

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Бардымская средняя общеобразовательная школа №2»

Рассмотрена:  
на заседании ШМО протокол № 10

от «29» августа 2023 г.

Руководитель ШМО:

  
Тимганов И.С.

Согласована:

Зам. директора

 Мустакимова О.М.

«31» августа 2023 г.

**Рабочая программа  
по химии  
для 11 класса  
(профильный уровень)**

2023 -2024 учебный год

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа предназначена для преподавания предмета «Химия» в 11 классе (углубленный уровень) в рамках реализации основной образовательной программы среднего общего образования, разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413, в редакции приказа Минобрнауки России от 11.12.2020 №712 (далее – ФГОС среднего общего образования);

- Уставом школы;

- положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ОО;

- Учебным планом школы;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.36489-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм Сан ПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Концепция учебного предмета Химия, утвержденная решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн;

- Авторская программа В.В.Еремина «Методическое пособие к учебникам В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко и др. «Химия. Углубленный уровень». 10-11кл./ В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Варганова». – М.: Дрофа, 2013.

### 1.1 Цели и задачи изучения химии

#### *Главные цели среднего общего образования:*

- формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности.

- формирование умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию.

- формирование целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя для этого химические знания.

- приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

#### *Задачи:*

- изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения;

- развитие умений наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, в лаборатории, на производстве и в повседневной жизни;

- формирование умений работать с веществами, выполнять химические опыты, соблюдать правила техники безопасности; грамотно применять химические знания в общении с природой и в повседневной жизни;
- раскрытие роли химии в решении глобальных проблем человечества: рациональном природопользовании, защите окружающей среды от загрязнения промышленными и бытовыми отходами;
- развитие личности обучающихся, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности.

### 1.2 Место дисциплины в учебном плане

Данная программа рассчитана на 102 часа, из расчета - 3 учебных часа в неделю, из них: для проведения контрольных - 4 ч., практических работ - 8 ч,

#### Учебно-тематический план

Номер темы	Тема	Количество часов по рабочей программе	В том числе	
			практические работы	контрольные работы
1	Тема 1. Неметаллы	32	4	1
2	Тема 2. Металлы	30	2	1
3	Тема 3. Строение атома. Химическая связь	8		1
4	Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций	18	2	1
5	Тема 5. Химическая технология	5		
6	Тема 6. Химия в быту и на службе общества	9		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>102</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

### 1.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Рабочая программа ориентирована на использование учебника Еремин В. В. Химия. 11 класс. Углубленный уровень / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. М.: Дрофа, 2021.

#### Методическое пособие для учителя:

1. Еремин В. В. Методическое пособие к учебникам В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина и др. «Химия. Углубленный уровень». 10—11 кл. / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Варганова. — М. : Дрофа, 2013

### **Дополнительная литература для учителя:**

1. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. 2500 задач по химии с решениями. – М.: Оникс, 2006.
2. В.Г.Иванов. Химия в формулах. М.Дрофа.2005.
3. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. Учебное пособие. – М. Изд-во МГУ «Печатные традиции», 2008.
4. В.В.Еремин. Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», «Мир и Образование», 2005
5. Глинка Н. Л., Рабинович В. А., Рубина Х. М. Задачи и упражнения по общей химии. – 2002.
6. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы.– М.: РИА «Новая волна», 2010.

### **Дополнительная литература для учащихся:**

1. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы/ И.Г.Хомченко.-2-е изд. испр. и доп.– М.: РИА «Новая волна», 2010.
2. Хомченко И.Г. Решение задач по химии/ И.Г. Хомченко.– М.: РИА «Новая волна, 2016.
- 3.Копылова Н.А. Школьный справочник по химии. – Ростов н/Д: Феникс, 2015
- 4.Еремина Е.А. Справочник школьника по химии. 8-11 кл. М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», «Мир и Образование», 2003.
5. Химия: углублённый курс подготовки к ЕГЭ / В. В. Еремин, Р. Л. Антипин, А. А. Дроздов, Е. В. Карпова, О. Н. Рыжова. — Москва : Эксмо, 2020. — 608 с. — (Справочник для старшеклассников и абитуриентов).
- 6.Учимся решать задачи по химии. 8-11 классы / автор-составитель Р.А. Бочарникова. – Волгоград: Учитель, 2012.
7. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. Учебное пособие. – М. Изд-во МГУ «Печатные традиции», 2008.

### **Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет:**

- <https://chemege.ru/materials/>
- <https://scienceforyou.ru/teorija-dlja-podgotovki-k-egje>
- <https://videouroki.net/video/himiya/11-class/himiya-11-klass/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=-BayhiIo444&list=PLai4qoTZtgwTMSEhTOMh48-wQzRCYumwW&index=1>
- <https://himija-online.ru>

[https://www.youtube.com/watch?v=XoH89Jaza0g&list=PLai4qoTZtgwQ5bBr6Uus\\_dbxEDes](https://www.youtube.com/watch?v=XoH89Jaza0g&list=PLai4qoTZtgwQ5bBr6Uus_dbxEDes)

[D3f18](#)

<https://chem-ege.sdangia.ru>

[https://iu.ru/video-lessons?predmet=himiya&klass=11\\_klass&stranitsa=1](https://iu.ru/video-lessons?predmet=himiya&klass=11_klass&stranitsa=1)

<https://videouroki.net/video/himiya/11-class/>

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/>

<https://www.youtube.com/watch?v=-BayhiIo444&list=PLai4qoTZtgwTMSEhTOMh48->

[wQzRCYumwW](#)

<http://www.hij.ru>

<http://chemistry-chemists.com/index.html>

<http://c-books.narod.ru>

<http://1september.ru>

<http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>

[www.periodictable.ru](http://www.periodictable.ru)

<http://resh.edu.ru>

<http://www.chemnet.ru>

<http://fcior.edu.ru>

#### 1.4 Планируемые результаты освоения дисциплины

##### **Личностные результаты обучения химии:**

1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

— принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

— неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

— мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

— 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;

— экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

— осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

— готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

**Метапредметные результаты обучения химии:**

**- регулятивные универсальные учебные действия:**

**выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

**- познавательные универсальные учебные действия:**

**выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

**- коммуникативные универсальные учебные действия:**

**выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**К предметным результатам освоения учебного предмета на углубленном уровне:  
выпускник на углубленном уровне научится:**

- сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания неорганических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## **2 Содержание учебного курса**

### **Тема 1. Неметаллы (32ч)**

*Классификация неорганических веществ.* Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

*Водород.* Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

*Галогены.* Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности химии фтора. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.

*Элементы подгруппы кислорода.* Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрирован-

ной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

*Азот и его соединения.* Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

*Фосфор и его соединения.* Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфиды. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.

*Углерод.* Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

*Кремний.* Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

*Бор.* Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Опыты с бромной водой. 4. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота(II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей. Качественная реакция на галогенид-ионы. 3. Свойства брома, иода и их солей. Разложение пероксида водорода. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. Качественная реакция на фосфат-ион. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практическая работа № 1. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Практическая работа № 2. Получение аммиака и изучение его свойств.

Практическая работа № 3. Получение углекислого газа.

Практическая работа № 4. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

## **Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы».**

### **Тема 2. Металлы (30ч)**

*Общий обзор элементов— металлов.* Свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

*Щелочные металлы* — общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

*Алюминий.* Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

*Олово и свинец.* Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.

*Металлы побочных подгрупп.* Особенности строения атомов переходных металлов.

*Хром.* Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

*Марганец* — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Манганат(VI) калия и его свойства.

*Железо.* Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

*Медь.* Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

*Серебро.* Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

*Золото.* Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.

*Цинк.* Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

*Ртуть.* Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

**Демонстрации.** 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Алюминий». 4. Коллекция «Железо и его сплавы» 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 7. Взаимодействие кальция с водой. 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 11. Осаждение гидроксида хрома(III) и окисле-

ние его пероксидом водорода. 12. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Алюмотермия. 15. Осаждение гидроксида железа(III) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 12. Свойства соединений щелочных металлов. 13. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. 18. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. 19. Свойства олова, свинца и их соединений. 20. Свойства солей хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. Качественные реакции на ионы железа. Получение оксида меди(I). 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа № 6. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

### **Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».**

#### **Тема 3. Строение атома. Химическая связь (8ч)**

*Строение атома.* Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

*Химическая связь.* Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

*Строение твердых тел.* Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Демонстрации. 1. Кристаллические решетки. 2. Модели молекул.

### **Контрольная работа № 3 по теме «Строение атома. Химическая связь»**

#### **Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций (18ч)**

*Тепловой эффект химической реакции.* Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

*Скорость химических реакций* и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

*Обратимые реакции.* Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости.

*Ряд активности металлов.* Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. *Законы электролиза.*

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. 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. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 5.

Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.

Лабораторные опыты. Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот. Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов. 26. Каталитическое разложение пероксида водорода

Практическая работа № 7 Скорость химической реакции.

Практическая работа № 8. Химическое равновесие.

**Контрольная работа № 4. Теоретические основы химии.**

### **Тема 5. Химическая технология (5ч)**

*Основные принципы химической технологии.* Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

*Производство аммиака.* Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

*Металлургия.* Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

*Органический синтез.* Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола.

Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

### **Тема 6. Химия в быту и на службе общества (9 ч)**

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей. Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Керамические материалы. 5. Цветные стекла. 6. Коллекция «Топливо и его виды».

Лабораторные опыты. 27. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами. 28. Клеи. 29. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

**3 Календарно-тематическое планирование по химии  
11 класс (3 часа в неделю)**

№ уро ка	Раздел про- граммы	Тема урока	Элементы содержания	Дата план.	Дата факт.	примечание
1	<b>ТЕМА 1. НЕМЕТАЛ- ЛЫ (31 ч.)</b>	Классификация простых веществ. Водород.	Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.	02.09		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/04/11">https://lesson.academy- con- tent.myschool.e du.ru/04/11</a>
2		Галогены.	Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов	04.09		
3		Хлор	Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей.	07.09		
4		Кислородные соединения хлора	Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители.	09.09		
5		Хлороводород. Соляная кислота	Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы	11.09		
6		<b>Практическая работа №</b>	Решение экспериментальных за-	14.09		

		<b>1. Получение хлороводорода и соляной кислоты</b>	дач по получению хлороводорода и соляной кислоты			
7		Фтор, бром, иод и их соединения	Физические свойства простых веществ. Особенности химии фтора. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод.	16.09		
8		Халькогены	Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ	18.09		
9		Озон — аллотропная модификация кислорода.	Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода	21.09		
10		Пероксид водорода и его производные	Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. -	23.09		
11		Сера.	Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями).	25.09		
12		Сероводород. Сульфиды. Сернистый газ	Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли.	29.09		
13		Серный ангидрид и сер-	Серный ангидрид. Серная кисло-	30.09		

		ная кислота	та. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. <i>Тиосерная кислота и тиосульфаты.</i>			
14		Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	02.10		
15		Элементы подгруппы азота.	Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ	05.10		
16		Азот.	Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды	07.10		
17		Аммиак и соли аммония	Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака.	09.10		
18		<b>Практическая работа № 2.</b> Получение аммиака и изучение его свойств	Решение экспериментальных задач по получению аммиака и изучению его свойств	12.10		

19		Оксиды азота.	Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители.	14.10		
20		Азотная кислота и ее соли.	Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.	16.10		
21		Фосфор.	Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора.	19.10		
22		Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты.	Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. <i>Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты.</i> Фосфиды. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.	21.10		
23		Углерод.	Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как	23.10		

			новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы.			
24		Соединения углерода	Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.	26.10		
25		<b>Практическая работа № 3</b> Получение углекислого газа	Решение экспериментальных задач по получению углекислого газа	28.10		
26		Кремний.	Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей.	06.11		
27		Соединения кремния	Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.	09.11		
28		Бор	Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура	11.11		
29		<b>Практическая работа № 4.</b> Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»		13.11		
30		Обобщающее повторение	Решение задач и выполнение уп-	16.11		

		по теме «Неметаллы»	ражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Неметаллы»			
31		Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Неметаллы»	18.11		
32		<b>Контрольная работа №1</b> по теме «Неметаллы».		20.11		
33	<b>ТЕМА 2. МЕТАЛЛЫ (30 ч)</b>	Свойства и методы получения металлов.	Общий обзор элементов — металлов. Строение и свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Получение металлов.	23.11		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a0d5bd16-683e-4a1e-8073-70c604e9c862?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a0d5bd16-683e-4a1e-8073-70c604e9c862?backUrl=%2F04%2F11</a>
34		Сплавы.	Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов.	25.11		
35		Общая характеристика щелочных металлов	Щелочные металлы — общая характеристика подгруппы. Свойства щелочных металлов.	27.11		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e7ff8162-0d4d-40f8-b9f7-422c3e710750?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e7ff8162-0d4d-40f8-b9f7-422c3e710750?backUrl=%2F04%2F11</a>
36		Натрий и калий	Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов.	30.11		
37		Соединения натрия и калия	Соединения натрия и калия. Сода и едкий натр — важнейшие со-	02.12		

			единения натрия.			
38		Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов.	04.12		
39		Магний и его соединения	Магний, его общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния и его соединений.	07.12		
40		Кальций и его соединения	Кальций, его общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение кальция и его соединений.	09.12		
41		Жесткость воды и способы ее устранения	Жесткость воды и способы ее устранения.	11.12		
42		Алюминий — химический элемент и простое вещество	Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия).	14.12		
43		Соединения алюминия	Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алуминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.	16.12		

44	Олово и свинец	Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор	18.12		
45	Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	21.12		
46	<b>Практическая работа № 5.</b> Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	Решение качественных экспериментальных задач	23.12		
47	Общая характеристика переходных металлов	Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов	25.12		
48	Хром.	Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот).	28.12		
49	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла.	Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.	11.01		
50	Марганец	Марганец— физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот).	13.01		

			Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Манганат(VI) калия и его свойства			
51		Железо как химический элемент. Железо — простое вещество	Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей).	15.01		
52		Соединения железа.	Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).	18.01		
53		Медь	Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.	20.01		
54		Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп	22.01		

55		Серебро	Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.	25.01		
56		Золото	Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы	27.01		
57		Цинк	Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.	29.01		
58		Ртуть	Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях	01.02		
59		Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	03.02		
60		<b>Практическая работа № 6.</b> Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	Решение качественных экспериментальных задач	05.02		
61		Обобщающее повторение по теме «Металлы»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить	08.02		

			полученные знания по теме «Металлы»			
62		<b>Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»</b>		10.02		
63	<b>ТЕМА3. СТРОЕНИЕ АТОМА. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ (8 ч.)</b>	Ядро атома. Ядерные реакции	Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции	12.02		
64-65		Электронные конфигурации атомов	Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность	15.02		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa?backUrl=%2F04%2F11</a>
66		Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи).	Д. Модели молекул	17.02		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/2859ec02-8ecd-4cd8-8531-edad962608fb?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/2859ec02-8ecd-4cd8-8531-edad962608fb?backUrl=%2F04%2F11</a>
67		Ионная связь. Строение ионных кристаллов	Химическая связь. Ионная связь. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений.	19.02		
68		Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	Химическая связь. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов.	22.02		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/12bfc348-007f-4796-bcda-">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/12bfc348-007f-4796-bcda-</a>

						<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/12bfc348-007f-4796-bcda-180fc6b720fe?backUrl=%2F04%2F11">180fc6b720fe?backUrl=%2F04%2F11</a>
69		Межмолекулярные взаимодействия	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь	24.02		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/12bfc348-007f-4796-bcda-180fc6b720fe?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/12bfc348-007f-4796-bcda-180fc6b720fe?backUrl=%2F04%2F11</a>
70		<b>Контрольная работа № 3</b> <b>Строение атома. Химическая связь</b>		26.02		
71	<b>ТЕМА4. Основные закономерности протекания химических реакций (18 ч)</b>	Тепловые эффекты химических реакций	Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Понятие об энтальпии.	29.02		
72		Закон Гесса	Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи	02.03		
73		Энтропия. Второй закон термодинамики	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики	04.03		
74		Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции	07.03		
75		Решение задач по теме «Химическая термодинамика».	Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям по теме «Термодинамика»	09.03		
76		Скорость химической реакции. Закон действующих масс	Скорость химической реакции и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон	11.03		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f0cb5def-307e-f4575-89d0-">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f0cb5def-307e-f4575-89d0-</a>

			действующих масс.-			<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba?backUrl=%2F04%2F11">86041b603655?backUrl=%2F04%2F11</a>
77		Зависимость скорости реакции от температуры	Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции.	14.03		
78		Катализ. Катализаторы	Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.	16.03		
79		<b>Практическая работа № 7</b> Скорость химической реакции	Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на скорость химической реакции	25.03		
80		Химическое равновесие. Константа равновесия	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Равновесие в растворах	28.03		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba?backUrl=%2F04%2F11</a>
81		Принцип Ле Шателье	Принцип Ле Шателье. Константа равновесия.	30.03		
82		Ионное произведение воды. Водородный показатель	Ионное произведение воды. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей	01.04		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/8ae38be6-e06f-4fae-9729-69903109f968?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/8ae38be6-e06f-4fae-9729-69903109f968?backUrl=%2F04%2F11</a> <a href="https://lesson.academy-con-">https://lesson.academy-con-</a>

					<a href="https://tent.myschool.edu.ru/lesson/237c54-2787-4817-8330-6e027b075645?backUrl=%2F04%2F11">tent.myschool.edu.ru/lesson/237c54-2787-4817-8330-6e027b075645?backUrl=%2F04%2F11</a>
83	Химическое равновесие в растворах	Равновесие в растворах. Константы диссоциации. <i>Произведение растворимости</i>	04.04		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba?backUrl=%2F04%2F11</a>
84	<b>Практическая работа №8.</b> Химическое равновесие	Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на смещение химического равновесия	06.04		
85-86	Химические источники тока. Электролиз	Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. <i>Законы электролиза</i>	08.04		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/32e5edc9-cb82-4f4a-ad5e-4f56bc7e14ed?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/32e5edc9-cb82-4f4a-ad5e-4f56bc7e14ed?backUrl=%2F04%2F11</a>
87	Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Теоретические основы химии»	11.04		
88	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Теоретические основы химии»</b>	Контроль знаний по теме «Теоретические основы химии»	13.04		

89	<b>ТЕМА 5. Химическая технология (5 ч.)</b>	Научные принципы организации химического производства. Производство серной кислоты	Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.	15.04		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f5999557-18c8-4853-83a0-588bf830407a?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f5999557-18c8-4853-83a0-588bf830407a?backUrl=%2F04%2F11</a>
90		Производство аммиака	Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме	18.04		
91		Производство чугуна	Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса)	20.04		
92		Производство стали	Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.	22.04		
93		Промышленный органический синтез	Органический синтез. <i>Синтезы на основе синтез-газа</i> . Производство метанола	25.04		
94	<b>ТЕМА 6. Химия в быту и на службе общества (9 ч.)</b>	Химия пищи	Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки.	27.04		
95		Лекарственные средства	Фармакология. Лекарственные средства, их классификация	29.04		
96		Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Отбеливающие средства.	02.05		

97		Пигменты и краски	Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.	04.05		
98		Химия в строительстве. Химия в сельском хозяйстве	Химия в строительстве. Цемент, бетон. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды Средства защиты растений.	06.05		<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/acd826cf-ba2d-49db-b216-ef7c26a84728?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/acd826cf-ba2d-49db-b216-ef7c26a84728?backUrl=%2F04%2F11</a>
99		Неорганические материалы		11.05		
100		Систематизация и обобщение знаний		13.05		
101		Систематизация и обобщение знаний		16.05		
102		Систематизация и обобщение знаний		18.05		

