2	Атомы и молекулы. Химические элементы. Символы химических элементов. Простые и сложные вещества.	8	+
1.3	Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Степень окисления	8	+
1.4	Закон постоянства состава веществ. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении	8	+
1.5	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объём газов. Взаимосвязь количества, массы и числа структурных единиц вещества	8	+
1.6	Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения	8	+
2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов		
2.1	Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента	8-9	+
2.2	Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева	8-9	+
2.3	Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция (радиуса атомов, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств) и их соединений в соответствии с положением элементов в Периодической системе и строением их атомов	8-9	+
3	Строение веществ		
3.1	Химическая связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь. Металлическая связь	8-9	+
3.2	Типы кристаллических решёток (атомная, ионная, металлическая), зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи	8-9	-
4	Важнейшие представители неорганических веществ. Неметаллы и их соединения. Металлы и их соединения		

4.1	Классификация и номенклатура неорганических соединений: оксидов (солеобразующие: основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие; оснований (щёлочи и нерастворимые основания); кислот (кислородсодержащие и бескислородные, одноосновные и многоосновные); солей (средних и кислых)	8	+
4.2	Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния	8-9	+
4.3	Физические и химические свойства простых веществ-металлов: лития, натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов	9	+
4.4	Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака		
4.5	Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота(II, IV, V), фосфора(III, V), углерода(II, IV), кремния(IV). Получение оксидов неметаллов	8	+
4.6	Химические свойства оксидов: металлов IA–IIIA групп, цинка, меди(II) и железа(II, III). Получение оксидов металлов	8-9	+
4.7	Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов	8-9	+
4.8	Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот	8-9	+
4.9	Общие химические свойства средних солей. Получение солей	8-9	+
4.10	Получение, соби́рание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории	8-9	-
4.11	Получение аммиака, серной и азотной кислот в промышленности. Общие способы получения металлов	8-9	+
4.12	Генетическая связь между классами неорганических соединений	8-9	+
5	Химические реакции		
5.1	Классификация химических реакций по различным признакам: по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов	8-9	+
5.2	Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения	8	+

5.3	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Электронный баланс окислительно-восстановительной реакции	8-9	+
5.4	Теория электролитической диссоциации. Катионы, анионы. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации	8-9	+
5.5	Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций	9	+
6	Химия и окружающая среда		
6.1	Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях	8-9	+
6.2	Химическое загрязнение окружающей среды (кислотные дожди, загрязнение почвы, воздуха и водоёмов), способы его предотвращения. Предельная допустимая концентрация веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем. Усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя	8-9	+
6.3	Применение серы, азота, фосфора, углерода, кремния и их соединений в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве. Применение металлов и сплавов (сталь, чугун, дюралюминий, бронза) в быту и промышленности их соединений. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии	9	-
6.4	Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки (бензин), их роль в быту и промышленности	9	+
6.5	Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода (метан, этан, этилен, ацетилен, этанол, глицерин, уксусная кислота). Понятие о биологически важных веществах: жирах, белках, углеводах – и их роли в жизни человека	9	-
7	Расчеты		
7.1	по формулам химических соединений	8	+
7.2	массы/массовой доли растворённого вещества в растворе	8	+
7.3	по химическим уравнениям	8-9	+

Календарно-тематическое планирование (68 часов)

№ п/п	Тема	теория	практика	Использование материально-технического оборудования
	Тема 1. Первоначальные химические понятия. (6ч).			

1	Чистые вещества и смеси. Атомы и Молекулы. Химические формулы	2		
2	Закон постоянства состава вещества. Количество вещества. Моль. Физические и химические явления.	2		
3	Решение тренировочных вариантов заданий	2		
	Тема 2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. (6 ч)			
4	Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	2		
5	Строение атомов. Состав ядер. Изотопы.	2		
6	Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трех периодов, калия, кальция и их соединений в соответствии с положением элементов в Периодической системе и строением их атомов.	2		
	Тема 3. Строение вещества (4ч)			
7	Химическая связь. Типы кристаллических решёток.	4		
8	Решение тренировочных вариантов заданий		2	
	Тема 4. Важнейшие представители неорганических веществ. Неметаллы и их соединения. Металлы и их соединения (24ч.)			
9	Классификация и номенклатура неорганических соединений	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
10	Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния	2		Цифровая лаборатория
11	Физические и химические свойства простых веществ-металлов: лития, натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов	2		Цифровая лаборатория
12	Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака	2		Цифровая лаборатория
13	Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота(II, IV, V), фосфора(III, V), углерода(II, IV), кремния(IV). Получение оксидов неметаллов	2		Цифровая лаборатория
14	Химические свойства оксидов: металлов IA–IIIA групп, цинка, меди(II) и железа(II, III). Получение оксидов металлов. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Получение оснований и амфотерных гидроксидов.	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
15	Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
16	Общие химические свойства средних солей	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
17	Получение, соби́рание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
18	Получение аммиака, серной и азотной кислот в промышленности. Общие способы получения металлов	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ

19	Генетическая связь между классами неорганических соединений	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
20	Решение тренировочных вариантов заданий		2	Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
	Тема 5. Химические реакции (10ч.)			
21	Классификация химических реакций по различным признакам	2		Цифровая лаборатория
22	Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения. Окислительно-восстановительные реакции	2		Цифровая лаборатория
23	Теория электролитической диссоциации.	2		Цифровая лаборатория
24	Реакции ионного обмена.	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
25	Решение тренировочных вариантов заданий		2	Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
	Тема 6. Химия и окружающая среда. (6ч.)			
26	Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Химическое загрязнение окружающей среды способы его предотвращения	2		Цифровая лаборатория
27	Применение серы, азота, фосфора, углерода, кремния и их соединений в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве.	2		Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
28	Природные источники углеводородов. Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода.	2		
	Тема 7. Растворы (8ч)			
29	По формулам химических соединений		2	
30	массы/массовой доли растворённого вещества в растворе		2	Наборы для ЕГЭ/ОГЭ
31	по химическим уравнениям		2	
32	Решение тренировочных вариантов заданий		2	
	Тема 8 «Решение демонстрационных вариантов ОГЭ» (4 ч)			
33	Решение тренировочных вариантов заданий		2	
34	Анализ ошибок, допущенных при решение демонстрационного варианта ОГЭ прошлого года.	2		

Материально-техническое оборудование

1. Набор для ОГЭ/ЕГЭ
2. Цифровая лаборатория по химии
3. Многофункциональное устройство
4. Ноутбуки

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. <http://him.1september.ru/> - электронная версия газеты «Химия»; портал (Методические разработки для уроков химии, презентации);
2. <http://festival.1september.ru/> - уроки и презентации;

3. <http://kontren.narod.ru> - информационно-образовательный сайт для тех, кто изучает химию, кто ее преподает, для всех кто интересуется химией.
4. <http://www.alhimik.ru/> - Алхимик - один из лучших сайтов русскоязычного химического Интернета ориентированный на учителя и ученика, преподавателя и студента.
5. <http://maratak.m.narod.ru> – Виртуальная химическая школа (химия + методика + психология)
6. <http://school-collection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
7. <http://www.school.edu.ru> – Российский общеобразовательный портал
8. <http://fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
9. <http://www.drofa.ru> – Официальный сайт издательства «Дрофа»
10. <http://www.dutum.narod.ru/element/elem00.htm> ([Рассказы об элементах](#))
11. <http://chemi.org.ru/> ([Учебник химии](#))
12. <http://home.uic.tula.ru/~zanchem/> ([Занимательная химия](#))
13. <http://hemi.wallst.ru/> ([Химия. Образовательный сайт для школьников](#))
14. <http://chemistry.narod.ru/> ([Мир химии](#))
15. <http://www.alhimikov.net/> ([Полезная информация по химии](#))
16. <http://www.xumuk.ru/> ([XuMuK.ru - сайт о химии](#) для учителей и учеников)
17. <http://webelements.narod.ru> (WebElements: онлайн-справочник химических элементов)
18. <http://all-met.narod.ru> ([Занимательная химия: все о металлах](#))
19. <http://experiment.edu.ru> (Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: химия)