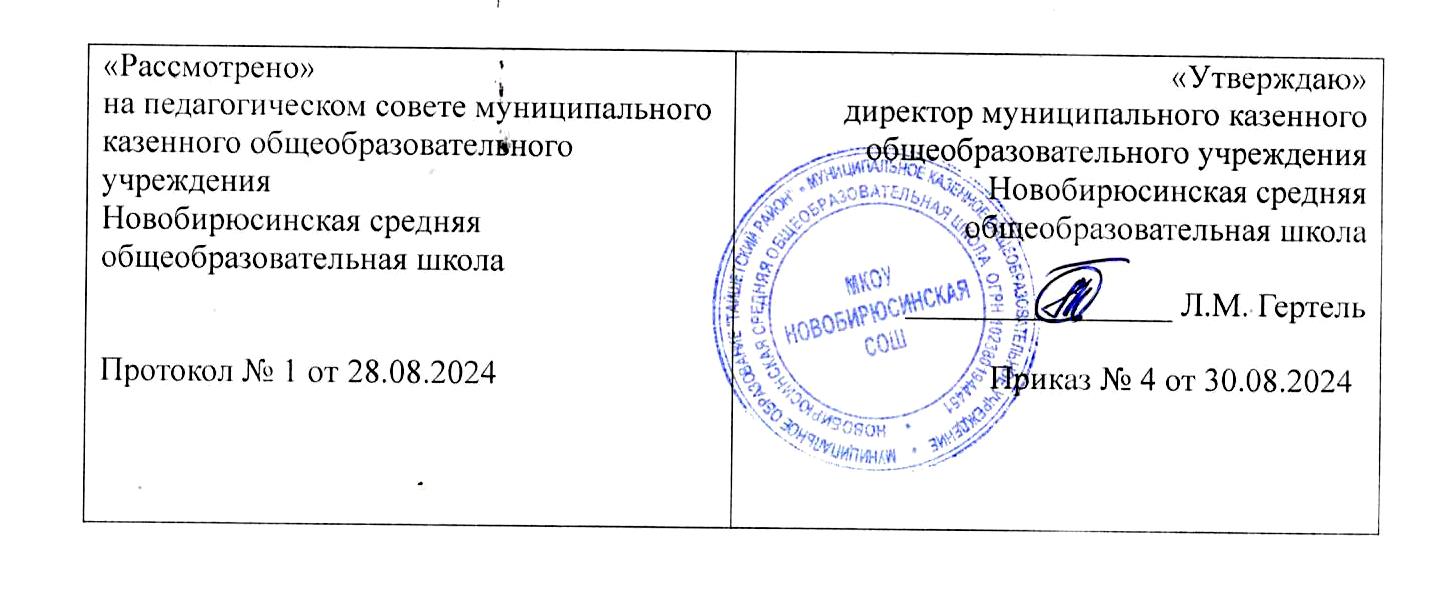
**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**

**Новобирюсинская средняя общеобразовательная школа**



**Дополнительная общеразвивающая программа**

**«Занимательная химия»**

**на 2023- 2026 учебный год**

**Адресат программы:**

Обучающиеся 14-16 лет

**Срок реализации:** 2 года

**Уровень:** базовый

**Разработчик программы:**

Фессель О.Г.педагог

дополнительного образования

Реализуется с 2023 года

рп. Новобирюсинский, 2024 год

**Содержание**

**Пояснительная записка**

Актуальность, педагогическая целесообразность…………………………………………. 3

Отличительные особенности программы………………………………………………….. 3

Адресат программы………………………………………………………………………….. 3

Срок освоения, форма обучения, режим занятий………………………………………….. 4

Цель программы……………………………………………………………………………... 4

Задачи программы…………………………………………………………………………… 4

**Основные характеристики программы**

Объем программы……………………………………………………………………………. 5

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание программы |  |
| 1 год…………………………………………………………………………………… | 6 |
| 2 год…………………………………………………………………………………… | 6 |
|  |  |
|  |  |

Планируемые результаты …………………………………………………………………… 8

**Организационно-педагогические условия**

Учебный план

|  |  |
| --- | --- |
| 1 год…………………………………………………………………………………… | 6 |
| 2 год…………………………………………………………………………………… | 7 |
|  |  |

Календарный учебный график

|  |  |
| --- | --- |
| 1 год………………………………………………………………………………… | 8 |
| 2 год………………………………………………………………………………… | 9 |
|  |  |

Оценочные материалы……………………………………………………………………… 9

Методические материалы………………………………………………………………….. 9

Условия реализации программы…………………………………………………………… 10

**Список использованных источников информации** …………………………………… 11

**Пояснительная записка**

Программа по химии на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 287 от 31.05.2021, с учетом примерной программы воспитания, основной образовательной программы МКОУ Новобирюсинская СОШ основного общего образования, адаптированной программы основного общего образования МКОУ Новобирюсинская СОШ,

- положением о программе учебного предмета МКОУ Новобирюсинская СОШ и ориентирована на реализацию в центре образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста», созданного на базе МКОУ Новобирюсинская СОШ.

**Актуальность**

Программа дополнительного образования «Занимательная химия» создан с целью формирования интереса к химии, расширения кругозора учащихся. Он ориентирован на учащихся 8 классов, то есть такого возраста, когда интерес к окружающему миру особенно велик, а специальных знаний еще не хватает. Ребенок с рождения окружен различными веществами и должен уметь обращаться с ними.

Химическая наука и химическое производство в настоящее время развиваются значительно быстрее любой другой отрасли науки и техники и занимают все более прочные позиции в жизни

человеческого общества. В рамках предмета «Химия» в 8 классе не рассматривается ни один из разделов данной программы, что позволяет заинтересовать обучающихся изучением материала программы. Количество часов по химии в учебном плане сократилось, данный программы будет дополнением к основному курсу химии в 8 классе, где рассматриваются вещества, окружающие человека в повседневной жизни.

**Отличительная особенность программы.** Программа направлена на личностно- ориентированное обучение. Роль педагога состоит в том, чтобы создать каждому обучающемуся все условия, для наиболее полного раскрытия и реализации его способностей. Создать такие ситуации с использованием различных методов обучения, при которых каждый обучающийся прилагает собственные творческие усилия и интеллектуальные способности при решении поставленных задач.

**Педагогическая целесообразность** программы связана с возрастными особенностями обучающихся данного возраста: любознательность, наблюдательность; интерес к химическим процессам; желанием работать с лабораторным оборудованием; быстрое овладение умениями и навыками. Курс носит развивающую, деятельностную и практическую направленность.

**Адресат программы.** Программа предназначена для детей школьного возраста 14-16 лет.

Минимальное количество детей – 15 человек, максимальное – 25 человек.

**Новизна программы** состоит в личностно-ориентированном обучении. Роль учителя состоит в том, чтобы создать каждому обучающемуся условия для раскрытия и реализации его способностей.

Создать такие ситуации с использованием различных методов обучения, при которых каждый обучающийся прилагает собственные творческие усилия и интеллектуальные способности при решении поставленных перед ним задач. С целью повышения эффективности образовательного процесса используются современные педагогические технологии: метод проектов, исследовательские методы, информационные технологии обучения, а также **новое оборудование центра «Точка роста»**.

**Сроки реализации программы**: 2 года.

Основа стандартов нового поколения - системно-деятельностный подход. Задача современной школы - формирование и развитие у школьников таких качеств личности, которые позволили бы им самостоятельно конструировать процесс своего познания и активно использовать его для решения проблем, постоянно возникающих в реальных жизненных ситуациях.

Программа «Занимательная химия» предполагает:

* воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества;
* ориентацию на результаты образования как системообразующий компонент программы, где развитие личности обучающегося происходит на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения окружающего мира и составляет цель образования;
* учет индивидуальных возрастных и интеллектуальных особенностей обучающихся;
* обеспечение преемственности начального общего, основного и среднего (полного) общего образования;
* использование разнообразных видов деятельности и учет индивидуальных особенностей каждого обучающегося, обеспечивающих рост творческого потенциала, познавательных мотивов, обогащение форм взаимодействия со сверстниками и взрослыми в познавательной деятельности;
* создание основы для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности.

Для изучения предмета «Химия» на этапе основного общего образования отводится 68 часов: первый год обучения - 34 часа; второй год обучения ―34 часа. Данная образовательная программа обеспечивает усвоение учащимися важнейших химических законов, теорий и понятий; формирует представление о роли химии в окружающем мире и жизни человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления.

**Форма обучения** - очная, в случае необходимости, дистанционная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Срок освоения программы**: 2 года, 34 часа в год, 1 час в неделю.

**Режим занятий:** очный,1 час в неделю.

**Цель –** формирование у обучающихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков для проведения практических работ.

## Задачи:

### личностные:

* создать условия для развития личности каждого ребенка, адаптации в новом коллективе

### метапредметные:

* развитие навыков самостоятельной работы; расширить кругозор учащихся с привлечением дополнительных источников информации; развивать умение анализировать информацию, выделять главное, интересное.

### предметные:

* сформировать первичные представления о понятиях: тело, вещество, молекула, атом, химический элемент;
* умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, быту.

**Объём программы:** 68часов

1 год обучения – 34 часа

2 год обучения – 34 часа

**Учебный план, первый год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов | Кол-во часов | | | Педагогический контроль |
| всего | теория | практика |
| 1. | **Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека** | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 2 | **Вещества**  **и химические реакции** | 8 | 2 | 6 | Контрольная работа |
| 3 | **Воздух. Кислород.**  **Оксиды** | 5 | 3 | 2 | Практическая работа |
| 4 | **Водород. Состав кислот и солей** | 5 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 5 | **Количественные отношения в химии** | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 6 | **Вода. Растворы. Понятие об основаниях** | 5 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 7 | **Основные классы неорганических соединений** | 5 | 1 | 4 | Контрольная работа |
| Итого |  | 34 | 11 | 23 |  |

**Содержание программы**

Первый год обучения, 34 часа:

* Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека - 2 часа;
* Вещества и химические реакции – 8 часов;
* Воздух. Кислород. Оксиды - 5 часов;
* Водород. Состав кислот и солей – 4 часа;
* Количественные отношения в химии - 4 часа;
* Вода. Растворы. Понятие об основаниях – 5 часов;
* Основные классы неорганических соединений - 5 часов.

**Календарный учебный график, первый год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел/месяц**  **(теория/практ.)** | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль | март | апрель | май |  |
| Раздел 1 | 1/1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Раздел 2 | 2/- | -/4 | -/2 |  |  |  |  |  |  | 8 |
| Раздел 3 |  |  | 2/- | 1/2 |  |  |  |  |  | 5 |
| Раздел 4 |  |  |  | 1/- | -/4 |  |  |  |  | 5 |
| Раздел 5 |  |  |  |  |  | 2/2 |  |  |  | 4 |
| Раздел 6 |  |  |  |  |  |  | 1/3 | -/1 |  | 5 |
| Раздел 7 |  |  |  |  |  |  |  | 1/2 | -/2 | 5 |
| Всего | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 34 |

**Учебный план, второй год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов | Кол-во часов | | | Педагогический контроль |
| всего | теория | практика |
|  | **Повторение и углубление знаний основных разделов программы 8 класса** | 5 | 1 | 4 | Контрольная работа |
| 1. | **Основные закономерности химических реакций** | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2 | **Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах** | 5 | 1 | 4 | Контрольная работа |
| 3 | **Общая характеристика химических элементов VIIА-группы. Галогены** | 5 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 4 | **Общая характеристика химических элементов VIА-группы. Сера и её соединения** | 5 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 5 | **Общая характеристика химических элементов VА-группы. Азот, фосфор и их соединения** | 5 | 1 | 4 | Практическая работа |
| 6 | **Общая характеристика химических элементов IVА-группы. Углерод и кремний и их соединения** | 5 | 1 | 4 | Практическая работа |
| Итого |  | 34 | 9 | 23 |  |

**Содержание программы, второй год обучения**

Второй год обучения , 34 часа:

* Повторение и углубление знаний основных разделов программы первого года - 5 часов;
* Основные закономерности химических реакций - 4 часа;
* Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах – 5 часов;
* Общая характеристика химических элементов VIIА-группы. Галогены – 5 часов;
* Общая характеристика химических элементов VIА-группы. Сера и её соединения - 5 часов;
* Общая характеристика элементов VА-группы. Азот, фосфор и их соединения - 5 часов;
* Общая характеристика элементов IVА-группы. Углерод и кремний и их соединения - 5 часов.

**Календарный учебный график, второй год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел/месяц**  **(теория/практ.)** | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль | март | апрель | май |  |
| Раздел 1 | 1/3 | -/1 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |
| Раздел 2 |  | 2/1 | -/1 |  |  |  |  |  |  | 4 |
| Раздел 3 |  |  | 1/2 | -/2 |  |  |  |  |  | 5 |
| Раздел 4 |  |  |  | 1/1 | -/3 |  |  |  |  | 5 |
| Раздел 5 |  |  |  |  | 1/- | -/4 |  |  |  | 5 |
| Раздел 6 |  |  |  |  |  |  | 1/3 | -/1 |  | 5 |
| Раздел 7 |  |  |  |  |  |  |  | 1/2 | -/2 | 5 |
| Всего | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 34 |

**Планируемые результаты:**

Изучение химии в основной школе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

**Первый год обучения**

*Ученик научится:*

*1) раскрывать* смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь, валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, классификация реакций, химическая связь, раствор, массовая доля вещества в растворе;

*2) иллюстрировать* взаимосвязь основных химических понятий (см . п . 1) и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

*3) использовать* химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

*4) определять* валентность атомов элементов в бинарных соединениях; степень окисления элементов в бинарных соединениях; принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам; вид химической связи (ковалентная и ионная) в неорганических соединениях;

*5)раскрывать смысл* периодического закона Д. И. Менделеева: демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в периодической системе; законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно­молекулярного учения, закона Авогадро; *описывать и характеризовать* табличную форму периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А­группа)» и «побочная подгруппа (Б­группа)», малые и большие периоды; *соотносить* обозначения, которые имеются в таблице «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева» с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям);

*6)классифицировать* химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);

*7) характеризовать (описывать)* общие химические свойства веществ различных классов, подтверждая описание приме­ рами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций;

*8) прогнозировать* свойства веществ в зависимости от их качественного состава; возможности протекания химических пре­ вращений в различных условиях;

*9) вычислять* относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; проводить расчёты по уравнению химической реакции.

*10) применять* основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинно­следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно­научные методы познания — наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный);

*11) следовать* правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определённой массовой долей растворённого вещества; планировать и проводить химические эксперименты по распознаванию растворов щелочей и кислот с помощью индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж и др.).

**Второй год обучения**

Ученик будет:

1. *раскрывать смысл* основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, простое вещество, сложное вещество, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, химическая связь, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролитные, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, обратимые и необратимые реакции, окислительно­восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), кристаллическая решётка, коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, предельно допустимая кон центрация (ПДК);
2. *иллюстрировать* взаимосвязь основных химических понятий (см. п.1) и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;
3. *использовать* химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
4. *определять* валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава; принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях; заряд иона по химической формуле; характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решётки конкретного вещества;
5. *раскрывать смысл* периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его понимание: *описывать и характеризовать* табличную форму периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А­группа)» и «побочная подгруппа (Б­руппа)», малые и большие периоды; *соотносить* обозначения, которые имеются в периодической таблице, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям); *объяснять* общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов;
6. *классифицировать* химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов) характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждая описание приме­ рами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;

7) составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена; уравнения реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов;

8) раскрывать сущность окислительно­восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;

9) прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения; возможности протекания химических превращений в различных условиях;

10) вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химического элемента по фор­ муле соединения; массовую долю вещества в растворе; проводить расчёты по уравнению химической реакции;

11) следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа);

12) проводить реакции, подтверждающие качественный со­ став различных веществ: распознавать опытным путём хлорид­ бромид­, иодид­, карбонат­, фосфат­, силикат­, сульфат­, гидроксид­ионы, катионы аммония и ионы изученных металлов, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;

13) применять основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно­следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно­научные методы познания — наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный).

**Методическое обеспечение программы**

Основной формой работы являются занятия: занятия-путешествия, занятия-эксперименты, занятия-экскурсии.

На них  целенаправленно формируется и развивается мотивация личности ребенка к познанию. Большая часть занятий носит эксперементальный характер, включает разные виды детской деятельности: учебно-игровую, коммуникативно-диалоговую, экспериментально-исследовательскую.

Алгоритм занятий: мотивация, подготовительная беседа, практическое (экспериментальное) задание, анализ деятельности.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (работа с раздаточными карточками, лабораторные работы, выполняемые в пространственно-предметной среде группы), фронтальная (беседа), подгрупповая (наблюдение, проведение эксперимента). В зависимости от поставленных задач на занятии используются различные методы и приемы обучения.

Методы стимуляции и мотивации:   вопросы педагога, побуждающие обучающихся к постановке проблемы, вопросы, помогающие прояснить ситуацию, выдвинуть гипотезу и понять смысл эксперимента, его содержание и природную закономерность; метод, стимулирующий детей к коммуникации

Практические действия с оборудованием « Точки роста»;

Наглядные: схемы проведения к опытам, таблицы, иллюстрации природных и химических явлений позволяют упростить понимание сложных явлений на старшем школьном уровне. Метод драматизации: когда ребенок берет на себя роль лаборанта или ученого.

В соответствии с требованиями СанПиН количественный состав группы не должен превышать 25 человек. Занятия предусматривают коллективную, групповую и возможно индивидуальную формы работы для отработки пропусков занятий по болезни.

**Дидактические материалы:**

-Презентации  и учебные фильмы  (по темам занятий);

-Дополнительные пособия ;

-материалы для проведения экспериментов;

-Раздаточные материалы, инструкции, задания, упражнения, образцы исследуемых  материалов, веществ.

**Кадровое обеспечение**

В реализации программы задействован 1 педагог, 2023г прошла курс переподготовки в ООО «Центр повышения квалификации и переподготовки « Луч знаний» г. Красноярск, диплом предоставляет право на ведение профессиональной деятельности в сфере образования и подтверждает присвоение квалификации «Учитель химии».

**Список литературы:**

1.Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов .-М .: Химия, 2000 . — 328 с . 2.Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР . 1974 . Пер . с нем .- Л .: Химия, 1979.

— 392 с .

3.Дерпгольц В.Ф. Мир воды. — Л .: Недра, 1979.-254 с .

4.Жилин Д.М . Общая химия . Практикум L-микро . Руководство для студентов . — М .: МГИУ, 2006 . — 322с .

5.Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М.В., Жилин Д.М ., Зимина А

.И., Оржековский П.А.- М .: БИНОМ . Лаборатория знаний, 2014 . — 229 с .

6.Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н. Ш., Петрова Т.Н., Рахматуллина И. Ф. — Казань: Казан. гос. технол . ун-т ., 2006 . — 24 с .

7.Леенсон И .А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефера- тов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. — М .: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002 . — 347 с .

8.Леенсон И . А . Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость . — М .: ООО «Издательство Астрель, 2002 . — 192 с . 9.Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. — М .: Химия, 1971 . — С . 71―89.10. Назарова Т.С., Грабецкий А .А ., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе . — М .: Просвещение, 1987 . —240 с .

11.Неорганическая химия: В 3 т./Под ред. Ю . Д . Третьякова . Т . 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш . учеб . заведений/М . Е . Тамм, Ю . Д . Третьяков . — М .: Издательский центр «Академия», 2004 . —240 с .

12.Петрянов И.В . Самое необыкновенное вещество в мире . — М .: Педагогика, 1976 . — 96 с . 13.Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе. — М .: Яуза-пресс . 2011 . — 208 с.

14.Сусленникова В .М, Киселева Е . К . Руководство по приготовлению титрованных растворов . — Л .: Химия, 1967 . — 139 с .

15.Фарадей М. История свечи: Пер. с англ ./Под ред . Б . В . Новожилова . — М .: Наука . Главная редакция физико-математической литературы,1980 . — 128 с ., ил . — (Библиотеч-ка «Квант»)

16. Хомченко Г. П.,Севастьянова К . И . Окислительно-восстановительные реакции . — М .: Просвещение, 1989 . — 141 с .

17. Энциклопедия для детей. Т.17 . Химия / Глав . ред .В. А. Володин, вед . науч . ред . И . Леенсон . — М .: Аванта +, 2003 . — 640 с . 18 . Эртимо Л . Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер. с фин . —М .: КомпасГид, 2019 . — 153 c .

19 . Чертков И.Н ., Жуков П.Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов . М .: Просвещение, 1989 . — 191 с . 20 . Сайт МГУ . Программа химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы .

http://www.chem .msu .su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog .

21. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественнонаучной грамотности .

https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti

22.Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов .http://school-collection .edu.ru/catalog . 23 . Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов . http://fcio