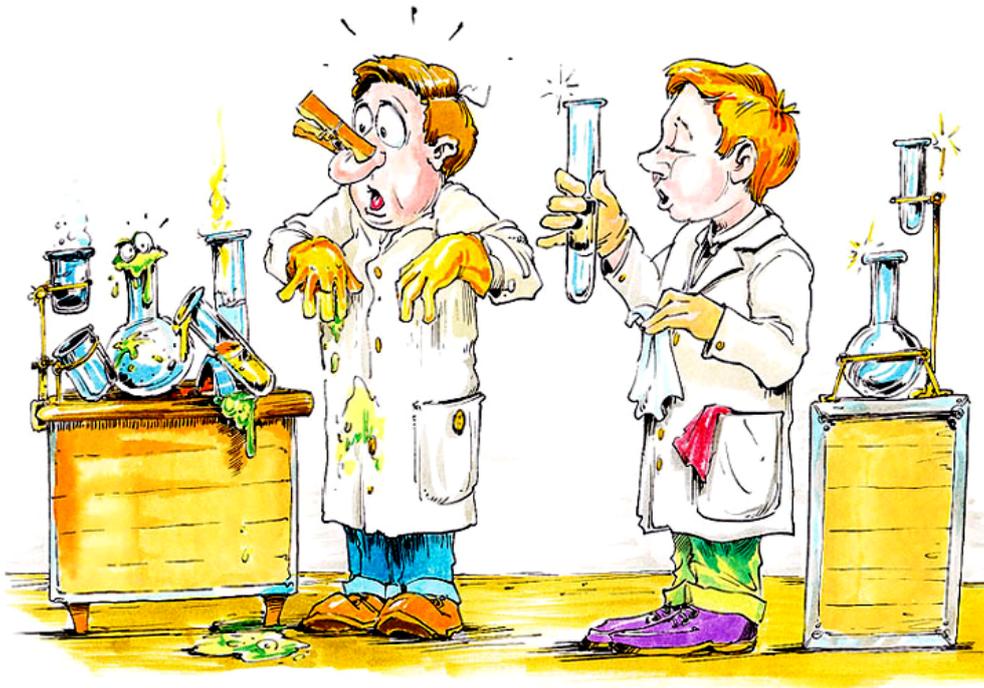


Д.С. Исаев

**ПРОГРАММА
ПО ХИМИИ ДЛЯ VIII-IX КЛАССОВ
БАЗОВОГО УРОВНЯ ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ВИДЕОДЕМОНСТРАЦИЙ, ДОМАШНЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА
И ПРАКТИКУМОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА**



ТВЕРЬ 2007

Д.С. Исаев

ПРОГРАММА

по химии для VIII-IX классов базового уровня образования
с использованием видеодемонстраций, домашнего эксперимента
и практикумов исследовательского характера

*Одобрена Экспертным советом
Департамента образования Тверской области
(протокол №20 от 07.05.2007 г.)*

Славянский мир
ТВЕРЬ 2007

УДК 373.5.016:54
ББК Ч426.25-234
И 85

Рецензенты: главный методист по химии УМЦ ТОИУУ, учитель-методист РФ **С.И. Политова**; доцент химического факультета ТвГУ, Отличник народного просвещения, Соросовский учитель **Т.И. Платонова**; Заслуженный учитель РФ, учитель химии высшей категории МОУ СОШ №12 г. Твери **Р.П. Калёнова**

Исаев Д.С.

И 85 Программа по химии для VIII-IX классов базового уровня образования с использованием видеодемонстраций, домашнего эксперимента и практикумов исследовательского характера. – Тверь: Славянский мир, 2007. – 104 с.

Предлагаемый вариант программы по химии основан на системном преподавании курса с использованием различных видов эксперимента (видеодемонстраций, домашнего эксперимента, практикумов исследовательского характера).

Разработка авторского курса химии для основной школы обусловлена необходимостью формирования у обучающихся способности к познанию, организации самостоятельных исследований, актуальностью обучения, ориентированного на формирование творческого химического мышления и экспериментальных умений.

Использование данной программы направлено на освоение системы важнейших химических знаний, развитие положительной мотивации изучения химии и творческого химического мышления (в том числе, за счет использования дидактических игр, развития научной химической речи), формирование экспериментальных умений учащихся и самостоятельности в организации ученического исследования. Кроме того, изучение данного курса химии знакомит учащихся с предметом химии как возможной областью будущей практической деятельности.

Данная программа предназначена для изучения химии в VIII-IX классах базового уровня образования, включает примерное тематическое планирование учебного материала VIII и IX классов. Материалы могут быть использованы как учителем химии в своей работе, так и студентами педагогических специальностей ВУЗов, обучающимися по дополнительной квалификации «Преподаватель».

Рисунок для оформления обложки заимствован из мультимедийного приложения CD-ROM к учебнику С.С. Бердонова «Химия. 8 класс» (М.: «Просвещение», 2006).

УДК 373.5.016:54
ББК Ч426.25-234

© Исаев Д.С., 2007

© Издательство «Славянский мир», 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

Обоснование курса химии для базового уровня образования с использованием различных видов эксперимента.....	4
<i>Необходимость в новом курсе химии. Новизна учебно-методического комплекса.....</i>	4
<i>Особенности использования различных видов школьного эксперимента.....</i>	9
<i>Формирование экспериментальных умений учащихся при использовании видеодемонстраций, домашнего эксперимента и практических работ исследовательского характера.....</i>	16
<i>Апробация. Результаты использования программы.....</i>	28
Пояснительная записка к курсу химии для основной школы (базовый уровень).....	29
Содержание программы VIII класса.....	31
<i>Тема 1. Химия – наука о превращениях веществ. Основные понятия химии...</i>	31
<i>Тема 2. Состав, строение и свойства атома. Основные законы химии: периодический закон Д.И. Менделеева и закон постоянства состава вещества Ж.-Л. Пруста.....</i>	32
<i>Тема 3. Состав, строение и свойства веществ. Основные законы химии: закон Авогадро.....</i>	33
<i>Тема 4. Превращения веществ. Основные законы химии: закон сохранения массы веществ Ломоносова-Лавуазье.....</i>	34
<i>Тема 5. Основные классы неорганических веществ, их взаимосвязь.....</i>	34
<i>Требования к результатам усвоения учебного материала VIII класса.....</i>	37
Примерное тематическое планирование учебного материала VIII класса.....	41
Содержание программы IX класса.....	56
<i>Тема 1. Повторение и углубление знаний за VIII класс.....</i>	56
<i>Тема 2. Химия металлов и их соединений.....</i>	56
<i>Тема 3. Химия неметаллов и их соединений.....</i>	58
<i>Тема 4. Химия органических соединений.....</i>	60
<i>Требования к результатам усвоения учебного материала IX класса.....</i>	61
Примерное тематическое планирование учебного материала IX класса.....	64
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	78
1. Домашний эксперимент по химии в VIII-IX классах.....	78
2. Дидактические игры при обучении химии в VIII-IX классах.....	82
3. Указатель видеодемонстраций, использованных в программе.....	87
4. Определение уровня творческого химического мышления учащихся.....	89
5. Экзаменационные билеты по химии за курс основной средней школы (базовый уровень).....	93
6. Программа элективного курса для учащихся IX классов «Химия для любознательных».....	96
ЛИТЕРАТУРА.....	101

ОБОСНОВАНИЕ КУРСА ХИМИИ ДЛЯ БАЗОВОГО УРОВНЯ ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

НЕОБХОДИМОСТЬ В НОВОМ КУРСЕ ХИМИИ. НОВИЗНА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Разработка авторского курса химии для основной школы (базовый уровень) обусловлена следующими основными причинами:

- 1) необходимостью формирования у обучающихся способности к познанию, организации самостоятельных исследований;
- 2) актуальностью обучения, ориентированного на формирование творческого химического мышления на основе экспериментальных умений.

Формирование у обучающихся способности к познанию, организации самостоятельного исследования

В настоящее время объем информации удваивается через каждые 20-30 лет и современному человеку невозможно в принципе знать все и обо всем. В таких условиях необходимость в обучении самостоятельному познанию становится особенно актуальной.

Такое обучение связано с методами научного познания: теоретическими (моделирование, анализ, синтез, абстрагирование и др.) и эмпирическими методами (наблюдение, сравнение, эксперимент). Основными методами постижения в химии, по мнению большинства выдающихся химиков, являются теоретическое моделирование и химический эксперимент (исследование). Сущность химических явлений чаще скрыта от наблюдателя (исследователя), поэтому познание происходит путем построения модели невидимого объекта по косвенным данным (из-за технических сложностей использовать эксперимент для подтверждения современных теоретических представлений практически невозможно) [43].

В данном курсе химии способность школьников к познанию связывается с формированием умений самостоятельно планировать, проводить эксперимент и анализировать результаты исследования; умений строить и перестраивать теоретические модели в зависимости от возникающих факторов.

*Обучение, ориентированное на формирование
творческого химического мышления
на базе экспериментальных умений учащихся*

Известный ученый-методист Зайцев Олег Серафимович* считает, что целью обучения «должно быть создание творчески мыслящего специалиста» [15]. Поэтому учебные пособия и программы должны включать:

- ✓ материал, способствующий формированию мировоззрения учащихся и обеспечивающий его творческое развитие;
- ✓ материал, развивающий мышление обучаемых.

Основной задачей обучения О.С. Зайцев называет формирование «творческого химического мышления», а под творчеством понимает деятельность, «связанную с устной и письменной речью: описание изучаемого объекта (реакция и вещество), объяснение причин прохождения реакции, поведения веществ, их свойств; поиск и обсуждение проблем в учебном материале, в результатах решения задачи, в результатах эксперимента» и т.п. [15].

Химия – это наука о превращениях веществ, поэтому главное значение в содержании химической науки отводится химической реакции, а вещество рассматривается как участник реакции. Зайцев О.С. считает, что это определение химии должно быть «положено в основу построения курса химии и его учебника», поэтому особое внимание обращает на использование эксперимента проблемного, поискового или исследовательского характера. Олег Серафимович отмечает, что большинство используемых в школе опытов выполняется по строго алгоритмизированной инструкции, результат их заранее известен школьнику. Такой подход «не позволяет вводить в учебный процесс даже в минимальном объеме элементы творческой деятельности» [15]. Разумным выходом из сложившейся ситуации стала разработка программы обучения по химии, основой которой будет химический эксперимент, а сочетание методов проблемного (исследовательского), алгоритмизированного и информационного обучения позволит развивать творческое химическое мышление учащихся.

Таким образом, *целью обучения* по данной программе станет *формирование творческого химического мышления и экспериментальных умений учащихся за счет введения в курс химии эксперимента*

* *Зайцев О.С.* - кандидат химических наук, доктор педагогических наук, профессор, заведующий лабораторией методики обучения химии МГУ им. М.В. Ломоносова, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Ломоносовской премии за преподавание.

(видеодемонстраций, домашнего эксперимента и практических работ исследовательского характера, а также ученических исследований на внеклассных занятиях).

Исходя из вышесказанного и учитывая последние тенденции по профилизации старшей школы (переход учебных заведений на профильное обучение в X-XI классах*), можно сформулировать следующие основные **задачи обучения**, которые отражены в программе и новом методическом комплексе (базового уровня) и полностью соответствует Федеральному компоненту государственных стандартов основного общего образования по химии (Приказ МО РФ №1089 от 05.03.2004 г.):

- ✓ *освоение основ химического знания (важнейших фактов, законов и теорий, языка науки);*
- ✓ *формирование и развитие творческого химического мышления и экспериментальных умений учащихся, в т.ч. безопасное обращение с веществами в лаборатории и повседневной жизни;*
- ✓ *формирование самостоятельности и познавательного интереса учащихся;*
- ✓ *овладение умениями проводить необходимые расчеты на основе химических формул, уравнений химических реакций, экспериментальных данных;*
- ✓ *воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;*
- ✓ *формирование у обучающихся отношения к химии как возможной области будущей практической деятельности;*
- ✓ *применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;*
- ✓ *привлечение учащихся к научно-исследовательской деятельности на внеклассных занятиях.*

Вышеназванные задачи можно реализовать при введении в курс химии VIII-IX класса экспериментальной работы следующих видов:

- демонстрационного эксперимента;
- домашнего эксперимента (см. **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**);
- практических работ исследовательского характера [25, 28, 30-31, 36];

* Программа изучения химии в X-XI классах химико-биологического профиля с использованием видеодемонстраций, домашнего и исследовательского эксперимента находится в стадии доработки. На данном этапе для организации практикумов исследовательского характера в старших классах можно воспользоваться следующими источниками [27, 29, 32-33].

➤ ученических исследований различных объектов и явлений на внеклассных занятиях [18, 21-22, 24, 26].

В VIII-IX классах целесообразно также использовать для формирования познавательного интереса так называемые дидактические (учебные) игры, изготовление которых совместно с учащимися положительно скажется и на развитии творческого химического мышления школьников [19-20, 23, 34]. Во время игры все учащиеся проявляют активность, организуется соревнование либо между командами, либо между отдельными учениками. Так как играть могут лишь ребята, знающие учебный материал, то они воспринимают игру не как развлечение, а как интересный и серьезный вид работы (см. **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**).

Для организации учебных занятий в VIII-IX классах по данной программе предполагается использовать следующий учебно-методический комплекс (УМК*):

1. Химия – наука о превращениях веществ: Учебник-справочник для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений / *Исаев Д.С.* – Тверь, - 2008 (*готовится к изданию*)
2. Химия – наука о превращениях веществ: Учебник-справочник для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений / *Исаев Д.С.* – Тверь, - 2008 (*готовится к изданию*)
3. *Исаев Д.С.* Практические работы исследовательского характера по неорганической химии: Учебное пособие для учащихся 8-х классов. - Тверь: Твер. гос. ун-т, - 2001. - 56 с.
4. *Исаев Д.С.* Практические работы исследовательского характера по неорганической химии: Учебное пособие для учащихся 9-х классов. - Тверь: Твер. гос. ун-т, - 2001. - 72 с.
5. Химический тренажёр (упражнения, задачи, решения): Учебное пособие для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений/*Исаев Д.С.* – Тверь, - 2008 (*готовится к изданию*)
6. Химический тренажёр (упражнения, задачи, решения): Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений/*Исаев Д.С.* – Тверь, - 2008 (*готовится к изданию*)

Все перечисленные учебные издания можно условно разделить на три вида: учебники, содержащие правила, алгоритмы, справочные материалы и необходимые теоретические сведения по отдельным темам курса химии; пособия для организации практических работ исследовательского характера; пособия для отработки и контроля основных умений по решению расчетных задач, составлению уравнений реакций и т.п.

* Аналогичные учебные издания планируется разработать и для X-XI классов химико-биологического профиля. На данном этапе при организации обучения в VIII - IX классах возможно также использование учебников *О.С. Габриеляна* [7, 8].

Учебники-справочники «Химия – наука о превращениях веществ» включают необходимые материалы по теоретическим вопросам курса химии, алгоритмы деятельности учащихся, различные правила, справочную информацию, тестовые задания, которые помогут учащимся подготовиться к ЕГЭ по химии. Особое место в учебниках занимают описания выполнения домашних экспериментов (в виде алгоритма выполнения или задания по самостоятельному планированию, проведению и анализу полученных результатов). Разработка данных учебных изданий основана на критериях «будущих» учебников химии, предложенных С.В. Телешовым [52]:

- ✓ четкая логика изложения материала науки;
- ✓ изложение ПЗ только после изучения важнейших понятий химии;
- ✓ рассмотрение химической связи после изучения ПЗ;
- ✓ наличие не менее 6 практических работ;
- ✓ использование номенклатуры ИЮПАК (в т.ч. тривиальной номенклатуры, допущенной к использованию) для названия веществ и длиннопериодного варианта ПСХЭ наряду с коротким вариантом;
- ✓ поддержка теоретических сведений достаточным количеством экспериментального материала;
- ✓ соответствие параметрам государственного стандарта;
- ✓ наличие предметного указателя;
- ✓ минимальная величина соотношения числа страниц теоретического материала, подлежащего усвоению, к числу годовых уроков (за вычетом числа практических работ за год).

Вторая группа пособий содержит описания экспериментальных работ исследовательского характера I-IV практикумов (всего 22 работы); дополнительные вопросы творческого характера (могут быть использованы для диагностики развития творческого химического мышления); качественные и количественные задачи, упражнения; итоговые тесты для контроля усвоения экспериментальных умений; справочные данные, необходимые для выполнения исследовательских работ. В целом данная группа пособий [30-31] направлена на совершенствование знаний учащихся по химии, формирование и развитие у них экспериментальных умений и творческого химического мышления.

Пособия «Химический тренажёр (упражнения, задачи, решения)» содержат достаточное количество упражнений и задач по основным разделам курса химии VIII и IX класса. Причем, к каждому новому типу задач и упражнений приведены образцы их выполнения, ко всем расчетным задачам приведены ответы. Кроме того, пособия содержат справочные данные, необходимые для выполнения заданий. Основное назначение этой группы пособий – формирование самостоятельности учащихся при выполнении задач и упражнений.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ШКОЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

В современных экономических условиях централизованное снабжение школ реактивами и учебным оборудованием практически прекратилось, а попытки учителей добыть необходимые материалы самостоятельно оказываются малоэффективными из-за сложившейся системы финансирования школ. «Дефицит оборудования и реактивов – лишь один из аспектов, определяющих то, каким быть химическому эксперименту», - так считают авторы статьи «Эксперимент не должен уйти из школы!» [41]. Кроме того, можно назвать еще одну причину отсутствия эксперимента в школе. Умения выпускников планировать, проводить и анализировать результаты эксперимента не контролируются (итоговая экзаменационная работа в форме ЕГЭ по химии не содержит заданий экспериментального характера).

Одним из вариантов решения данной проблемы является использование в практике современного школьного учителя видеодемонстраций, домашнего эксперимента и практических работ, не требующих дорогостоящего оборудования и реактивов.

Демонстрационный эксперимент

Для организации демонстрационного эксперимента на уроках рекомендуется использовать видеопроduct на 17 кассетах Современного гуманитарного университета* (2000-2004 г.г.), который разрешен к показу официальными органами и имеет соответствующие прокатные удостоверения (лицензия МПТР РФ, серия ВАФ №77-36; адрес: 109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д.32, корп. 4). Всего на видеокассетах представлено 206 демонстрационных роликов, из которых 56 предполагается использовать в VIII классе, 69 - в IX классе, 71 – в X и 66 в XI классах. Кроме того, для организации демонстраций можно воспользоваться мультимедийным приложением CD-ROM к учебникам С.С. Бердоносова и Е.А. Менделеевой «Химия. 8 класс» и «Химия. 9 класс» (М., «Просвещение», 2006). Для удобства подготовки видеодемонстраций к урокам в **ПРИЛОЖЕНИИ 3** приведена таблица, в которой указано на каком носителе (видеокассете или CD диске) находится конкретный видеофрагмент.

Основными достоинствами демонстрационного эксперимента на видеокассетах являются: *иллюстративность* (видеопособие предоставляет педагогу возможность иллюстрировать урок, а не раскрывает содержание учебной темы вместо учителя); *педагогическая гибкость* (видеофрагмент

* В настоящее время СГУ выпускает демонстрационный эксперимент и на DVD дисках.

можно использовать по усмотрению учителя на разных этапах урока с разными педагогическими целями); *лаконичность* (краткость предъявления материала экономит дорогое время урока); *оперативность подготовки* (вся подготовка к показу демонстрации занимает минимальное количество времени, т.к. не требует подготовки самого эксперимента); *безопасность при проведении* (использование видеодемонстраций позволяет показать учащимся сложные по технике выполнения и опасные для здоровья эксперименты).

Общий объем времени, который расходуется на проведение видеодемонстраций, составляет не более 10 % урока.

Конечно, видеопродукт не лишен недочетов. Среди основных недочетов, которые также необходимо использовать в учебных целях (например, давая задание учащимся их обнаружить при просмотре), можно назвать следующие (см. табл. 1): *несоответствие наблюдаемого (или известного) и комментируемого; нарушение правил техники безопасности; недочеты в технике выполнения эксперимента; использование реактивов, утративших свои свойства; фактические неточности, допущенные при объяснении экспериментальных данных; неточности в использовании терминологии, использование устаревших терминов.*

Таблица 1

Некоторые обнаруженные недочеты в видеодемонстрациях СГУ

№ опыта	Содержание недочета
<i>1. несоответствие наблюдаемого (или известного) и комментируемого:</i>	
VIII-17	При проверке отношения полученного в опыте сульфида железа к воде оседание вещества на дно стакана ошибочно называют «растворением» (чуть позже демонстратор поправляет сказанное, объясняя поведение вещества в воде его смачиванием)
VIII-40	Реакция термолиза перманганата калия проводится при постоянном нагревании, однако утверждается, что реакция экзотермическая
VIII-49	Водород, полученный методом вытеснения воздуха, поджигают. Свистящий звук говорит о его загрязнении, однако демонстратор утверждает, что водород – чистый. В опыте №57 (VIII) действительно получают чистый водород, поэтому отчетливо слышен характерный звук «пах». Для получения более чистого водорода необходимо собирать газ методом вытеснения воды
IX-4	При проведении гидролиза сульфата алюминия лакмус меняет свою окраску с фиолетовой на красную (это очевидно). Однако демонстратор утверждает, что окраска меняется на розовую

<i>2. Нарушение правил техники безопасности:</i>	
VIII-44	Кусочек серы, который упал на стол, помещают на ложечку для сжигания руками
IX-61, 68, 77	При нагревании отверстие пробирки направлено на демонстратора
VIII-84 IX-62	Нагревание реакционной смеси проводят без предварительного прогревания всей пробирки
IX-19	Работа с щелочными металлами проводится без перчаток; демонстратор опускает руку в кристаллизатор с раствором свежеполученного гидроксида кальция
<i>3. Недочеты в технике выполнения эксперимента</i>	
VIII-56, 62, 71	Растворы индикатора добавляют через край капельницы, без использования пипетки
VIII-73	Для проведения эксперимента необходимо было использовать порошок алюминия, чтобы металлы имели примерно одинаковую площадь поверхности (железо и медь использовались порошкообразные)
VIII-80	Для проведения эксперимента использовалась твердая щелочь. После ее добавления в реакционный сосуд, бюкс с твердой щелочью не был закрыт, хотя известно, что это вещество очень гигроскопичное и реагирует на воздухе с оксидом углерода(IV)
IX-15, 16	При работе с щелочными металлами необходимо использовать кусочки, очищенные от оксидных пленок и продуктов взаимодействия металлов с керосином или маслом, в котором они хранятся
VIII-25 IX-45	Для обнаружения йода был приготовлен раствор крахмала, однако по завершении эксперимента, он так и не использовался
IX-71	Газоотводная трубка должна быть удалена из раствора до прекращения нагревания прибора
<i>4. Использование реактивов, утративших свои свойства</i>	
VIII-74	В опыте демонстрируется растворение в воде оксида магния. Не сложно определить, что за оксид магния выдается его карбонат, который действительно практически нерастворим в воде
<i>5. Фактические неточности, допущенные при объяснении экспериментальных данных</i>	
VIII-58	Спирт является малополярным растворителем (хотя его называют при проведении эксперимента «неполярным»). И наоборот, йод – это вещество неполярное, хотя его называют «малополярным»
IX-60	Гидроксид аммония (NH_4OH или $NH_3 \cdot H_2O$) – хорошо растворимое в воде вещество, изменяет окраску индикатора фенолфталеина на малиновую, но является слабым электролитом
IX-20, 21	Гидроксид магния не является щелочью, это вещество практически нерастворимое в воде ($PP \approx 7 \cdot 10^{-12}$)
IX-21	Гидроксид кальция является сильным основанием, хотя и малорастворим в воде ($PP \approx 1,4 \cdot 10^{-4}$)
<i>6. Неточности в использовании терминологии, использование устаревших терминов</i>	
VIII-23	Строение некоторых молекул имеет угловую форму, а не уголковую
IX-30, 32, 33	Гидроксид алюминия обладает осно <input type="checkbox"/> ВНИМИ

Данная программа предполагает использование демонстрационного эксперимента трех видов:

✓ *демонстрационно-информационного* или *иллюстративного* (предполагает иллюстрацию некоторых явлений, образцов металлов и неметаллов, оксидов, кислот и др. веществ, продуктов органических превращений, природных материалов и др.; например, демонстрации VIII-20, 22, 48,75, 81 и др.);

✓ *демонстрационно-обучающего* (имеет обучающую функцию, т.к. учащимся необходимо описать и объяснить происходящие явления, определить цель эксперимента, перечислить использованное оборудование и материалы, сделать выводы, придумать свой вариант проведения эксперимента или свою конструкцию прибора; это позволяет развивать письменную и устную речь, конструкторские навыки, а значит, ведет к формированию творческого химического мышления; например, IX-6, 16,44 и др.);

✓ *демонстрационно-контролирующего* (может быть использован для контроля знаний учащихся по отдельным темам курса, решению экспериментальных задач, например, когда видеоматериал подается без звукового сопровождения и комментариев, а учащимся необходимо определить и объяснить суть происходящих явлений; например VIII-15, IX-37 и др.).

Таким образом, использование демонстрационного эксперимента позволяет формировать творческое химическое мышление учащихся, некоторые экспериментальные умения (организационные, технические, интеллектуальные и даже, в отдельных случаях, конструкторские). Формирование измерительных умений обучающихся предусмотрено при выполнении практических работ исследовательского характера (см. раздел *«Формирование экспериментальных умений учащихся при использовании видеодемонстраций, домашнего эксперимента и практических работ исследовательского характера»*, С.16).

Домашний эксперимент

Основная идея использования домашнего эксперимента разрабатывалась в работах И.И. Балаева [2], серия статей в журнале «Химия в школе» (1966. - №6. – С.62-66; 1969. - №3. – С.73-75; 1971. - №3. – С.71-75). Домашний эксперимент – это «особый вид самостоятельной работы учащихся», который организует и контролирует учитель с целью развития интереса к предмету «Химия» (профориентация учащихся) и формирования самостоятельности в познании (подготовка к организации самостоятельных исследований). При выполнении домашних экспериментов учащиеся формируют и далее закрепляют организационные, технические и интеллектуальные умения (см. раздел *«Формирование экспериментальных умений учащихся при использовании видеодемонстраций, домашнего эксперимента и практических работ исследовательского характера»*, С.16). В меньшей степени использование

домашнего эксперимента позволяет формировать измерительные умения, т.к. в домашних условиях учеников, как правило, отсутствуют элементарные измерительные приборы. В некоторых случаях при проведении домашних экспериментов можно формировать и конструкторские умения, но для этого необходимо специальным образом составлять инструкции по выполнению домашнего эксперимента.

Основное преимущество домашнего эксперимента перед другими видами экспериментальной работы в классе состоит в том, что при выполнении домашнего эксперимента учащиеся не ограничены жесткими временными рамками и могут работать и оформлять результаты своих работ не спеша.

Роль учителя при организации домашнего эксперимента заключается в том, что он готовит инструкции (письменные или устные) и проверяет выполнение домашних опытов. Как правило, это проверка письменных отчетов; «вещественных доказательств», полученных при выполнении эксперимента; схематических рисунков «новых» приборов и т.п.

Использованные в данной программе домашние эксперименты не требуют специального оборудования и реактивов (они имеются в домашней обстановке практически каждого ученика или их можно приобрести в аптеке или магазине). Все опыты можно разделить на две группы. Первая группа (их большая часть) имеет тесную связь с изучаемым на уроках материалом. Вторую группу составляют опыты, имеющие прикладное значение. Выполнять домашние эксперименты учащимся рекомендуется индивидуально или в парах сменного состава.

Всего предполагается за курс химии основной школы (базовый уровень) провести 21 домашний эксперимент (11 и 10 опытов в VIII и IX классах соответственно). В общей сложности домашний эксперимент в VIII-IX классах составит менее 10% от всех остальных видов домашних заданий по химии (см. **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**).

Использование системы домашних экспериментов в курсе химии несомненно будет способствовать формированию экспериментальных умений, самостоятельности обучающихся, развитию творческого химического мышления ребят.

Выполнение домашних экспериментов не является обязательным и предлагается учащимся как задание на дополнительную отметку.

Практические работы исследовательского характера

Основные пути совершенствования (интенсификации) химического эксперимента в условиях развивающего обучения это [9, 10]:

- ❖ *совершенствование форм проведения экспериментальных работ учащихся и использование дифференцированного подхода к формам экспериментального обучения;*
- ❖ *расширение познавательных возможностей самостоятельных экспериментальных работ;*
- ❖ *разработка и внедрение специального химического практикума, который должен способствовать формированию и развитию творческого химического мышления, самостоятельности; привитию исследовательского подхода к выполнению практических работ, овладению доступными для учащихся научными методами исследования.*

С целью интенсификации химического эксперимента разработана система тематических практикумов исследовательского характера для VIII-XI классов средней школы. Она состоит из семи практикумов: два в VIII классе (первый - после изучения основных химических понятий, второй - в конце учебного года); два в IX классе (первый - после повторения курса VIII класса и изучения темы «Химия металлов», второй - после изучения темы «Химия неметаллов»); один в X классе - в конце учебного года; два в XI классе (первый после изучения основных закономерностей и теорий химии, второй - после изучения темы «Вещества и их свойства»).

Каждая практическая работа, являясь элементом общей системы, тесно и органично связана со всеми другими ее элементами. Такая связь создается благодаря тому, что все формы работы учащихся при выполнении практических работ исследовательского характера подчиняются единым принципам. Главный из них – направленность практических работ на формирование и развитие основных понятий химии, творческого химического мышления. Другой важный принцип – направленность заданий на формирование и развитие экспериментальных (в т.ч. исследовательских) умений в процессе обучения. Данную систему практических работ характеризует и то, что при их проведении предусматривается последовательное усложнение заданий. Каждая из практических работ исследовательского характера направлена на достижение определенных дидактических целей. Взаимосвязь всех практических работ в системе обуславливается тем, что все они служат главной цели – созданию системы знаний. Выполнение одних практических работ подготавливает учащихся к рассмотрению того или иного вопроса программы, выполнение других служит основой для его изучения. Некоторые работы предназначены для обобщения, систематизации и контроля знаний учащихся. При переходе от одного

практикума к другому происходит постепенное повышение уровня самостоятельности учащихся, усложнение техники выполнения работ и химических расчетов.

Каждый практикум состоит из 5-6 практических работ, цели которых могут заключаться в наблюдении явлений, происходящих во время работы; распознавании веществ, ионов; нахождении примесей в продукте; выделении веществ из смеси; приготовлении растворов различных концентраций; определении выхода продукта и др.

Система тематических практикумов исследовательского характера позволяет решать ряд задач, актуальных для современного обучения химии, например таких, как:

- ✓ *введение исследовательского эксперимента в структуру урока и вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность;*
- ✓ *использование внутри- и межпредметных связей;*
- ✓ *математизация химического эксперимента при выполнении количественных опытов;*
- ✓ *обучение решению познавательных задач (от репродуктивных до творческих);*
- ✓ *формирование творческого химического мышления (в т.ч. научной химической речи) и умения письменно оформлять отчеты о проделанной работе;*
- ✓ *использование индивидуального дифференцированного подхода и коллективных средств обучения при формировании практических умений (см. раздел «Формирование экспериментальных умений учащихся при использовании видеодемонстраций, домашнего эксперимента и практических работ исследовательского характера», С.16);*
- ✓ *применение реактивов бытовой химии, грамотное обращение с веществами в повседневной жизни.*

Методика проведения, рекомендации для учителей и организация деятельности учителя при подготовке и проведении практикумов исследовательского характера освещены на страницах научно-методического журнала «Химия в школе» [25, 28, 36].

С целью экономии учебного времени подготовку к практикуму и уроки обобщения результатов практикума можно проводить в виде научной конференции во внеурочное время.

Организация ученических исследований на внеклассных занятиях

Использование демонстрационного и домашнего экспериментов и, конечно, практических работ исследовательского характера, позволяет учащимся на внеклассных занятиях выполнять самостоятельные исследования.

Форма их выполнения, как правило, групповая, т.к. проведение практических работ исследовательского характера осуществляется также в группах переменного состава. Темой исследования часто является тема практической работы, выполненной в классе.

Безусловно, организация ученического исследования на внеклассных занятиях – высшая степень проявления самостоятельности и исследовательских умений учащихся, сформированных на уроках химии. Методика организации и проведения ученических исследований во внеурочное время также широко освещена в печатных изданиях [18, 21, 22, 24, 26].

В целом систематическое применение различных видов эксперимента (демонстрационного, домашнего, практических работ исследовательского характера, организации ученических исследований на внеклассных занятиях), бесспорно, способствует развитию экспериментальных умений учащихся, их творческого химического мышления и познавательного интереса.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИДЕОДЕМОНСТРАЦИЙ, ДОМАШНЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА

В методике постановки и проведения демонстрационного эксперимента, домашнего эксперимента и практических работ исследовательского характера можно выделить три взаимосвязанных этапа:

- 1) подготовка учащихся к осознанному проведению и восприятию эксперимента как с точки зрения теоретических знаний, так и практических умений;*
- 2) выполнение эксперимента на учебных занятиях и дома, оформление лабораторного журнала;*
- 3) закрепление определенных умений при последующем обучении химии.*

В процессе обучения учителю следует знать, какие практические умения только начинают формироваться, а какие умения необходимо закрепить, совершенствовать. Далее рассматриваются группы умений, формируемые и проверяемые в учебном процессе. Для удобства каждому умению присвоен условный номер. Общая классификация умений (организационные, технические, интеллектуальные, измерительные и

конструкторские) приведена по Вивюрскому В.Я. Здесь же указаны и исследовательские умения, формируемые при использовании различных видов эксперимента [3, 5-6, 17, 56].

Основные экспериментальные умения

Организационные умения

1. Планирование эксперимента (составление плана исследования, проектирование опыта для подтверждения суждения).
2. Рациональное использование времени, средств, методов и приемов в процессе работы.
3. Подбор реактивов и оборудования.
4. Наблюдение эксперимента.
5. Аккуратность и четкость в работе, поддержание чистоты рабочего места.
6. Подготовка формы отчета.
7. Оформление записей в лабораторном журнале.

Технические умения

8. Обращение с реактивами.
9. Сборка приборов или установок из готовых деталей, узлов.
10. Соблюдение правил техники безопасности.
11. Пользование нагревательным прибором и проведение нагревания.
12. Пользование штативом.
13. Пользование держателем пробирок.
14. Проверка прибора на герметичность.
15. Пользование мерной посудой.
16. Растворение.
17. Проведение декантации.
18. Проведение выпаривания, возгонки или перегонки.
19. Приготовление фильтра и проведение фильтрования.
20. Проведение титрования.

Измерительные умения

21. Измерение объема жидкостей и газов.
22. Взвешивание.
23. Измерение температуры жидкостей и газов.
24. Измерение плотности жидкости и твердых тел.
25. Определение условий проведения эксперимента (температуры воздуха и атмосферного давления). Определение рН.
26. Определение времени проведения эксперимента.

Интеллектуальные умения

27. Работа с учебной литературой и справочниками.

28. Уточнение и формулировка цели эксперимента.
29. Выдвижение гипотез и прогнозирование результатов эксперимента.
30. Описание наблюдаемых явлений.
31. Сравнение фактов, свойств и явлений.
32. Выражение зависимостей между фактами, явлениями в виде графика, схемы, таблицы.
33. Обработка результатов измерений.
34. Анализ результатов эксперимента.
35. Установка причинно-следственных связей.
36. Формулировка обобщений и выводов.
37. Умение готовить сообщение (доклад) и отвечать на вопросы при проведении защиты работы.
38. Обнаружение вещества по характерным свойствам (в т.ч. по качественным реакциям).
39. Осуществление химических реакций.
40. Получение вещества в одну или несколько стадий.
41. Собираение газов методами вытеснения воды и воздуха.

Конструкторские умения

42. Изготовление оборудования, приборов, установок, моделей и т.п.
43. Усовершенствование оборудования, приборов и установок.

В таблицах 2, 3 и 4 приведен перечень видеодемонстраций, домашнего эксперимента, практических работ исследовательского характера и номера тех умений, которые формируются в процессе выполнения (или восприятия) эксперимента и далее закрепляются.

Данные таблицы позволят учителю легко определить умения, формируемые при определенном виде эксперимента и спланировать их своевременный контроль, а также сделать выбор в пользу того или иного эксперимента, при отсутствии достаточного количества учебного времени.

Если отдельные учащиеся допускают ошибки по ранее приобретенным умениям, следует снижать оценки за выполнение работы.

Таблица 2

Умения, формируемые в VIII-IX классе при использовании видеодемонстраций

Название работы	№ умений	Название работы	№ умений
<i>Демонстрационный эксперимент в VIII классе</i>			
1. Приготовление фильтра. Фильтрование	19	2. Предметы лабораторного оборудования	-
3. Определение запаха вещества	10	4. Нагревание жидкости в пробирке	5, 10-11, 13
5. Работа химической лаборатории	-	6. Возгонка йода	2, 4-6, 8-12, 18, 30, 34-36
7. Горение свечи, обнаружение продуктов	2, 4-6, 9-12, 30, 34-36, 38	8. Горение магния в парах воды	2, 4-6, 8, 10- 11, 30, 34-36
9-14. Признаки химических реакций (выпадение осадка, растворение осадка, изменение цвета, звуковой эффект, образование осадков разной структуры, выделение газа)	2, 4-6, 8, 10, 30, 34, 36	15. Эксперимент-задача «Вулкан»	4-6, 8, 10-11, 30, 34, 36
16. Разделение смеси с помощью хроматографии	2, 4-6, 9-10, 30-31, 34-36	17. Получение смеси железа и серы, сульфида железа	2, 4-6, 8, 10- 11, 13, 30, 31, 34-36, 38
18. Разделение смеси веществ с помощью делительной воронки	2, 4-6, 8-10, 12, 21, 30- 31, 34-36	19. Очистка воды перегонкой	2-6, 8-12, 18, 23, 30, 34-36
20. Образцы металлов и неметаллов	30, 35-36	21. Различная атомная масса изотопов	30, 35-36
22. Один моль разных веществ	30, 35-36	23. Шаростержневые модели молекул	30, 35-36
24. Взаимодействие йода с алюминием	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	25. Вытеснение йода и брома хлором	2, 4-6, 8-12, 30-31, 34-36
26. Образование молекулы хлорида натрия	30, 35-36	27. Металлическая связь	30, 35-36
28. Образование молекулы оксида углерода(IV)	30, 35-36	29. Образование молекулы азота	30, 35-36
30. Образование молекулы хлора	30, 35-36	31. Образование молекулы водорода	30, 35-36

Продолжение табл.2

32. Образование молекулы воды	30, 35-36	33. <i>Образование водородных связей*</i>	30, 35-36
34. Подтверждение закона сохранения массы веществ	2, 4-6, 9, 22, 30, 34-36	35. Типы химических реакций	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38
36. Круговорот кислорода в природе	30, 35-36	37. Парниковый эффект	30, 35-36
38. Разрушение озонового слоя	30, 35-36	39. Образование кислотных дождей	30, 35-36
40. Получение кислорода из перманганата калия. Собираение кислорода способом вытеснения воздуха	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38, 41	41. Получение кислорода из перманганата калия. Собираение кислорода способом вытеснения воды	2, 4-6, 9-12, 30, 34-36, 38, 41
42. <i>Получение кислорода каталитическим разложением бертолетовой соли</i>	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38	43. <i>Получение кислорода термическим разложением оксида ртути(II)</i>	2, 4-6, 9-12, 30, 34-36, 38, 41
44. Горение серы в кислороде	2, 4-6, 8-11, 30, 34-36	45. Горение фосфора в кислороде	2, 4-6, 8-11, 30, 34-36
46. Получение кислорода из селитры, обнаружение кислорода углем и серой	2, 4-6, 8-12, 30-31, 34-36	47. Каталитическое разложение пероксида водорода	2, 4-6, 8, 10-11, 30, 34-36, 38
48. Демонстрация образцов оксидов	30, 35-36	49. Лабораторный способ получения и собирания водорода, проверка водорода на чистоту	2, 4-6, 8-11, 30, 34-36, 38, 41
50. Обнаружение продуктов реакции цинка с кислотой	2, 4-6, 10-11, 18, 30-31, 34-36	51. Взрыв кислорода с водородом	2, 4-6, 10-11, 30, 34-36, 41
52. Взаимодействие натрия с серой	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	53. Взаимодействие хлора с сурьмой	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36
54. Взаимодействие водорода с оксидом меди(II)	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36	55. Получение и обнаружение углекислого газа в лаборатории в аппарате Кирюшкина	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
56. Взаимодействие воды с оксидами	2, 4-6, 8, 10, 16, 25, 30-31, 34-36, 38	57. Разложение воды электрическим током	2, 4-6, 10, 30-31, 34-36, 38, 41
58. Растворение йода в спирте и воде	2, 4-6, 8, 10, 16, 30-31, 34-36	59. Растворение твердых веществ в воде	30, 35-36

* Курсивом в тексте выделен материал, который подлежит изучению при наличии свободного времени, факультативно или на занятиях элективного курса (не включен в требования к уровню подготовки выпускников).

Продолжение табл.2

60. Определение примесей в различных образцах воды	2, 4-6, 9-11, 30, 34-36, 38, 41	61. Определение температуры кипения и кристаллизации воды	2, 4-6, 9-11, 23, 30-31, 34-36
62. Приготовление 15% раствора сахара	2, 4-5, 8, 10, 15-16, 21-22, 34, 36	63. Выращивание кристаллов сульфата меди(II)	2, 4-6, 8-10, 30-31, 34-36
64. Очищение воды от нефти. Очистка сточных вод	2, 4-6, 8, 10, 19, 30-31, 34-36	65. Загрязнение перьев птиц нефтью	2, 4-5, 10, 30, 34-36
66. Источники загрязнения воды	30, 35-36	67. Растворение хлорида натрия в воде	4, 16, 30, 35-36
68. Растворение щелочей в воде	2, 4-6, 8, 10, 16, 23, 25, 30-31, 34-36	69. Растворение серной кислоты в воде	2, 4-5, 8, 10, 15, 16, 21, 23, 30, 34
70. Взаимодействие хлорида бария и сульфата магния	2, 4, 6, 30, 35-36	71. Действие растворов кислот на индикаторы	2, 4-6, 10, 30-31, 34-36, 38
72. Получение хлороводорода и растворение его в воде	2, 4-6, 8-12, 16, 30, 34-36, 38, 41	73. Отношение кислот к металлам	2, 4-6, 8, 10, 30-31, 34-36
74. Взаимодействие кислот с основными оксидами	2, 4-6, 8, 10-11, 13, 30, 34-36, 38	75. Демонстрация образцов кислот и солей	30, 35-36
76. Реакция обмена между оксидом меди и серной кислотой	2, 4-6, 8-12, 18-19, 30, 34-36, 38	77. Реакция нейтрализации (кислотно-основное титрование)	2, 4-6, 8-10, 12, 15, 20-21, 30, 34-36
78. Определение pH различных веществ	2, 4-6, 10, 25, 30-31, 34-36	79. Взаимодействие оксида углерода(IV) с известковой водой	2, 4-6, 8-10, 12, 30, 34-36, 38
80. Взаимодействие оксида углерода(IV) с твердым гидроксидом натрия	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	81. Демонстрация образцов оснований	30, 35-36
82. <i>Получение и свойства амфотерного гидроксида</i>	2, 4-6, 8, 10, 16, 30-31, 34-36, 38	83. Изучение взаимодействия металлов с растворами солей	2, 4-6, 8, 10, 30-31, 34-36
84. Термическое разложение нитрата свинца	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38, 41	85. Разложение карбоната кальция при нагревании	2, 4-6, 8-12, 30-31, 34-36, 38
86. Разложение гидрокарбоната натрия при нагревании	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38		

<i>Демонстрационный эксперимент в IX классе</i>			
1. Испытание веществ и их растворов на электропроводность	2, 4-6, 8-10, 16, 30-31, 34-36	2. Электропроводность металлов	2, 4-6, 8-10, 30-31, 34-36
3. Гидролиз гидрокарбоната натрия, карбоната натрия и силиката натрия	2, 4-6, 8, 10, 25, 30-31, 34-36, 38	4. Гидролиз солей алюминия	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
5. Электролиз раствора хлорида меди	2, 4-6, 8-10, 12, 30, 34-36, 38	6. Электролиз раствора йодида калия	2, 4-6, 8-10, 12, 30, 34-36, 38
7. Электролиз раствора сульфата натрия	2, 4-6, 8-10, 12, 30, 34-36, 38	8. Демонстрация образцов щелочных металлов	30, 35-36
9. Теплопроводность металлов	2, 4-6, 10, 12, 30-31, 34-36	10. Ковка металлов	30-31, 35-36
11. Определение температуры плавления некоторых металлов	30-31, 35-36	12. Взаимодействие натрия с хлором	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36
13. Взаимодействие хлора с железом и медью	2, 4-6, 8-11, 30-31, 34-36	14. Окраска пламени солями щелочных и щелочно-земельных металлов	2, 4-6, 8-11, 30-31, 34-36, 38
15. Взаимодействие щелочных металлов с водой	2, 4-6, 8, 10, 26, 30-31, 34-36, 38	16. Взаимодействие натрия с медным купоросом	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36
17. Горение кальция на воздухе	2, 4-6, 8, 10, 11, 30, 34-36	18. Горение магния на воздухе	2, 4-6, 8, 10-11, 30, 34-36
19. Взаимодействие кальция с водой	2, 4-6, 8-10, 30, 34-36, 38	20. Взаимодействие оксидов щелочных и щелочно-земельных металлов с водой и раствором кислоты	2, 4-6, 8, 10, 25, 30, 34-36, 38
21. Растворение гидроксидов щелочно-земельных металлов в воде и взаимодействие с раствором кислоты	2, 4-6, 8, 10, 16, 25, 30, 34-36, 38	22. Приготовление строительной смеси (кладочного раствора)	2, 4-6, 8, 10, 30, 34, 36
23. Определение жесткости воды с помощью мыльного раствора	2, 4-6, 10, 16, 30-31, 34-36	24. Отношение бумаги, ткани и древесины к щелочам	2, 4-6, 8, 10, 30-31, 34-36
25. Применение гидроксида кальция	30, 35-36	26. Плавление алюминия	2, 4-6, 8, 10-11, 30, 34-36

Продолжение табл.2

27. Взаимодействие алюминия с кислотой и щелочью	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	28. Алюмотермия	2, 4-6, 8, 10, 11, 30, 34-36
29. Восстановление свинца из его оксида углем	2, 4-6, 8-10-11, 30, 34-36	30. Получение и исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
31. Взаимодействие оксида алюминия с кислотами и щелочами	2, 4-6, 8, 10-11, 13, 30-31, 34-35	32. Получение гидроксида железа(II) и изучение его свойств	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36
33. Получение гидроксида железа(III) и изучение его свойств	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38	34. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III)	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
35. Закалка и отпуск стали	2, 4-6, 8, 10-11, 30-31, 34-36	36. Взаимодействие меди с разбавленной азотной кислотой	2, 4-6, 8-10, 12, 14, 30, 34-36, 38, 41
37. Взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой	2, 4-6, 8-10, 12, 16, 30, 34-36, 38	38. Получение гидроксида тетраамминмеди(II)	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
39. Получение гидроксида меди(II) и изучение его свойств	2, 4-6, 8, 11, 13, 30, 34-36, 38	40. Ознакомление со сплавами	30, 35-36
41. Демонстрация образцов галогенов	30, 35-36	42. Получение и собирание хлора	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 41
43. Действие хлора на красители	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36	44. Взаимодействие брома с алюминием	2, 4-6, 8-10, 12, 30, 34-36
45. Взаимодействие хлора с раствором бромида и йодида натрия	2, 4-6, 8-12, 30-31, 34-36	46. Летучесть соляной кислоты	2, 4-5, 10, 25, 30, 34-36
47. Взаимодействие металлов с соляной кислотой	2, 4-6, 8, 10-11, 18, 30-31, 34-36, 38	48. Качественная реакция на хлорид-ион	2, 4-6, 8, 10, 30-31, 34-36, 38
49. Обнаружение хлорид-ионов в водопроводной воде	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38	50. Особенности плавления серы	2, 4-6, 8, 10-11, 13, 30-31, 34-36
51. Демонстрация образцов серы и ее природных соединений	30, 35-36	52. Взаимодействие серы с алюминием	2, 4-6, 8, 10-12, 30, 34-36
53. Взаимодействие ртути с серой	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	54. Получение сероводорода и опыты с ним (горение, образование сульфидов)	2, 4-6, 8-10, 12, 30-31, 34-36, 38

Продолжение табл.2

55. Обугливание лучины в концентрированной серной кислоте	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	56. Качественная реакция на сульфат-ион	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
57. Получение и собиране аммиака	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38, 41	58. Растворение аммиака в воде	2, 4-6, 8, 10, 16, 30, 34-36, 38
59. Взаимодействие аммиака с хлороводородом	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38	60. Нейтрализация водного раствора аммиака кислотой	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
61. Отношение к нагреванию раствора аммиака	2, 4-6, 8, 10-11, 13, 30, 34-36, 38	62. Получение оксида азота(II), окисление его кислородом, растворение бурого газа в воде	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38, 41
63. Получение и обнаружение следовых количеств белого фосфора	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38	64. Горение фосфора над водой	2, 4-6, 8, 10-11, 16, 30, 34-36, 38
65. Взаимодействие оксида фосфора(V) с водой	2, 4-6, 8-10, 30, 34-36, 38	66. Качественная реакция на фосфат-ион	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
67-68. Качественная реакция на нитрат-ион (вспышка на раскаленном угольке; взаимодействие с медью и серной кислотой)	2, 4-6, 8-10-11, 13, 16, 30, 34-36, 38	69. Адсорбция углем красящих веществ из раствора	2, 4-6, 8-10, 12, 19, 30-31, 34-36
70. Адсорбция углем газов	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	71. Взаимодействие угля и оксида меди(II)	2, 4-6, 8, 10-12, 30, 34-36, 38
72. Получение оксида углерода(II) и его горение на воздухе	2, 4-6, 8-12, 30, 34-36, 38, 41	73. Получение и обнаружение оксида углерода(IV) в лаборатории в аппарате Киппа	2, 4-6, 9-10, 30, 34-36, 38
74. Испарение сухого льда в воде	2, 4-6, 8, 10, 30, 35-36	75. Переливание углекислого газа	2, 4-6, 30-31, 34-36, 38
76. Тушение пламени свечи углекислым газом	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	77. Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат кипячением	2, 4-6, 8, 10-11, 13, 30, 34-36
78. Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат взаимодействием с известковой водой	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	79. Горение магния в оксиде углерода(IV)	2, 4-6, 8-11, 30-31, 34-36
80. Взаимодействие углекислого газа и гидроксида натрия	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36	81. Отношение кварца к нагреванию	2, 4-6, 10-11, 30-31, 34-36
82. Образование сталактитов и сталагмитов	30, 35	83. Получение геля кремниевой кислоты	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36

Окончание табл. 2

84. Качественная реакция на карбонат-ион	2, 4-6, 8, 10, 30-31, 34-36, 38	85. Качественная реакция на силикат-ион	2, 4-6, 8, 10, 30, 34-36, 38
86. Частичное растворение стекла в воде	2, 4-6, 8, 10, 25, 30, 34-36, 38	87. Демонстрация образцов природных карбонатов и силикатов	30, 35-36
88. Виды стекла	30, 35-36	89. Перегонка нефти	2, 4-6, 8-12, 18, 23, 30, 34-36
90. Растворимость нефти в воде. Отношение нефти к нагреванию	2, 4-6, 8, 10-11, 16, 30, 34-36	91. Взрыв смеси метана с воздухом	2, 4-6, 8, 10-11, 30, 34-36
92. Взаимодействие этилена с перманганатом калия и бромной водой	2, 4-6, 8, 10, 30-31, 34-36, 38	93. Горение этилена	2, 4-6, 8, 10-11, 30, 34-36, 38
94. Реакция полимеризации	30, 35-36	95. Растворение спиртов в воде	2, 4-6, 8, 10, 15-16, 30-31, 34-36
96. Взаимодействие этанола с металлическим натрием	2, 4-5, 8-11, 30, 34-36, 38, 41	97. Горение спиртов	2, 4-6, 8, 10-11, 30-31, 34-36, 38
98. Производство вина	-	99. Взаимодействие уксусной кислоты с магнием	4, 8, 10-11, 15, 30, 34-36, 38
100. Реакция нейтрализации уксусной кислоты щелочью	2, 4-5, 8, 10, 15, 20, 30, 34-36	101. Взаимодействие крахмала с йодом	5, 8, 30, 38
102. Приготовление крахмального клейстера	2, 5, 8, 10, 16, 30	103. Отношение глюкозы к нагреванию	4-5, 8, 10-11, 13, 29-30, 34-36
104-106. Качественные реакции на белки (биуретовая, ксантопротеиновая, по характерному запаху)	2-5, 8, 10-11, 13, 30, 38	107. Денатурация белка	2, 4-8, 10-11, 13, 16, 28, 30-31, 34-36
108-109. Качественное обнаружение серы и азота в составе белков	4-5, 8, 10-11, 13, 30, 34-36, 38	110. Отношение белков к нагреванию	2, 4-7, 10-11, 13, 28-31, 34-36, 38
<i>Умения, формируемые при использовании видеодемонстраций</i>		2, 4-6, 8-16, 18-23, 25-26, 30-31, 34-36, 38, 41	
<i>Умения, не формируемые при использовании видеодемонстраций</i>		1, 3, 7, 17, 24, 27-29, 32-33, 37, 39-40, 42-43	

Таблица 3

Умения, формируемые в VIII-IX классе при использовании домашнего эксперимента*

Название работы	№ умений	Название работы	№ умений
<i>Домашний эксперимент в VIII классе</i>			
1. «Диффузия»	1-8, 10, 16, 26, 28-31, 34-36, 42	2. «Перегонка воды»	1-7, 9-11, 28-30, 34-36
3. «Извлечение крахмала»	1-10, 16-17, 19, 22, 28-30, 34-36, 38	4. «Изготовление моделей молекул некоторых химических соединений»	1-3, 27-28, 36, 42
5. Каталитические реакции («Горение сахара», «Разложение пероксида водорода»)	1-8, 10-11, 28-30, 34-36, 39	6. «Выращивание кристаллов»	1-11, 16-17, 27-30, 34-36
7. «Отпечатки пальцев»	1-8, 10, 28-30, 35-36	8. «Изготовление индикаторов»	1-8, 10, 16, 28-30, 34, 36, 38
9. «Обнаружение щелочных и кислотных свойств растворов, применяемых в быту»	1-8, 10, 16, 28-31, 34-36, 38	10. «Обнаружение карбонатов в составе золы, яичной скорлупы и мела». «Приготовление лимонада»	1-8, 10, 16, 28-31, 34-36, 38-39
11. «Чернила для тайнописи» (выжигание по бумаге)	1-8, 10-11, 16, 28-30, 34-36, 39		
<i>Домашний эксперимент в IX классе</i>			
1. «Гидролиз солей. Влияние температуры на гидролиз»	1-8, 10-11, 16, 28-31, 34-36	2. «Электролиз раствора хлорида натрия без и с использованием пористой перегородки»	1-8, 10, 16, 28-30, 34-39, 42
3. «Огнезащитные свойства силиката натрия»	1-8, 10-11, 16, 28-30, 34-36	4. «Определение жесткости воды мыльным раствором»	1-8, 10, 16, 28-30, 34-36
5. «Удаление накипи и ржавчины»	1-8, 10, 16, 28-31, 34-36	6. «Травление металлов»	1-8, 10, 28-31, 34-36
7. «Коррозия металлов и ее предупреждение»	1-8, 10, 28-31, 34-36, 42	8. «Изучение адсорбционных свойств некоторых веществ»	1-10, 16, 19, 28-31, 34-36
9. «Осуществление цепочки превращений: «фосфор→оксид фосфора→ортофосфорная кислота→фосфат натрия»	1-8, 10, 16, 28-30, 34-36, 40	10. «Обнаружение крахмала в пищевых продуктах. Удаление пятен йода с ткани».	1-8, 10, 28-30, 34-36, 38
<i>Умения, формируемые при использовании домашнего эксперимента</i>		1-11, 16, 19, 22, 27-31, 34-40, 42	
<i>Умения, не формируемые при использовании домашнего эксперимента</i>		12-15, 18, 20-21, 23-26, 32-33, 41, 43	

Таблица 4

Умения, формируемые в VIII-IX классе при использовании ПРИХ

* Домашний эксперимент не является обязательным, поэтому умения не включены в требования к результатам усвоения.

Название работы	Номера умений	Название работы	Номера умений
<i>Практические работы исследовательского характера VIII класса</i>			
1. Исследование свойств веществ	1-5, 7-11, 13, 16, 25, 27-28, 30-31, 34-37	2. Определение количественного состава двухкомпонентных сплавов металлов	1-2, 5, 7, 10, 12, 15, 21-22, 24-25, 27-29, 33-37
3. Определение загрязненности поваренной соли (контрольная экспериментальная работа)	1-5, 7, 9-12, 15-19, 21-22, 25, 28, 30, 34, 36-37, 43	4. Определение молярной массы газа	1-12, 14-15, 21, 23, 25, 27-30, 33-34, 36-37, 39-41
5. Изучение скорости горения свечи	1-2, 4-7, 9-11, 15, 21, 25-26, 28-37	6. Количественное определение углекислого газа (или кислорода) в воздухе	1-11, 13-16, 21-23, 25-30, 33-37, 42-43
7. Определение процентного выхода кислорода в реакциях разложения	1-12, 14-15, 21-23, 25, 27-30, 33-34, 36-37, 40-41	8. Получение водорода и исследования его свойств	1-11, 13, 25, 27-31, 34-37, 39, 41-43
9. Применение индикаторов в реакциях нейтрализации	1-12, 15, 18, 20-21, 23, 25, 27-30, 33-34, 37, 39	10. Приготовление раствора заданной концентрации. <i>Определение зависимости между концентрацией раствора и его плотностью</i> (контрольная экспериментальная работа)	1-10, 15-17, 21-25, 27-30, 33-37
11. Определение формулы кристаллогидрата	1-11, 13, 15-16, 21-25, 27-37, 43		
<i>Практические работы исследовательского характера IX класса</i>			
1. <i>Определение химической активности кислот</i>	1-10, 12, 14-15, 21-22, 25-37, 39, 41	2. Изучение каталитического разложения пероксида водорода	1-10, 12, 14-15, 21, 25-37, 39, 41
3. Определение количественного состава смеси гидроксида и карбоната щелочного металла	1-10, 14-16, 21-23, 25, 28-30, 33-37, 39, 41	4. <i>Определение временной жесткости воды</i>	1-10, 12, 14-15, 21, 25, 27-31, 33-37, 39
		5. <i>Получение и исследование амфолитов</i>	1-8, 10, 15, 25, 27-37, 39-40
7. Получение хлороводородной кислоты и исследование ее свойств	1-14, 16, 25, 28-31, 34-41	6. Исследование реакционной способности металлов	1-8, 10, 25, 27-32, 34-37, 39-40
9. <i>Распознавание минеральных удобрений (контрольная экспериментальная работа)</i>	1-8, 10-11, 13, 16, 25, 27-31, 34-39	8. Исследование окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода	1-8, 10-11, 13, 16, 25, 27-31, 34-37, 39-40
10. Изучение адсорбции уксусной кислоты различными адсорбентами	1-10, 12, 15, 19-22, 25-26, 28-37, 39	11. <i>Качественный анализ смеси катионов и анионов (контрольная экспериментальная работа)</i>	1-8, 10-11, 13, 15-17, 25, 27-31, 34-38
<i>Умения, формируемые при использовании ТПИХ</i>			1-43

АПРОБАЦИЯ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ

Программа разработанного курса выстраивалась в ходе восьмилетней работы и апробировалась на базе МОУ СОШ №43 г. Твери (уроки проводил учитель химии высшей категории *Исаев Д.С.*).

Основными показателями успешного использования экспериментальной части программы (использования исследовательского эксперимента на уроках и внеклассных занятиях) можно считать [35, 37]:

✓ *развитие творческого химического мышления* (научность описания объекта выросла в 2,5 раза; уровень развития письменной речи и доля химического аппарата – в 3 раза; междисциплинарный характер работ в 10 раз) (см. **ПРИЛОЖЕНИЕ 4**);

✓ *результаты уроков обобщения практикумов и результативность ведения лабораторных журналов* (возросла от 60 до 88% на «хорошо» и «отлично»);

✓ *результативность выполнения контрольных экспериментальных работ* (выросла с 45 до 90% на «хорошо» и «отлично»);

✓ *результаты итогового контрольного тестирования по усвоению экспериментальных умений по химии* (процент усвоения вырос с 73 до 96%);

✓ *результативность выпускных экзаменов по химии, в т.ч. в форме защиты исследовательской работы* (100% на «хорошо» и «отлично»);

✓ *результативность участия школьников в научно-исследовательских конференциях* (за 8 лет на городскую научно-практическую конференцию «Шаг в будущее» подготовлено 11 работ – все являются призовыми; 2004-2005 и 2006-2007 учебные года – финалисты Всероссийского конкурса исследовательских работ, посвященного 175-летию со дня рождения Д.И. Менделеева; 2005-2006 учебный год – дипломанты Всероссийского фестиваля исследовательских и творческих работ «ПОРТФОЛИО») [21, 26].

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К КУРСУ ХИМИИ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

Программа рассчитана на 136 ч — по 2 учебных часа в неделю (по 68 часов в VIII и IX классах).

Соотношение различных видов экспериментальной работы в курсе химии VIII-IX класса приведено в таблице 5.

Таблица 5

Соотношение различных видов эксперимента в курсе химии VIII-IX класса

Вид эксперимента	Количество работ	
	VIII класс	IX класс
Демонстрационный эксперимент	86	110
Домашний эксперимент	11	10
Практические работы исследовательского характера	11	11

Обучение учащихся направлено на:

- ❖ *усвоение* системы важнейших химических знаний: понятий, законов и теорий, химического языка, сведений по истории химии;
- ❖ *изучение* методов познания природы, таких как наблюдение, анализ, синтез, химический эксперимент, теоретическое моделирование;
- ❖ *приобретение* умений производить расчеты на основе химических формул веществ, уравнений химических реакций; на основе результатов химического эксперимента;
- ❖ *овладение* умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений свойств веществ, их систематизации и классификации;
- ❖ *формирование* грамотного обращения с веществами и химическими реакциями, не нанося вред здоровью человека и окружающей среде;
- ❖ *формирование* экспериментальных умений учащихся, самостоятельности в организации ученического исследования;
- ❖ *развитие* положительной мотивации изучения химии, познавательных интересов, творческого химического мышления;
- ❖ *ознакомление* учащихся с предметом химии как возможной области будущей практической деятельности;
- ❖ *воспитание* убежденности в познаваемости окружающего мира, потребности гуманного отношения к среде обитания, ведения здорового образа жизни.

Курс химии первого года обучения содержит сведения о приемах работы в химической лаборатории; основных понятиях (тела и вещества, химический элемент, формулы химических веществ, простые и сложные вещества, смеси веществ, физические и химические явления, электроотрицательность, химическая связь и др.) и законах (ПЗ, ЗПСВ

ЗСМВ, закон объемных отношений, закон Авогадро) химии; составе, строении и свойствах атомов, простых и сложных веществ различных классов неорганических соединений. Примерное распределение часов на изучение отдельных тем приведено в таблице 6.

Таблица 6

Примерный тематический план изучения курса химии VIII класса

Тема	Примерное распределение часов
1. Химия – наука о превращениях веществ. Основные понятия химии	10
2. Состав, строение и свойства атома. Основные законы химии: ПЗ Д.И. Менделеева и ЗПСВ Ж.-Л. Пруста	6
3. Состав, строение и свойства веществ. Основные законы химии: закон Авогадро	8
Практикум исследовательского характера №1	5 (1 КЭР)*
4. Превращения веществ. Основные законы химии: ЗСМВ Ломоносова-Лавуазье и газовые законы	5
5. Основные классы неорганических веществ, их взаимосвязь	20
Практикум исследовательского характера №2	6 (1 КЭР)
Подготовка, проведение и анализ контрольной работы	3 (1 КР)
Демонстрационных опытов	86
ИТОГО: 63 час + 5 часов резервное время	63

Курс химии второго года обучения знакомит обучающихся с составом, строением и свойствами металлов, неметаллов и их соединений, важнейшими органическими веществами.

Примерное распределение часов на изучение отдельных тем представлено в таблице 7.

Таблица 7

Примерный тематический план изучения курса химии IX класса

Тема	Примерное распределение часов
1. Повторение и углубление знаний за VIII класс	14
2. Химия металлов и их соединений	12
Практикум исследовательского характера №3	5
Подготовка, проведение и анализ контрольной работы	3 (1 КР)
3. Химия неметаллов и их соединений	16
Практикум исследовательского характера №4	6 (2 КЭР)
4. Химия органических соединений	5
Подготовка, проведение и анализ контрольной работы	3 (1 КР)
Демонстрационных опытов	110
ИТОГО: 63 часов + 5 часов резервное время	63

* КЭР – контрольная экспериментальная работа; КР – контрольная работа.

Резервные часы можно использовать при отработке учебного материала следующих тем (по усмотрению учителя): абсолютная масса атомов и молекул, решение задач на смеси, с использованием ЗПСВ, по УХР и др., определение степени окисления химических элементов и составление химических формул по ним, химические свойства и генетическая связь основных классов неорганических соединений, реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции и т.п.

В качестве приложения к данной программе приведены экзаменационные билеты по химии за курс основной средней школы (см. **ПРИЛОЖЕНИЕ 5**). Форма проведения экзамена по химии может быть различной: по билетам, собеседованием или выполнение исследовательской работы (требования к содержанию и оформлению ученических исследований приведены в пособии [21]).

В **ПРИЛОЖЕНИИ 6** приведена программа элективного курса «Химия для любознательных» для учащихся IX класса, предназначенная для организации предпрофильного обучения.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ VIII КЛАССА **[2 ч в неделю, всего 68 ч]**

Тема 1. ХИМИЯ – НАУКА О ПРЕВРАЩЕНИЯХ ВЕЩЕСТВ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ [10 ч]

Предмет и задачи химии. Предмет изучения важнейших разделов химии. Задачи, стоящие перед современными химиками. Исторические истоки развития химии как науки. Правила работы в химической лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Приемы работы в химической лаборатории (нагревание, измельчение веществ, взвешивание, растворение, декантация, фильтрование, определение герметичности приборов, собирание газов, проверка газов на чистоту, мытье и сушка посуды). Измерения. Единицы измерения в системе СИ. Значащие цифры. Оказание первой помощи при несчастных случаях в химических лабораториях. *Общенаучные и химические методы изучения химии.*

Основные понятия химии. Тела и вещества, свойства веществ. Агрегатные состояния вещества. Развитие в науке теоретических представлений о веществе и химической реакции. Модель, предложенная Аристотелем. Атомная модель Демокрита. Атомно-молекулярное учение, доказательство существования атомов и молекул. Структурные единицы вещества, химический элемент, знаки химических элементов. Химическая формула. Простое вещество, аллотропия. Сложное вещество, механическая смесь. Физические и химические явления, признаки химических реакций. *Абсолютная и относительная масса атомов и молекул.*

Демонстрационный эксперимент (Д): 1. Приготовление фильтра. Фильтрование. 2. Предметы лабораторного оборудования. 3. Определение

запаха вещества. 4. Нагревание жидкости в пробирке. 5. Работа химической лаборатории. 6. Возгонка йода. 7. Горение свечи, обнаружение продуктов. 8. Горение магния в парах воды. 9-14. Признаки химических реакций (выпадение осадка, растворение осадка, изменение цвета, звуковой эффект, образование осадков разной структуры, выделение газа). 15. Эксперимент-задача «Вулкан». 16. Разделение смеси с помощью хроматографии. 17. Получение смеси железа и серы, сульфида железа. 18. Разделение смеси веществ с помощью делительной воронки. 19. Очистка воды перегонкой. 20. Демонстрация образцов металлов и неметаллов.

Домашний эксперимент (ДЭ): 1. «Диффузия». 2. «Перегонка воды». 3. «Извлечение крахмала».

Расчетные задачи (РЗ): 1. Задачи на расчет абсолютной и относительной массы атома и молекул. 2. Задачи на расчет массовой доли (процентного содержания) химического элемента в соединении.

*Тема 2. СОСТАВ, СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА АТОМА.
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ХИМИИ: ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН
Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА И ЗАКОН ПОСТОЯНСТВА СОСТАВА
ВЕЩЕСТВА Ж.-Л. ПРУСТА [6 ч]*

Атом - сложная система. Состав атома. Модель Дж.Томсона. Планетарная модель Резерфорда. Атомная модель Н. Бора. Строение атома. Изотопы. Химический элемент как вид атомов с одинаковым зарядом ядра. Состояние электрона в атоме. Свойства атома (металлические, неметаллические, образование ионов). Классификация химических элементов на основе строения и свойств атомов.

История открытия периодического закона. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева. Периодический закон (ПЗ). Варианты периодической системы химических элементов (ПСХЭ) Д.И. Менделеева. Современная ПСХЭ. Взаимосвязь строения атома с атомным номером химического элемента, номером периода и номером группы в ПСХЭ. Физический смысл параметров ПСХЭ. Закономерности изменения свойств химических элементов в пределах: периодов и групп. Правило октета. Общая характеристика химических элементов 1-18 групп по положению в ПСХЭ и строению атома.

Закон постоянства состава вещества (ЗПСВ) Ж.-Л. Пруста.

Демонстрационный эксперимент (Д): 21. Различная атомная масса изотопов.

Расчетные задачи (РЗ): 3. Задачи на расчет средней относительной атомной массы химических элементов по массовым долям изотопов. 4. Задачи на расчет процентного содержания (массовой доли) изотопов по массовым числам и значению средней относительной атомной массы.

5. Задачи на нахождение массы химического элемента по известной массе вещества. 6. Задачи на нахождение массы вещества по заданной массе элемента. 7. Задачи на вывод химической формулы вещества по отношению масс элементов, входящих в состав вещества. 8. Задачи на вывод химической формулы вещества по массовым долям элементов.

Тема 3. СОСТАВ, СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ХИМИИ: ЗАКОН АВОГАДРО [8 ч+5 ПРИХ]

Классификация неорганических веществ.

Химическая связь. Типы химической связи. Электроотрицательность. Характеристики химической связи. Химическая связь в простых веществах: ковалентная неполярная и металлическая. Химическая связь в сложных веществах: ковалентная полярная связь и ионная связь. Свойства ионных и ковалентных соединений. *Типы кристаллических решеток в некоторых простых и сложных веществах.*

Степень окисления и заряд иона. Представления о валентности.

Количество вещества. Молярная масса. Молярный объем. Постоянная Авогадро. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. *Объединенный газовый закон. Уравнение состояния идеального газа.*

Практикум исследовательского характера №1. Теоретические вопросы практикума (определение состава двухкомпонентных сплавов; определение молярной массы газа). Анализ результатов практикума №1. Дополнительные вопросы творческого характера по работам первого практикума.

Демонстрационный эксперимент (Д): 22. Один моль разных веществ. 23. Шаростержневые модели молекул. 24. Взаимодействие йода с алюминием. 25. Вытеснение йода и брома хлором. 26. Образование молекулы хлорида натрия. 27. Металлическая связь. 28. Образование молекулы оксида углерода(IV). 29. Образование молекулы азота. 30. Образование молекулы хлора. 31. Образование молекулы водорода. 32. Образование молекулы воды. 33. *Образование водородных связей.*

Домашний эксперимент (ДЭ): 4. «Изготовление моделей молекул некоторых химических соединений».

Расчетные задачи (РЗ): 9. Задачи на расчеты по формулам с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем», «постоянная Авогадро». 10. *Задачи на расчет объемной и мольной доли газа в смеси.*

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 1. Исследование свойств веществ. 2. Определение количественного состава двухкомпонентных сплавов металлов. 3. Определение загрязненности поваренной соли (контрольная экспериментальная работа). 4. Определение молярной массы газа. 5. *Изучение скорости горения свечи.*

Тема 4. ПРЕВРАЩЕНИЯ ВЕЩЕСТВ. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ХИМИИ: ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МАССЫ ВЕЩЕСТВ ЛОМОНОСОВА-ЛАВУАЗЬЕ [5 ч]

Схема химической реакции. Закон сохранения массы веществ. Значение работ М.В. Ломоносова и Лавуазье. Уравнение химической реакции. Составление уравнений химических реакций. Типы химических реакций (по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции; по изменению степени окисления элементов; *по наличию катализатора*; по тепловому эффекту; *по характеру прохождения*; *по агрегатному состоянию веществ*). Закон объемных отношений Ж.Л. Гей-Люссака. Использование ЗСМВ и закона объемных отношений при решении задач по УХР.

Демонстрационный эксперимент (Д): 34. Подтверждение закона сохранения массы веществ. 35. Типы химических реакций.

Домашний эксперимент (ДЭ): 5. Каталитические реакции («Горение сахара», «Разложение пероксида водорода»).

Расчетные задачи (РЗ): 11. *Задачи на использование уравнения состояния идеального газа.* 12. Задачи на нахождение массы, объема или количества одного из исходных веществ по известной массе, объему или количеству вещества продукта реакции (в т.ч. на примеси). 13. Задачи на нахождение массы, объема или количества одного из продуктов реакции по известной массе, объему или количеству исходных веществ (в т.ч. на примеси).

Тема 5. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ [20 ч+6 ПРИХ]

Простые вещества: химия водорода и кислорода (нахождение в природе, строение, физические свойства, получение, химические свойства, применение). Состав воздуха. Горение. Медленное окисление. Тепловой эффект реакции. *Относительная плотность газов.*

Химия бинарных соединений (нахождение в природе, классификация, номенклатура, получение).

Химия оксидов (нахождение в природе, номенклатура, классификация, физические свойства, получение, применение, химические свойства).

Химия воды (нахождение в природе, состав и строение, способы очистки, физические свойства, химические свойства, применение).

Растворы (вненоменклатурные названия некоторых растворов, классификация истинных растворов, растворимость веществ, влияние различных факторов на растворимость веществ, тепловые эффекты при растворении, растворы насыщенные и ненасыщенные, представления об электролитической диссоциации веществ в водных растворах, реакции

ионного обмена, способы выражения состава раствора, применение некоторых растворов).

Индикаторы. Качественные реакции на катион водорода и гидроксид-анион.

Гидроксиды. Периодическое изменение характера высших гидроксидов в периоде и группе.

Химия оснований (классификация, номенклатура, физические и химические свойства, получение, применение).

Химия кислот (классификация, номенклатура, физические и химические свойства, получение, применение).

Химия амфолитов (нахождение в природе, классификация, номенклатура, химические свойства, получение).

Химия солей (нахождение в природе, классификация, номенклатура, физические и химические свойства, получение, применение).

Генетическая связь классов неорганических соединений.

Практикум исследовательского характера №2. Теоретические вопросы практикума (*понятие «выход продукта»; титриметрический анализ, кислотно-основное титрование; кристаллогидраты*). Анализ результатов практикума №2. Дополнительные вопросы творческого характера по работам второго практикума. Тестовый контроль усвоения экспериментальных умений по химии за VIII класс.

Демонстрационный эксперимент (Д): 36. Круговорот кислорода в природе. 37. Парниковый эффект. 38. Разрушение озонового слоя. 39. Образование кислотных дождей. 40. Получение кислорода из перманганата калия. Собираание кислорода способом вытеснения воздуха. 41. Получение кислорода из перманганата калия. Собираание кислорода способом вытеснения воды. 42. *Получение кислорода каталитическим разложением бертолетовой соли.* 43. *Получение кислорода термическим разложением оксида ртути(II).* 44. Горение серы в кислороде. 45. Горение фосфора в кислороде. 46. Получение кислорода из селитры, обнаружение кислорода углем и серой. 47. Каталитическое разложение пероксида водорода. 48. Демонстрация образцов оксидов. 49. Лабораторный способ получения и собирания водорода, проверка водорода на чистоту. 50. Обнаружение продуктов реакции цинка с кислотой. 51. Взрыв кислорода с водородом. 52. Взаимодействие натрия с серой. 53. Взаимодействие хлора с сурьмой. 54. Взаимодействие водорода с оксидом меди(II). 55. Получение и обнаружение углекислого газа в лаборатории в аппарате Кирюшкина. 56. Взаимодействие воды с оксидами. 57. Разложение воды электрическим током. 58. Растворение йода в спирте и воде. 59. Растворение твердых веществ в воде. 60. Определение примесей в различных образцах воды. 61. Определение температуры кипения и кристаллизации воды. 62. Приготовление 15% раствора сахара. 63. Выращивание кристаллов сульфата меди(II). 64. Очищение воды от

нефти. Очистка сточных вод. 65. Загрязнение перьев птиц нефтью. 66. Источники загрязнения воды. 67. Растворение хлорида натрия в воде. 68. Растворение щелочей в воде. 69. Растворение серной кислоты в воде. 70. Взаимодействие хлорида бария и сульфата магния. 71. Действие растворов кислот на индикаторы. 72. Получение хлороводорода и растворение его в воде. 73. Отношение кислот к металлам. 74. Взаимодействие кислот с основными оксидами. 75. Демонстрация образцов кислот и солей. 76. Реакция обмена между оксидом меди и серной кислотой. 77. Реакция нейтрализации (кислотно-основное титрование). 78. Определение рН различных веществ. 79. Взаимодействие оксида углерода(IV) с известковой водой. 80. Взаимодействие оксида углерода(IV) с твердым гидроксидом натрия. 81. Демонстрация образцов оснований. 82. *Получение и свойства амфотерного гидроксида.* 83. Изучение взаимодействия металлов с растворами солей. 84. Термическое разложение нитрата свинца. 85. Разложение карбоната кальция при нагревании. 86. Разложение гидрокарбоната натрия при нагревании.

Домашний эксперимент (ДЭ): 6. «Выращивание кристаллов». 7. «Отпечатки пальцев». 8. «Изготовление индикаторов». 9. «Обнаружение щелочных и кислотных свойств растворов, применяемых в быту». 10. «Обнаружение карбонатов в составе золы, яичной скорлупы и мела». «Приготовление лимонада». 11. «Чернила для тайнописи» (выжигание по бумаге).

Расчетные задачи (РЗ): 14. *Задачи на расчет теплового эффекта химической реакции.* 15. *Задачи на расчет количественных характеристик вещества по тепловому эффекту реакции.* 16. *Нахождение относительной плотности одного газа по другому.* 17. *Задачи на использовании понятия «относительная плотность газов» при выводе химической формулы вещества.* 18. *Задачи на расчет процентного содержания (массовой доли) растворенного вещества.* 19. *Задачи на «выход продукта».*

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 6. Количественное определение углекислого газа (кислорода) в воздухе. 7. *Определение процентного выхода кислорода в реакциях разложения.* 8. *Получение водорода и исследование его свойств.* 9. *Применение индикаторов в реакциях нейтрализации.* 10. *Приготовление раствора заданной концентрации. Определение зависимости между концентрацией раствора и его плотностью (контрольная экспериментальная работа).* 11. *Определение формулы кристаллогидрата.*

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА VIII КЛАССА

В результате обучения в VIII классе необходимо сформировать у учащихся умения, приведенные ниже.

Давать характеристику:

- ✓ представлений Аристотеля и др. мыслителей и ученых, а также основных положений АМУ как моделей невидимого объекта, построенных по косвенным данным;
- ✓ свойств веществ (в т.ч. агрегатного состояния), фазовых переходов вещества;
- ✓ некоторых моделей строения атома;
- ✓ металлических и неметаллических свойств атома;
- ✓ понятий «радиус атома», «электроотрицательность»;
- ✓ понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем»;
- ✓ простым веществам металлам (общая характеристика) и неметаллам (кислороду, водороду);
- ✓ кислотным и основным оксидам, кислотам, щелочам и нерастворимым в воде основаниям, амфолитам, солям;
- ✓ способам получения кислорода, водорода, оксидов, кислот, оснований, солей;
- ✓ физическим и химическим свойствам изученных веществ;
- ✓ генетическим рядам металлов и неметаллов.

Давать названия:

- ✓ основной лабораторной посуды и оборудования;
- ✓ 20 химическим элементам по их символам;
- ✓ простым веществам, оксидам, кислотам, основаниям и солям по их формулам.

Составлять:

- ✓ формулы веществ изученных классов по степени окисления атомов химических элементов;
- ✓ уравнения изученных химических реакций;
- ✓ уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей;
- ✓ уравнения реакций ионного обмена в полном и кратком ионном виде;
- ✓ план проведения и отчет об эксперименте;
- ✓ описания наблюдаемых явлений;
- ✓ модели строения атомов элементов малых периодов;
- ✓ схемы образования веществ с металлической, ионной и ковалентной связями;
- ✓ схемы отдачи и приема электронов при восстановлении и окислении;
- ✓ генетические ряды металлов и неметаллов.

Определять:

- ✓ предмет изучения химии, химические явления, значение химии среди других естественных наук;
- ✓ значащие цифры и единицы измерения физических величин в системе «СИ»;
- ✓ признаки чистого вещества и смеси;
- ✓ условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента;
- ✓ формулу вещества как модель вещества, а уравнение химической реакции как модель химической реакции;
- ✓ качественный и количественный составы изученных веществ по их формулам;
- ✓ период, группу и подгруппу (для короткой формы) в Периодической таблице химических элементов;
- ✓ состав атомных ядер, различие состава атомных ядер у изотопов химических элементов;
- ✓ закономерности изменения свойств элементов в зависимости от их положения в Периодической системе;
- ✓ степень окисления химических элементов в изученных веществах, используя правила определения степеней окисления;
- ✓ валентность химических элементов по структурной формуле вещества;
- ✓ окислитель и восстановитель, а также процесс окисления и восстановления;
- ✓ принадлежность изученных веществ к различным классам по их свойствам и по их формулам;
- ✓ степень окисления атомов химических элементов по формулам изученных классов химических веществ;
- ✓ мольное соотношение участников реакции;
- ✓ направления использования металлов и сплавов, кислорода, водорода, некоторых оксидов, кислот, оснований, солей;
- ✓ признаки, характерные для растворов;
- ✓ генетические ряды металлов и неметаллов.

Объяснять:

- ✓ различия между явлением и моделью, описывающей это явление;
- ✓ назначение использования основного лабораторного оборудования и посуды;
- ✓ основные приемы работы в химической лаборатории;
- ✓ сущность изученных методов разделения и очистки веществ;
- ✓ отличие химических явлений от физических;
- ✓ сущность относительной атомной и молекулярной масс;
- ✓ что означает химическая формула вещества;
- ✓ причины периодичности свойств химических элементов;
- ✓ причины построения модели строения атома и модели химической связи;
- ✓ схемы образования ионов;

- ✓ физический смысл атомного (порядкового) номера химических элементов, номеров группы и периода, к которым они принадлежат в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- ✓ «правило октета»;
- ✓ закономерности изменения свойств химических элементов в пределах малых периодов и групп Периодической системы;
- ✓ причины проявления различия свойств веществ их составом, строением атомов, типом химической связи и типом кристаллической решетки;
- ✓ сущность валентности как свойства атомов химических элементов, определяющее постоянство состава веществ;
- ✓ сущность химической реакции;
- ✓ сущность закона сохранения массы веществ;
- ✓ горение веществ на воздухе как процесс окисления кислородом;
- ✓ условия горения и способы его прекращения;
- ✓ суть экологических проблем, связанных с изменением состава воздуха;
- ✓ суть экологических проблем, связанных с загрязнением природных вод;
- ✓ сущность газовых;
- ✓ различие свойств веществ как следствие различия их состава;
- ✓ обусловленность применения изученных веществ их свойствами;
- ✓ сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы).

Обращаться (соблюдая правила техники безопасности):

- ✓ с химической посудой и лабораторным оборудованием (пробирками, химическими стаканами, воронкой, лабораторным штативом, спиртовкой и некоторыми др.);
- ✓ с веществами, свойства которых изучены.

Проводить:

- ✓ нагревание, отстаивание, фильтрование и выпаривание;
- ✓ сборку приборов или установок из готовых деталей узлов;
- ✓ усовершенствование имеющегося оборудования;
- ✓ очистку растворимого в воде вещества от содержащихся в нем нерастворимых в воде примесей;
- ✓ растворение веществ;
- ✓ получение и соби́рание кислорода, водорода, окси́да углерода(IV);
- ✓ распознавание кислорода, диокси́да углерода;
- ✓ проверку водорода на чистоту;
- ✓ распознавание растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов;
- ✓ химические реакции, характеризующие свойства представителей изученных классов неорганических веществ;
- ✓ химические реакции, иллюстрирующие генетическую связь классов неорганических веществ;

- ✓ классификацию веществ и химических реакций по различным признакам;
- ✓ подбор необходимых реактивов и оборудования для проведения эксперимента;
- ✓ измерение объема жидкостей и газов;
- ✓ взвешивание;
- ✓ измерение температуры, давления и плотности жидкости;
- ✓ обработку результатов измерений;
- ✓ анализ результатов эксперимента.

Соблюдать правила:

- ✓ техники безопасности при работе с веществами, лабораторной посудой и оборудованием;
- ✓ оказания помощи пострадавшим от неумелого обращения с изученными веществами.

Проводить вычисления:

- ✓ относительной молекулярной и молярной масс вещества;
- ✓ массовой доли химического элемента в веществе по формуле вещества;
- ✓ массы химического элемента по массе вещества и наоборот;
- ✓ позволяющие выводить химические формулы веществ по отношению масс элементов или по массовым долям элементов;
- ✓ количества вещества по его массе и наоборот;
- ✓ количества вещества по его объему и наоборот;
- ✓ количества реагирующего вещества или продукта реакции по уравнению реакции;
- ✓ массы или объема газа (исходного вещества или продукта реакции) по уравнению реакции;
- ✓ с использованием данных о массовой доле растворенного вещества, массы раствора, массы растворенного вещества.

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА VIII КЛАССА

Таблица 8

№ урока	Тема урока	Первоначально вводимые понятия и типы расчетных задач	Химический эксперимент (см. табл. 2-4)	Требования к результатам урока/ учащиеся должны	Повторение и совершенствование знаний и умений
1	2	3	4	5	6
<i>Тема 1. Химия – наука о превращениях веществ. Основные понятия химии</i>					
1	Предмет химии. Правила работы в химической лаборатории	Химия. Исторические истоки развития химии. Значение химии для жизни и производства. Правила техники безопасности и оказание первой медицинской помощи	Д 3	Определять предмет изучения химии, химические явления, значение химии среди других естественных наук. Соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами, лабораторной посудой и оборудованием; оказания помощи пострадавшим от неумелого обращения с изученными веществами	Тела и вещества. Отличие химических явлений и физических. См. табл. 2
2	Посуда и оборудование. Приемы работы в химической лаборатории	Лабораторное оборудование и посуда. Нагревание, измельчение веществ, растворение, декантация, собирание газов, мытье и сушка посуды	Д 1-2, 4-5 ДЭ 1	Объяснять сущность изучаемых явлений, проводить обобщение и выводы; назначение использования основного лабораторного оборудования и посуды; основные приемы работы в химической лаборатории. Давать названия основной лабораторной посуды и оборудования	Взвешивание. Фильтрование. См. табл. 2-3
3	Методы изучения химии. Измерения в химической лаборатории	Общенаучные и химические методы познания. Метрическая система. Точность и достоверность. Значащие цифры		Давать характеристику общенаучным и химическим методам познания: наблюдению, теоретическому моделированию, прогнозированию, химическому эксперименту, анализу и синтезу). Определять значащие цифры и единицы измерения физических величин в системе «СИ»	Единицы измерения физических величин в «СИ»

1	2	3	4	5	6
4	Основные понятия химии	Свойства веществ. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Д 6	Давать характеристику свойств веществ (в т.ч. агрегатного состояния), фазовых переходов вещества	Тела и вещества. См. табл. 2
5		Модель Аристотеля и др. мыслителей. АМУ. Структурные единицы вещества	ДЭ 2	Давать характеристику представлений Аристотеля и др. мыслителей и ученых, а также основных положений АМУ как моделей невидимого объекта, построенных по косвенным данным. Определять цель эксперимента. Объяснять различия между явлением и моделью, описывающей это явление	Основные положения АМУ. См. табл. 3
6-7		Химический элемент. Знаки химических элементов. Химическая формула. Простое вещество. Аллотропия. Сложное вещество. Механическая смесь. Способы разделения смесей	Д 16-20 ДЭ 3	Давать названия 20 химическим элементам по их символам. Составлять описания наблюдаемых явлений. Определять признаки чистого вещества и смеси; цель эксперимента; качественный и количественный составы изученных веществ по их формулам. Объяснять сущность изученных методов разделения и очистки веществ; что означает химическая формула вещества; сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы)	См. табл. 2-3
8		Физические и химические явления. Признаки химических реакций	Д 8-15	Составлять описания наблюдаемых явлений. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента. Объяснять отличие химических явлений от физических	Физические и химические явления. См. табл. 2

1	2	3	4	5	6
9	Основные понятия химии	Абсолютная и относительная масса атомов и молекул. РЗ 1		Объяснять сущность относительной атомной и молекулярной масс. Проводить вычисления относительной молекулярной и молярной масс вещества	Абсолютная масса
10		Массовая доля химического элемента в соединении. РЗ 2		Проводить вычисления массовой доли химического элемента в веществе по формуле вещества	Относительная атомная и молекулярная масса
<i>Тема 2. Состав, строение и свойства атома. Основные законы химии: ПЗ Д.И. Менделеева и ЗПСВ Ж.-Л. Пруста</i>					
11	Атом – сложная система. Изотопы	Атом. Ядро. Электронная оболочка. Протоны. Нейтроны. Электроны. Модели строения атома Томсона, Резерфорда, Бора. Изотопы. РЗ 3-4	Д 21	Давать характеристику некоторых моделей строения атома. Определять состав атомных ядер, различие состава атомных ядер у изотопов химических элементов. Объяснять причины построения модели строения атома	См. табл. 2
12	Состояние электрона в атоме	Энергетический уровень и подуровень. s, p, d и f – электроны. <i>Порядок заполнения подуровней электронами (формула Н. Бора)</i>		Составлять модели строения атомов элементов малых периодов. Определять строение электронной оболочки атомов первых 20 химических элементов	
13	История открытия периодического закона. Параметры ПСХЭ	Работы Д.И. Менделеева и его предшественников. Формы ПСХЭ. Физический смысл параметров ПС		Определять период, группу и подгруппу (для короткой формы) в Периодической таблице химических элементов. Объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химических элементов, номеров группы и периода, к которым они принадлежат в Периодической системе Д.И. Менделеева	

1	2	3	4	5	6
14	Свойства атома	Образование ионов. Катион. Анион. Металлические и неметаллические свойства. s, p, d и f – элементы		Составлять модели строения атомов элементов малых периодов; схемы отдачи и приема электронов при восстановлении и окислении. Давать характеристику металлических и неметаллических свойств атома. Объяснять схемы образования ионов	Порядок заполнения электронами орбиталей (формула Н. Бора)
15	Закономерности изменения свойств химических элементов	«Правило октета». Радиус атома. <i>Сродство к электрону. Энергия ионизации.</i> Электроотрицательность. Характеристика основных групп элементов по положению в ПСХЭ		Давать характеристику понятий «радиус атома», «электроотрицательность». Составлять модели строения атомов элементов малых периодов. Определять период, группу и подгруппу (для короткой формы) в Периодической таблице химических элементов; закономерности изменения свойств элементов в зависимости от их положения в Периодической системе. Объяснять причины периодичности свойств химических элементов; закономерности изменения свойств химических элементов в пределах малых периодов и групп Периодической системы; «правило октета»	Порядок заполнения электронами орбиталей (формула Н. Бора). Составление электронных формул
16	Закон постоянства состава вещества Ж.-Л. Пруста	РЗ 5-8		Проводить вычисления массы химического элемента по массе вещества и наоборот; позволяющие выводить химические формулы веществ по отношению масс элементов или по массовым долям элементов	

1	2	3	4	5	6
<i>Тема 3. Состав, строение и свойства веществ. Основные законы химии: закон Авогадро</i>					
17	Классификация неорганических веществ. Химическая связь. ЭО	Классификация неорганических веществ. Химическая связь. Типы химической связи	Д 33	Составлять описания наблюдаемых явлений. Определять принадлежность изученных веществ к различным классам по их формулам. Объяснять причины построения модели химической связи; различие свойств веществ как следствие различия их состава. Проводить классификацию веществ по различным признакам	ЭО. См. табл. 2
18	Химическая связь в простых веществах: металлическая и ковалентная неполярная	Металлическая и ковалентная неполярная связь. Примеры веществ и их свойства	Д. 27, 29-31	Составлять описания наблюдаемых явлений; схемы образования веществ с металлической, ионной и ковалентной связями	Химическая связь. См. табл. 2
19	Химическая связь в сложных веществах: ковалентная полярная и ионная	Ковалентная полярная и ионная связь. Примеры веществ и их свойства	Д 24, 26, 28, 32		
20	Свойства веществ с различными химическими связями. Кристаллические решетки	<i>Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток</i>	Д 23, 25 ДЭ 4	Составлять описания наблюдаемых явлений. Объяснять причины проявления различия свойств веществ их составом, строением атомов, типом химической связи. Проводить классификацию веществ по различным признакам	Свойства веществ с различными видами химической связи. См. табл. 2-3
21	Степень окисления и заряд иона	Степень окисления. Заряд иона. Правила определения степени окисления		Определять степень окисления химических элементов в изученных веществах, используя правила определения степеней окисления	

1	2	3	4	5	6
22	Составление химических формул по степени окисления. Валентность	Валентность		Составлять формулы веществ изученных классов по степени окисления атомов химических элементов. Определять степень окисления химических элементов и валентность (по структурной формуле) в изученных веществах, используя правила определения степеней окисления. Объяснять сущность валентности как свойства атомов химических элементов, определяющее постоянство состава веществ	Степень окисления. Правила определения степени окисления
23	Количество вещества. Молярная масса и молярный объем	Количество вещества. Молярная масса и молярный объем. Постоянная Авогадро. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро	Д 22	Давать характеристику понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем»	См. табл. 2
24	Решение задач по формулам.	РЗ 9 РЗ 10		Проводить вычисления относительной молекулярной и молярной масс вещества; количества вещества по его массе и наоборот; количества вещества по его объему и наоборот	Количество вещества. Молярная масса и молярный объем. Постоянная Авогадро
<i>Практикум исследовательского характера №1</i>					
25	«Исследование свойств веществ»		ПРИХ №1	Составлять план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента. Объяснять сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы).	Физические и химические свойства веществ. См. табл. 4
26	«Определение количественного состава двухкомпонентных сплавов металлов»	Сплавы металлов	ПРИХ №2		Смеси веществ. Массовая доля химического элемента в соединении. См. табл. 4

1	2	3	4	5	6
27	«Определение загрязненности поваренной соли» (контрольная работа)		ПРИХ №3	<p>Обращаться (соблюдая правила техники безопасности) с химической посудой и лабораторным оборудованием (пробирками, химическими стаканами, воронкой, лабораторным штативом, спиртовкой и некоторыми др.); с веществами, свойства которых изучены. Проводить нагревание, отстаивание, фильтрование и выпаривание; сборку приборов или установок из готовых деталей узлов; усовершенствование имеющегося оборудования; очистку растворимого в воде вещества от содержащихся в нем нерастворимых в воде примесей; растворение веществ; получение и соби́рание кислорода, водорода, оксида углерода(IV); распознавание кислорода, диоксида углерода; подбор необходимых реактивов и оборудования для проведения эксперимента; измерение объема жидкостей и газов; взвешивание; измерение температуры, давления и плотности жидкости; обработку результатов измерений; анализ результатов эксперимента. Соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами, лабораторной посудой и оборудованием; оказания помощи пострадавшим от неумелого обращения с изученными веществами</p>	Способы очистки веществ от примесей. Массовая доля примесей. Погрешность определения. См. табл. 4
28	«Определение молярной массы газа»	<i>Давление паров воды.</i> Экспериментальное определение молярной массы газа	ПРИХ №4		Молярная масса газа. Соби́рание газов. Погрешность определения. См. табл. 4
29	<i>«Изучение скорости горения свечи»</i>	Построение графиков. Скорость расходования кислорода при горении	ПРИХ №5		Расчет средней и мгновенной скорости. См. табл. 4

1	2	3	4	5	6
<i>Тема 4. Превращения веществ. Основные законы химии: ЗСМВ Ломоносова-Лавуазье</i>					
30	Закон сохранения массы веществ	Схема химической реакции. Работы М.В. Ломоносова и Лавуазье. Уравнение химической реакции	Д 34	Составлять описания наблюдаемых явлений. Определять цель эксперимента; уравнение химической реакции как модель химической реакции. Объяснять сущность закона сохранения массы веществ	См. табл. 2
31	Типы химических реакций	Классификация химических реакций по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции, по изменению степени окисления химических элементов, <i>по характеру прохождения реакции, по агрегатному состоянию веществ, по наличию катализатора, по тепловому эффекту</i>	Д 35 ДЭ 5	Составлять описания наблюдаемых явлений. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента. Объяснять сущность химической реакции; используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы). Проводить классификацию химических реакций по различным признакам	См. табл. 2-3
32-34	Решение задач с использованием ЗСМВ и <i>газовых законов</i>	<i>РЗ 11 РЗ 12-13</i>		Определять мольное соотношение участников реакции. Проводить вычисления количества реагирующего вещества или продукта реакции по уравнению реакции; массы или объема газа (исходного вещества или продукта реакции) по уравнению реакции	ЗСМВ и газовые законы

1	2	3	4	5	6
<i>Тема 5. Основные классы неорганических веществ, их взаимосвязь</i>					
35-36	Химия кислорода и водорода. Окислительно-восстановительные реакции	Нахождение в природе, физические свойства, получение, применение кислорода и водорода. Химические свойства кислорода и водорода. <i>Метод электронного баланса</i>	Д 36, 40-47, 49-51, 54	Давать названия простым веществам по их формулам; характеристику кислорода и водорода, способам их получения, физическим и химическим свойствам. Составлять уравнения изученных химических реакций; описания наблюдаемых явлений; схемы образования веществ с ковалентной связью. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента; направления использования кислорода и водорода. Объяснять обусловленность применения изученных веществ их свойствами	Строение молекул кислорода и водорода. См. табл. 2
37	Состав воздуха. Горение и медленное окисление. Термохимические уравнения	Горение и медленное окисление. ТХУ. <i>P3 14-15</i>	Д 37-39	Составлять описания наблюдаемых явлений. Объяснять горение веществ на воздухе как процесс окисления кислородом; условия горения и способы его прекращения; суть экологических проблем, связанных с изменением состава воздуха. Проводить вычисления теплового эффекта химических реакций по количественным характеристикам вещества и наоборот	Экзо- и эндотермические реакции. Условия горения. См. табл. 2
38	Относительная плотность газов. Решение задач	<i>Относительная плотность одного газа по другому.</i> <i>P3 16-17</i>			Молярная масса газа

1	2	3	4	5	6
39	Химия бинарных соединений	Нахождение в природе, классификация, номенклатура и получение бинарных соединений	Д 52-53	<p>Давать названия оксидам. Составлять формулы бинарных соединений по степени окисления атомов химических элементов; уравнения изученных химических реакций; описания наблюдаемых явлений; схемы отдачи и приема электронов при восстановлении и окислении. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента; качественный и количественный составы изученных веществ по их формулам; окислитель и восстановитель, а также процесс окисления и восстановления; степень окисления атомов химических элементов по формулам бинарных соединений</p>	<p>Составлять УХР. Метод электронного баланса. См. табл. 2</p>
40-41	Химия оксидов	Нахождение в природе, классификация, физические свойства, получения, применение и химические свойства оксидов	Д 48, 55-56, 79-80	<p>Давать названия оксидам по их формулам; характеристику оксидам, способам их получения, физическим и химическим свойствам. Составлять формулы оксидов по степени окисления атомов химических элементов; уравнения изученных химических реакций; описания наблюдаемых явлений; схемы отдачи и приема электронов при восстановлении и окислении. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента; качественный и количественный составы оксидов; принадлежность веществ к оксидам по их свойствам и по их формулам; направления использования оксидов. Объяснять обусловленность применения оксидов их свойствами</p>	<p>Номенклатура оксидов. Метод электронного баланса. Составление УХР. См. табл. 2</p>

1	2	3	4	5	6
42-43	Химия воды	Способы очистки воды, физические свойства, применение и химические свойства воды	Д 57, 60-61, 64-66	<p>Составлять уравнения изученных химических реакций; описания наблюдаемых явлений; схемы отдачи и приема электронов при восстановлении и окислении. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента; качественный и количественный состав воды; окислитель и восстановитель, а также процесс окисления и восстановления; направления использования воды. Объяснять обусловленность применения воды ее свойствами; суть экологических проблем, связанных с загрязнением природных вод</p>	Строение молекулы воды. Нахождение воды в природе (круговорот воды). Составление УХР, в т.ч. ОВР. См. табл. 2
44-45	Растворы. Решение задач. Реакции ионного обмена	<p>Внеименовательные названия, классификация, применение растворов. Растворимость веществ. Тепловые эффекты при растворении. Качественная характеристика растворов. <i>Электролитическая диссоциация</i>. Влияние различных факторов на растворимость. Реакции ионного обмена. Количественная характеристика растворов. <i>P3 18</i></p>	Д 58-59, 62-63, 67-70 ДЭ 6-7	<p>Составлять уравнения реакций ионного обмена в полном и кратком ионном виде; описания наблюдаемых явлений. Определять цель эксперимента; признаки, характерные для растворов. Объяснять сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы). Проводить вычисления с использованием данных о массовой доле растворенного вещества, массы раствора, массы растворенного вещества</p>	См. табл. 2-3

1	2	3	4	5	6
46-47	Индикаторы. Гидроксиды. Химия оснований	Индикаторы. Изменение свойств гидроксидов. Классификация, номенклатура, физические свойства, получение, применение и химические свойства оснований	Д 71, 77-78, 81 ДЭ 8	Давать названия основаниям; характеристику основаниям, способам их получения, физическим и химическим свойствам. Составлять формулы оснований; уравнения изученных химических реакций; уравнения электролитической диссоциации щелочей; уравнения реакций ионного обмена; описания наблюдаемых явлений. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента; качественный и количественный состав оснований; принадлежность веществ к основаниям по их свойствам и по их формулам; направления использования оснований. Объяснять обусловленность применения оснований их свойствами	Составлять УХР, в т.ч. реакций ионного обмена и ОВР. См. табл. 2-3
48-49	Химия кислот	Классификация, номенклатура, физические свойства, получение, применение и химические свойства кислот	Д 72-76 ДЭ 9	Давать названия кислотам; характеристику кислот, способам их получения, физическим и химическим свойствам. Составлять формулы кислот; уравнения изученных химических реакций; уравнения электролитической диссоциации кислот; уравнения реакций ионного обмена; описания наблюдаемых явлений; схемы отдачи и приема электронов при восстановлении и окислении. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента; качественный и количественный состав кислот; принадлежность веществ к кислотам по их свойствам и по их формулам; направления использования кислот. Объяснять обусловленность применения кислот их свойствами	Составлять УХР, в т.ч. реакций ионного обмена и ОВР. См. табл. 2-3

1	2	3	4	5	6
50	<i>Химия амфолитов</i>	<i>Нахождение в природе, классификация, номенклатура, получение и химические свойства амфолитов</i>	Д 82	Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента	Составлять УХР, в т.ч. реакций ионного обмена. См. табл. 2
51-52	Химия солей	Нахождение в природе, классификация, номенклатура, физические свойства, получение, химические свойства и применение солей	Д 75, 83-86 ДЭ 10	Давать названия солей; характеристику солей, способам их получения, физическим и химическим свойствам. Составлять формулы солей; уравнения изученных химических реакций; уравнения электролитической диссоциации солей; уравнения реакций ионного обмена; описания наблюдаемых явлений; схемы отдачи и приема электронов при восстановлении и окислении. Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента; качественный и количественный состав солей; принадлежность веществ к солям по их свойствам и по их формулам; направления использования солей. Объяснять обусловленность применения солей их свойствами	Составлять УХР. См. табл. 2-3
53-54	Генетическая связь основных классов неорганических соединений	Генетический ряд металла и неметалла		Давать характеристику генетическим рядам металлов и неметаллов. Составлять УХР, раскрывая их суть; генетические ряды металлов и неметаллов. Определять генетические ряды металлов и неметаллов	Составлять УХР. Генетический ряд металла и неметалла

1	2	3	4	5	6
<i>Практикум исследовательского характера №2</i>					
55	«Количественное определение кислорода (или углекислого газа) в воздухе»		ПРИХ 6	<p>Составлять план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений.</p> <p>Определять условия и признаки протекания изучаемых реакций; цель эксперимента.</p> <p>Обращаться (соблюдая правила техники безопасности) с химической посудой и лабораторным оборудованием (пробирками, химическими стаканами, воронкой, лабораторным штативом, спиртовкой и некоторыми др.); с веществами, свойства которых изучены.</p> <p>Проводить нагревание, отстаивание, фильтрование и выпаривание; сборку приборов или установок из готовых деталей узлов; усовершенствование имеющегося оборудования; растворение веществ; получение и собиране кислорода, водорода, оксида углерода(IV); распознавание кислорода, диоксида углерода; проверку водорода на чистоту; распознавание растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов; химические реакции, характеризующие свойства представителей изученных классов неорганических веществ; химические реакции, иллюстрирующие генетическую связь классов неорганических веществ; подбор необходимых реактивов и оборудования для проведения эксперимента; измерение объема жидкостей и газов; взвешивание; измерение температуры, давления и плотности жидкости; обработку результатов измерений; анализ результатов эксперимента</p>	Объемная доля газа. Растворимость веществ в воде. См. табл. 4
56	« <i>Определение процентного выхода кислорода в реакциях разложения</i> »	<i>Выход продукта РЗ 19</i>	ПРИХ 7		См. табл. 4
57	«Получение водорода и исследование его свойств»	Атомный (атомарный) водород	ПРИХ 8		Химические свойства водорода. Составление УХР. См. табл. 4
58	«Применение индикаторов в реакциях нейтрализации»	<i>Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование</i>	ПРИХ 9		Свойства индикаторов. См. табл. 4
59	«Приготовление раствора заданной концентрации. <i>Определение зависимости между концентрацией раствора и его плотностью</i> » (контрольная работа)		ПРИХ 10		Количественная характеристика растворов. См. табл. 4

1	2	3	4	5	6
60	« <i>Определение формулы кристаллогидрата</i> »	<i>Кристаллогидраты</i>	ПРИХ 11	<p>Объяснять сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы). Соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами, лабораторной посудой и оборудованием; оказания помощи пострадавшим от неумелого обращения с изученными веществами</p>	<p>Выпаривание. Приготовление растворов заданной концентрации. См. табл. 4</p>
61-63	Подготовка, проведение и анализ контрольной работы «Химия важнейших неорганических соединений»				
64-68	Резервные уроки				

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ IX КЛАССА

(2 ч в неделю, всего 68 ч)

Тема 1. ПОВТОРЕНИЕ И УГЛУБЛЕНИЕ ЗНАНИЙ ЗА VIII КЛАСС [14 ч]

Характеристика твердых тел, жидкостей и газов. Фазовые переходы.

Взаимосвязь основных классов неорганических веществ. Генетические ряды металлов и неметаллов. Классификация химических реакций. Номенклатура неорганических соединений.

Виды химической связи, *типы кристаллических решеток* и физические свойства некоторых изученных простых и сложных веществ.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация - процесс обратимый и равновесный. Условия протекания ионных реакций до конца. *Характеристика силы оксокислот и оснований по ПСХЭ Д.И. Менделеева*. Вода – слабый амфотерный электролит. pH раствора. Кислотно-щелочной баланс в ротовой полости. Буферные свойства крови человека.

Гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Ряд электродных потенциалов.

Электролиз.

Основные типы расчетных задач.

Демонстрационный эксперимент (Д): 1. Испытание веществ и их растворов на электропроводность. 2. Электропроводность металлов. 3. *Гидролиз гидрокарбоната натрия, карбоната натрия и силиката натрия.* 4. *Гидролиз солей алюминия.* 5. *Электролиз раствора хлорида меди.* 6. *Электролиз раствора йодида калия.* 7. *Электролиз раствора сульфата натрия.*

Домашний эксперимент (ДЭ): 1. «Гидролиз солей. Влияние температуры на гидролиз». 2. Электролиз раствора хлорида натрия без и с использованием пористой перегородки.

Расчетные задачи (РЗ): 1. Задачи на «избыток и недостаток».

Тема 2. ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ [12 ч+5 ПРИХ]

Общая характеристика металлов. Положение металлов в ПСХЭ Д.И. Менделеева. Металлы в природе. Металлическая связь, ее влияние на физические свойства металлов. Понятие о сплавах. Общие способы получения металлов.

Щелочные металлы; строение их атомов, сравнение их химических свойств; важнейшие соединения натрия и калия (гидроксиды и соли). *Калийные удобрения.* Особенности соединений лития.

Щелочно-земельные металлы; строение их атомов, сравнение их химических свойств. Важнейшие соединения кальция (оксид кальция,

гидроксид кальция, карбонат кальция, фосфат кальция). Жесткость воды. *Способы устранения жесткости воды.*

Металлы III группы; строение их атомов. Распространенность алюминия в природе. Физические и химические свойства, применение алюминия и его сплавов. *Амфотерные свойства металлического алюминия и его соединений (оксида, гидроксида).*

Железо, его свойства. Важнейшие соединения железа (оксиды, гидроксиды, хлориды, сульфаты железа в степени окисления +II и +III). Значение железа и его сплавов (*чугуна и стали*). *Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.*

Металлы и среда обитания. Биогенная роль металлов. Тяжелые металлы и здоровье человека.

Практикум исследовательского характера №3. Теоретические вопросы практикума (*понятие об эквиваленте и молярной эквивалентной массе, эквивалентная концентрация; методы определения временной жесткости воды; свойства амфотерных гидроксидов; стандартный электродный потенциал, ряд электродных потенциалов*). Анализ результатов практикума №3. Дополнительные вопросы творческого характера по работам третьего практикума.

Демонстрационный эксперимент (Д): 8. Демонстрация образцов щелочных металлов. 9. Теплопроводность металлов. 10. Ковка металлов. 11. Определение температуры плавления некоторых металлов. 12. Взаимодействие натрия с хлором. 13. Взаимодействие хлора с железом и медью. 14. Окраска пламени солями щелочных и щелочно-земельных металлов. 15. Взаимодействие щелочных металлов с водой. 16. Взаимодействие натрия с медным купоросом. 17. Горение кальция на воздухе. 18. Горение магния на воздухе. 19. Взаимодействие кальция с водой. 20. Взаимодействие оксидов щелочных и щелочно-земельных металлов с водой и раствором кислоты. 21. Растворение гидроксидов щелочно-земельных металлов в воде и взаимодействие с раствором кислоты. 22. Приготовление строительной смеси (кладочного раствора). 23. Определение жесткости воды с помощью мыльного раствора. 24. Отношение бумаги, ткани и древесины к щелочам. 25. Применение гидроксида кальция. 26. Плавление алюминия. 27. Взаимодействие алюминия с кислотой и щелочью. 28. Алюмотермия. 29. Восстановление свинца из его оксида углем. 30. *Получение и исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия.* 31. Взаимодействие оксида алюминия с кислотами и щелочами. 32. Получение гидроксида железа(II) и изучение его свойств. 33. Получение гидроксида железа(III) и изучение его свойств. 34. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III). 35. Закалка и отпуск стали. 36. Взаимодействие меди с разбавленной азотной кислотой. 37. Взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой.

38. Получение гидроксида тетраамминмеди(II). 39. Получение гидроксида меди(II) и изучение его свойств. 40. Ознакомление со сплавами.

Домашний эксперимент (ДЭ): 3. «Огнезащитные свойства силиката калия». 4. «Определение жесткости воды мыльным раствором». 5. «Удаление накипи и ржавчины». 6. «Травление металлов». 7. «Коррозия металлов и ее предупреждение».

Расчетные задачи (РЗ): 2. Задачи на смеси.

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 1. Определение химической активности кислот. 3. Определение количественного состава смеси гидроксида и карбоната щелочного металла. 4. Определение временной жесткости воды. 5. Получение и исследование амфолитов. 6. Исследование реакционной способности металлов.

Тема 3. ХИМИЯ НЕМЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ [16 ч+6 ПРИХ]

Общая характеристика неметаллов. Аллотропия. Распространенность неметаллов в природе. Биогенные элементы-неметаллы (водород, кислород, углерод, азот, сера, фосфор); их роль в живых организмах.

Общий обзор галогенов. Хлор, его свойства как химического элемента и как простого вещества. Нахождение хлора в природе. Химические свойства важнейших соединений хлора. Получение хлора. Применение хлора и его соединений в народном хозяйстве. Йод, йодная настойка. Биологическая роль галогенов.

Общий обзор халькогенов. Сера, ее химические свойства. Биологическая роль серы. Важнейшие соединения серы (оксиды, сероводород, серная кислота, сульфаты); их состав, строение, свойства, получение и применение. Экологические проблемы, связанные с загрязнением среды обитания соединениями серы.

Общий обзор неметаллов V группы. Азот и его важнейшие соединения (аммиак, соли аммония, азотная кислота, нитраты, оксид азота (+II) и оксид азота (+IV)); состав, строение, свойства, применение, получение, физиологическое действие на живые организмы). Фосфор и его важнейшие соединения (оксид фосфора (+V), фосфорная кислота, фосфаты кальция и аммония); получение, нахождение в природе, применение.

Общая характеристика неметаллов IV группы. Углерод. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерен. Неорганические соединения углерода (оксиды, угольная кислота, карбонаты): их состав, свойства, применение. Проблема «парникового эффекта». Кремний и его важнейшие соединения (оксид кремния, кремниевая кислота, силикаты); природные силикатные материалы (песок, глина, гравий); искусственные материалы на их основе (стекло, цемент, фарфор, фаянс, керамика, силикатный кирпич).

Практикум исследовательского характера №4. Теоретические вопросы практикума (окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода; каталитическое разложение пероксида водорода; *адсорбция жидкостей и газов*; качественные реакции ионов; *аналитические группы, кислотно-основная схема анализа смеси катионов и анионов*). Анализ результатов практикума №4. Контрольные вопросы творческого характера по работам четвертого практикума. Тестовый контроль усвоения экспериментальных умений по химии за IX класс.

Демонстрационный эксперимент (Д): 41. Демонстрация образцов галогенов. 42. Получение и собирание хлора. 43. Действие хлора на красители. 44. Взаимодействие брома с алюминием. 45. Взаимодействие хлора с раствором бромида и йодида натрия. 46. Летучесть соляной кислоты. 47. Взаимодействие металлов с соляной кислотой. 48. Качественная реакция на хлорид-ион. 49. Обнаружение хлорид-ионов в водопроводной воде. 50. Особенности плавления серы. 51. Демонстрация образцов серы и ее природных соединений. 52. Взаимодействие серы с алюминием. 53. *Взаимодействие ртути с серой*. 54. Получение сероводорода и опыты с ним (горение, образование сульфидов). 55. Обугливание лучины в концентрированной серной кислоте. 56. Качественная реакция на сульфат-ион. 57. Получение и собирание аммиака. 58. Растворение аммиака в воде. 59. Взаимодействие аммиака с хлороводородом. 60. Нейтрализация водного раствора аммиака кислотой. 61. Отношение к нагреванию раствора аммиака. 62. Получение оксида азота(II), окисление его кислородом, растворение бурого газа в воде. 63. Получение и обнаружение следовых количеств белого фосфора. 64. Горение фосфора над водой. 65. *Взаимодействие оксида фосфора(V) с водой*. 66. *Качественная реакция на фосфат-ион*. 67-68. *Качественная реакция на нитрат-ион (вспышка на раскаленном угольке; взаимодействие с медью и серной кислотой)*. 69. Адсорбция углем красящих веществ из раствора. 70. Адсорбция углем газов. 71. Взаимодействие угля и оксида меди(II). 72. Получение оксида углерода(II) и его горение на воздухе. 73. Получение и обнаружение оксида углерода(IV) в лаборатории в аппарате Киппа. 74. Испарение сухого льда в воде. 75. Переливание углекислого газа. 76. Тушение пламени свечи углекислым газом. 77. Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат кипячением. 78. Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат взаимодействием с известковой водой. 79. Горение магния в оксиде углерода(IV). 80. Взаимодействие углекислого газа и гидроксида натрия. 81. Отношение кварца к нагреванию. 82. Образование сталактитов и сталагмитов. 83. Получение геля кремниевой кислоты. 84. Качественная реакция на карбонат-ион. 85. Качественная реакция на силикат-ион. 86. Частичное растворение стекла в воде. 87. Демонстрация образцов природных карбонатов и силикатов. 88. Виды стекла.

Домашний эксперимент (ДЭ): 8. «Изучение адсорбционных свойств некоторых веществ». 9. «Осуществление цепочки превращений: фосфор→оксид фосфора(V)→ортофосфорная кислота→ортофосфат натрия». 10. «Обнаружение крахмала в пищевых продуктах. Удаление пятен йода с ткани».

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 2. Изучение каталитического разложения пероксида водорода. 7. Получение хлороводородной кислоты и исследование ее свойств. 8. Исследование окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода. 9. *Распознавание минеральных удобрений (контрольная экспериментальная работа)*. 10. Изучение адсорбции уксусной кислоты различными адсорбентами. 11. *Качественный анализ смеси катионов и анионов (контрольная экспериментальная работа)*.

Тема 4. ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ [5 ч]

Органические вещества. Причины многообразия органических веществ. Валентность водорода, углерода, кислорода, азота, галогенов. Сравнение свойств неорганических и органических веществ. *Гомология и изомерия*. Гомологический ряд алканов (метан, этан). Важнейшие представители органических веществ: этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная и стеариновая кислоты, жиры, углеводы и белки. *Первые представления о полимерах*.

Демонстрационный эксперимент (Д): 89. Перегонка нефти. 90. Растворимость нефти в воде. Отношение нефти к нагреванию. 91. Взрыв смеси метана с воздухом. 92. Взаимодействие этилена с перманганатом калия и бромной водой. 93. Горение этилена. 94. Реакция полимеризации. 95. Растворение спиртов в воде. 96. Взаимодействие этанола с металлическим натрием. 97. Горение спиртов. 98. Производство вина. 99. Взаимодействие уксусной кислоты с магнием. 100. Реакция нейтрализации уксусной кислоты щелочью. 101. Взаимодействие крахмала с йодом. 102. Приготовление крахмального клейстера. 103. Отношение глюкозы к нагреванию. 104-106. Качественные реакции на белки (биуретовая, ксантопротеиновая, по характерному запаху). 107. Денатурация белка. 108-109. Качественное обнаружение серы и азота в составе белков. 110. Отношение белков к нагреванию.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА IX КЛАССА

В результате обучения необходимо сформировать следующие умения.

Давать название:

✓ химическим элементам по их знакам и изученным веществам по их формулам.

Составлять:

- ✓ формулы изученных веществ;
- ✓ уравнения изученных химических реакций;
- ✓ уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей;
- ✓ уравнения реакций ионного обмена в полном и кратком ионном виде;
- ✓ уравнения некоторых окислительно-восстановительных реакций;
- ✓ план проведения и отчет об эксперименте;
- ✓ описания наблюдаемых явлений;
- ✓ генетические ряды для металлов и неметаллов;
- ✓ формулы гомологов и изомеров некоторых органических соединений.

Определять:

- ✓ валентность химических элементов по структурной формуле вещества;
- ✓ тип связи и кристаллической решетки вещества по его химической формуле;
- ✓ признаки и условия протекания изучаемых реакций;
- ✓ окислитель и восстановитель (процессы окисления и восстановления) в окислительно-восстановительных реакциях;
- ✓ тип окислительно-восстановительных реакций;
- ✓ тип изученных химических реакций;
- ✓ условия протекания реакций ионного обмена до конца;
- ✓ возможность протекания гидролиза солей по химической формуле вещества;
- ✓ кислотность раствора соли по химической формуле;
- ✓ силу оксокислот и оснований по положению гидроксидобразующего элемента в ПСХЭ;
- ✓ влияние различных факторов на смещение химического равновесия;
- ✓ направления использования изученных веществ;
- ✓ явления, сущность которых может быть объяснена с позиций атомно-молекулярной теории, теории строения атома и химической связи, теории электролитической диссоциации, теории об окислительно-восстановительных реакциях;
- ✓ цель эксперимента.

Давать характеристику (выделять характерные свойства):

- ✓ химическим элементам (от водорода до кальция) в зависимости от их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов;
- ✓ возможным физическим свойствам веществ с различным типом связи и типом кристаллической решетки;
- ✓ свойств веществ различного агрегатного состояния;
- ✓ межмолекулярных сил, действующих в жидкостях;
- ✓ типов твердых тел;
- ✓ наиболее существенным химическим свойствам веществ, образованных элементами I-II групп ПСХЭ, алюминием, железом, медью, галогенами, серой, азотом, фосфором, углеродом и кремнием;
- ✓ воды как слабого амфотерного электролита;
- ✓ связи между составом, строением, свойствами и применением веществ;
- ✓ общим свойствам веществ изученных классов;
- ✓ положения металлов и неметаллов в ПСХЭ, их биологической роли в живых организмах;
- ✓ способов получения металлов и неметаллов, их природных источников (нахождение в природе);

Объяснять:

- ✓ явления, происходящие при фазовых переходах;
- ✓ причины окрашивания пламени солями щелочных и щелочно-земельных металлов;
- ✓ сущность электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей;
- ✓ сущность протекания реакций ионного обмена;
- ✓ сущность окислительно-восстановительных реакций;
- ✓ причины многообразия веществ;
- ✓ суть экологических проблем, связанных с загрязнением воздуха и воды;
- ✓ сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы).

Использовать:

- ✓ полученные знания и практические умения в повседневной жизни при обращении с веществами; для экологически грамотного поведения в окружающей среде, школьной лаборатории и быту;
- ✓ ряд напряжений металлов для составления окислительно-восстановительных реакций.

Обращаться (соблюдая правила техники безопасности):

- ✓ с химической посудой и лабораторным оборудованием (пробирками, химическими стаканами, воронкой, лабораторным штативом и др.);
- ✓ с веществами, свойства которых изучены.

Проводить:

- ✓ сборку приборов или установок из готовых деталей и узлов;
- ✓ усовершенствование имеющегося оборудования;
- ✓ подбор необходимых реактивов и оборудования для проведения эксперимента;
- ✓ измерение объема жидкостей и газов; взвешивание; измерение температуры, давления и плотности жидкости;
- ✓ обработку результатов измерений; анализ результатов эксперимента.

Распознавать:

- ✓ основные катионы и анионы по характерным качественным реакциям.

Соблюдать правила:

- ✓ техники безопасности при работе с веществами, лабораторной посудой и оборудованием;
- ✓ оказания помощи пострадавшим при несчастных случаях.

Проводить вычисления:

- ✓ относительной молекулярной и молярной масс вещества;
- ✓ массовой доли химического элемента в веществе по формуле вещества;
- ✓ массы химического элемента по массе вещества и наоборот;
- ✓ позволяющие выводить химические формулы веществ по отношению масс элементов или по массовым долям элементов;
- ✓ количества вещества по его массе и наоборот;
- ✓ количества вещества по его объему и наоборот;
- ✓ количества реагирующего вещества или продукта реакции по уравнению реакции;
- ✓ массы или объема газа (исходного вещества или продукта реакции) по уравнению реакции;
- ✓ с использованием данных о массовой доле растворенного вещества, массы раствора, массы растворенного вещества;
- ✓ по уравнению реакции количественных характеристик продукта реакции, имея информацию обо всех исходных веществах (задачи на «избыток и недостаток»).

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА IX КЛАССА

Таблица 9

№ урока	Тема урока	Первоначально вводимые понятия и типы расчетных задач	Химический эксперимент (см. табл. 2-4)	Требования к результатам урока/ учащиеся должны	Повторение и совершенствование знаний и умений
1	2	3	4	5	6
<i>Тема 1. Повторение и углубление знаний за VIII класс</i>					
1	Характеристика твердых тел, жидкостей и газов	Типы твердых тел. Межмолекулярные силы. Газообразное состояние. Процессы, происходящие при фазовых переходах		Определять явления, сущность которых может быть объяснена с позиций атомно-молекулярной теории, теории строения атома и химической связи, теории электролитической диссоциации. Давать характеристику свойств веществ различного агрегатного состояния; межмолекулярных сил, действующих в жидкостях; типов твердых тел. Объяснять явления, происходящие при фазовых переходах	Агрегатное состояние вещества. Диффузия. Фазовые переходы
2	Виды химической связи и кристаллических решеток		Д 2	Составлять описания наблюдаемых явлений. Определять явления, сущность которых может быть объяснена с позиций атомно-молекулярной теории, теории строения атома и химической связи; цель эксперимента; тип связи по его химической формуле. Давать характеристику возможным физическим свойствам веществ с различным типом связи; связи между составом, строением, свойствами и применением веществ	Типы химической связи и кристаллических решеток. См. табл. 2

1	2	3	4	5	6
3	Генетическая связь основных классов неорганических соединений			<p>Составлять уравнения изученных химических реакций; уравнения реакций ионного обмена в полном и кратком ионном виде; уравнения некоторых окислительно-восстановительных реакций; генетические ряды для металлов и неметаллов. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; условия протекания реакций ионного обмена до конца. Давать характеристику общим свойствам веществ изученных классов</p>	<p>Генетический ряд металла и неметалла. Составление УХР</p>
4	Классификация химических реакций. Номенклатура неорганических соединений			<p>Давать название изученным веществам по их формулам. Составлять формулы изученных веществ. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; тип изученных химических реакций</p>	<p>Типы химических реакций. Номенклатура неорганических соединений</p>
5	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена		Д 1	<p>Составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; уравнения реакций ионного обмена в полном и кратком ионном виде; описания наблюдаемых явлений. Определять условия протекания реакций ионного обмена до конца; цель эксперимента. Объяснять сущность электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; сущность протекания реакций ионного обмена; сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы)</p>	<p>Электролитическая диссоциация. Уравнения ЭД сильных и слабых электролитов. Условия протекания реакций ионного обмена. См. табл. 2</p>

1	2	3	4	5	6
6	Сила оксокислот и оснований	Характеристика силы гидроксидов по ПСХЭ		Составлять уравнения электролитической диссоциации кислот и щелочей. Определять явления, сущность которых может быть объяснена с позиций атомно-молекулярной теории, теории строения атома и химической связи, теории электролитической диссоциации; силу оксокислот и оснований по положению гидроксидобразующего элемента в ПСХЭ. Объяснять сущность электролитической диссоциации кислот и щелочей	ЭО. ЭД
7	Некоторые вопросы жизнедеятельности человеческого организма	Вода – слабый амфотерный электролит. рН. Кислотно-щелочной баланс в ротовой полости. Буферные свойства крови человека		Определять явления, сущность которых может быть объяснена с позиций теории строения атома и химической связи, теории электролитической диссоциации	Амфолиты
8-9	Гидролиз солей	<i>Гидролиз</i>	Д 3, 4 ДЭ 1	Составлять уравнения ЭД солей; уравнения реакций ионного обмена; план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; цель эксперимента; возможность протекания гидролиза солей; кислотность раствора соли по химической формуле. Объяснять сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы). Обращаться с веществами, свойства которых изучены	Реакции ионного обмена. См. табл. 2-3

1	2	3	4	5	6
10	Окислительно-восстановительные реакции. Ряд напряжений металлов	Ряд стандартных электродных потенциалов		<p>Определять явления, сущность которых может быть объяснена с позиций теории об окислительно-восстановительных реакциях. Использовать ряд напряжений металлов для составления окислительно-восстановительных реакций</p>	<p>Окислитель. Восстановитель. Окисление. Восстановление</p>
11-12	Электролиз	<i>Электролитическая ванна. Электролиз расплавов</i>	Д 5-7 ДЭ 2	<p>Составлять план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; явления, сущность которых может быть объяснена с позиций теории об окислительно-восстановительных реакциях; цель эксперимента. Объяснять сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы). Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены</p>	<p>Электронный баланс. Окислитель. Восстановитель. Окисление. Восстановление. См. табл. 2-3</p>

1	2	3	4	5	6
13-14	Решение задач	РЗ 1		<p>Проводить вычисления относительной молекулярной и молярной масс вещества; массовой доли химического элемента в веществе по формуле вещества; массы химического элемента по массе вещества и наоборот; позволяющие выводить химические формулы веществ по отношению масс элементов или по массовым долям элементов; количества вещества по его массе и наоборот; количества вещества по его объему и наоборот; количества реагирующего вещества или продукта реакции по уравнению реакции; массы или объема газа (исходного вещества или продукта реакции) по уравнению реакции; по уравнению реакции количественных характеристик продукта реакции, имея информацию обо всех исходных веществах (задачи на «избыток и недостаток»)</p>	Решение задач изученных типов
<i>Тема 2. Химия металлов и их соединений</i>					
15	Общая характеристика металлов	Положение металлов в ПСХЭ. Металлы в природе. Сплавы. Общие способы получения металлов	Д 9-11, 29	<p>Составлять описания наблюдаемых явлений. Определять цель эксперимента. Давать характеристику возможным физическим свойствам металлов; общим свойствам металлов; положения металлов в ПСХЭ, их биологической роли в живых организмах; способов получения металлов, их природных источников (нахождение в природе)</p>	Металлическая связь. Металличность. Сравнение металлических свойств. См. табл. 2

1	2	3	4	5	6
16-17	Химия щелочных металлов	<p>Общая характеристика щелочных металлов.</p> <p>Сравнение свойств щелочных металлов, их оксидов, гидроксидов.</p> <p>Применение солей щелочных металлов</p>	<p>Д 8, 12, 14-16, 24</p> <p>ДЭ 3</p>	<p>Давать названия изученным веществам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; направления использования изученных веществ; цель эксперимента. Давать характеристику химическим свойствам веществ, образованных щелочными металлами; связи между составом, строением, свойствами и применением веществ. Объяснять причины окрашивания пламени солями щелочных металлов. Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены</p>	<p>Строение атомов щелочных металлов.</p> <p>Сравнение химической активности металлов.</p> <p>Составление УХР.</p> <p>Решение задач изученных типов.</p> <p>См. табл. 2-3</p>
18-19	Химия щелочно-земельных металлов	<p>Общая характеристика щелочно-земельных металлов. Сравнение свойств щелочно-земельных металлов, их оксидов и гидроксидов.</p> <p>Важнейшие соединения кальция. <i>Жесткость воды и способы ее устранения</i></p>	<p>Д 21-23, 25</p> <p>ДЭ 5</p>	<p>Давать названия изученным веществам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; направления использования изученных веществ; цель эксперимента. Давать характеристику химическим свойствам веществ, образованных щелочно-земельными металлами; связи между составом, строением, свойствами и применением веществ. Объяснять причины окрашивания пламени солями щелочно-земельных металлов. Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены</p>	<p>Строение атомов щелочно-земельных металлов.</p> <p>Сравнение химической активности металлов.</p> <p>Составление УХР.</p> <p>Решение задач изученных типов.</p> <p>См. табл. 2-3</p>

1	2	3	4	5	6
20-21	Химия металлов группы алюминия	Общая характеристика группы. Физические и химические свойства алюминия. <i>Амфотерные свойства металлического алюминия и его соединений.</i> Применение алюминия и его сплавов	Д 26-28, 30-31	Давать названия изученным веществам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; направления использования изученных веществ; цель эксперимента. Давать характеристику связи между составом, строением, свойствами и применением веществ	Строение атомов металлов группы алюминия. Амфолиты. Составление УХР. Решение задач изученных типов. См. табл. 2
22	Железо	Важнейшие соединения железа. Значение железа и его сплавов. Коррозия металлов и способы защиты от нее	Д 13, 32-39 ДЭ 7	Давать названия изученным веществам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; направления использования изученных веществ; цель эксперимента. Давать характеристику связи между составом, строением, свойствами и применением веществ. Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены	См. табл. 2-3
23	Металлы и здоровье человека	Металлы и среда обитания. Биологическая роль металлов. Тяжелые металлы и здоровье человека	Д 40 ДЭ 6	Составлять план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять цель эксперимента. Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены	См. табл. 2-3

1	2	3	4	5	6
24-25	Решение задач	РЗ 2		<p>Проводить вычисления с использованием данных о массовой доле растворенного вещества, массы раствора, массы растворенного вещества; <i>теплого эффекта химических реакций по количественным характеристикам вещества и наоборот</i>; относительной плотности одного газа по другому; <i>коэффициента растворимости вещества; выхода продукта реакции</i>; по уравнению реакции количественных характеристик продукта реакции, имея информацию обо всех исходных веществах (задачи на «избыток и недостаток»); при решении задач по уравнениям реакций на смеси</p>	Решение задач изученных типов
<i>Практикум исследовательского характера №3</i>					
26	« <i>Определение химической активности кислот</i> »	<p><i>Эквивалент. Молярная эквивалентная масса. Эквивалентная (нормальная) концентрация.</i></p>	ПРИХ 1	<p>Составлять план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять цель эксперимента. Объяснять сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы). Использовать полученные знания и практические умения в повседневной жизни при обращении с веществами; для экологически грамотного поведения в окружающей среде, школьной лаборатории и быту</p>	См. табл. 4

1	2	3	4	5	6
27	«Определение количественного состава смеси гидроксида и карбоната щелочного металла»		ПРИХ 3	<p>Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены Проводить сборку приборов или установок из готовых деталей и узлов; усовершенствование имеющегося оборудования; подбор необходимых реактивов и оборудования для проведения эксперимента; измерение объема жидкостей и газов; взвешивание; измерение температуры, давления и плотности жидкости; обработку результатов измерений; анализ результатов эксперимента. Соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами, лабораторной посудой и оборудованием; оказания помощи пострадавшим при несчастных случаях. Проводить вычисления при решении задач по уравнениям реакций на смеси</p>	Задачи на смеси. См. табл. 4
28	« <i>Определение временной жесткости воды</i> »	<i>Методы определения временной жесткости</i>	ПРИХ 4		Временная жесткость. См. табл. 4
29	« <i>Получение и исследование амфолитов</i> »		ПРИХ 5		Свойства амфолитов. См. табл. 4
30	«Исследование реакционной способности металлов»		ПРИХ 6		Ряд напряжений металлов. См. табл. 4
31-33	Подготовка, проведение и анализ контрольной работы «Химия металлов»				

1	2	3	4	5	6
<i>Тема 3. Химия неметаллов и их соединений</i>					
34	Общая характеристика неметаллов	Общая характеристика неметаллов. Распространение в природе. Биогенные неметаллы, их роль в живых организмах		Давать характеристику возможным физическим свойствам неметаллов с различным типом связи; общим свойствам неметаллов; положения неметаллов в ПСХЭ, их биологической роли в живых организмах; способов получения неметаллов, их природных источников	Аллотропия. Неметалличность. Сравнение неметаллических свойств
35-38	Химия галогенов	Общая характеристика галогенов. Нахождение в природе, химические свойства, получение, применение хлора и его соединений. Йод. Йодная настойка. Биологическая роль галогенов	Д 41-49 ДЭ 10	Давать названия изученным веществам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; направления использования изученных веществ; цель эксперимента. Давать характеристику химическим свойствам веществ, образованных галогенами; связи между составом, строением, свойствами и применением веществ. Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены	Строение атомов галогенов. Сравнительная характеристика галогенов. Составление УХР. Решение задач изученных типов. См. табл. 2-3
39-42	Химия халькогенов	Общая характеристика халькогенов. Сера, ее химические свойства, биологическая роль, важнейшие соединения (их состав, строение, свойства, получение и применение). Экологические проблемы, связанные с загрязнением среды обитания соединениями серы	Д 50-56	Давать названия изученным веществам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; направления использования изученных веществ; цель эксперимента. Давать характеристику химическим свойствам веществ, образованных галогенами; связи между составом, строением, свойствами и применением веществ. Объяснять суть экологических проблем, связанных с загрязнением воздуха и воды	Строение атомов халькогенов. Сравнительная характеристика халькогенов. Составление УХР. Решение задач изученных типов. См. табл. 2-3 Кислотные дожди

1	2	3	4	5	6
43-46	Химия пниктогенов	<p>Общая характеристика пниктогенов. Азот и его важнейшие соединения (состав, строение, свойства, применение, получение, действие на организм). Фосфор и его важнейшие соединения (получение, нахождение в природе, применение)</p>	Д 57-68 ДЭ 9	<p>Давать названия изученным веществам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; направления использования изученных веществ; цель эксперимента. Давать характеристику химическим свойствам веществ, образованных пниктогенами; связи между составом, строением, свойствами и применением веществ. Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены</p>	<p>Строение атомов пниктогенов. Сравнительная характеристика пниктогенов. Аллотропия. Составление УХР. Решение задач изученных типов. См. табл. 2-3</p>
47-49	Химия группы углерода	<p>Общая характеристика группы углерода. Аллотропные модификации. Неорганические соединения углерода (состав, строение, применение, свойства). Кремний и его важнейшие соединения. <i>Природные силикаты и искусственные материалы на их основе</i></p>	Д 69-88	<p>Давать названия изученным веществам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять признаки и условия протекания изучаемых реакций; направления использования изученных веществ; цель эксперимента. Давать характеристику химическим свойствам веществ, образованных элементами группы углерода; связи между составом, строением, свойствами и применением веществ. Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены</p>	<p>Строение атомов группы углерода. Сравнительная характеристика элементов группы углерода. Аллотропия. Парниковый эффект. Составление УХР. Решение задач изученных типов. См. табл. 2-3</p>

1	2	3	4	5	6
<i>Практикум исследовательского характера №4</i>					
50	«Изучение каталитического разложения пероксида водорода»		ПРИХ 2	<p>Составлять план проведения и отчет об эксперименте; описания наблюдаемых явлений. Определять цель эксперимента. Объяснять сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы). Использовать полученные знания и практические умения в повседневной жизни при обращении с веществами; для экологически грамотного поведения в окружающей среде, школьной лаборатории и быту. Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; с веществами, свойства которых изучены</p>	Кинетика каталитических реакций. См. табл. 4
51	«Получение хлороводородной кислоты и исследование ее свойств»		ПРИХ 7		Получение и химические свойства хлороводородной кислоты. См. табл. 4
52	«Исследование окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода»	Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода	ПРИХ 8	<p>Проводить сборку приборов или установок из готовых деталей и узлов; усовершенствование имеющегося оборудования; подбор необходимых реактивов и оборудования для проведения эксперимента; измерение объема жидкостей и газов; взвешивание; измерение температуры, давления и плотности жидкости; обработку результатов измерений; анализ результатов эксперимента.</p>	Метод электронного баланса. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. См. табл. 4
53	«Распознавание минеральных удобрений» (контрольная работа)		ПРИХ 9		Определение минеральных удобрений. См. табл. 4

1	2	3	4	5	6
54	«Изучение адсорбции уксусной кислоты на различных адсорбентах»	Адсорбция жидкостей и газов	ПРИХ 10	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами, лабораторной посудой и оборудованием; оказания помощи пострадавшим при несчастных случаях.</p> <p>Распознавать основные катионы и анионы по характерным качественным реакциям</p>	Адсорбция. Кислотно-основное титрование. См. табл. 4
55	<i>«Качественный анализ смеси катионов и анионов» (контрольная работа)</i>	<i>Аналитические группы. Кислотно-основная схема анализа смеси катионов и анионов</i>	ПРИХ 11		Качественные реакции ионов. См. табл. 4

1	2	3	4	5	6
<i>Тема 4. Химия органических соединений</i>					
56-60	Химия органических соединений	Органические вещества. Причины разнообразия органических веществ. Сравнение свойств органических и неорганических соединений. Гомология и изомерия. Гомологический ряд алканов. Важнейшие представители органических веществ	Д 89-110	<p>Давать название изученным веществам по их формулам. Составлять формулы изученных веществ; УХР; описания наблюдаемых явлений; формулы гомологов и изомеров некоторых органических соединений. Определять направления использования изученных веществ; признаки и условия протекания изучаемых реакций; валентность химических элементов по структурной формуле вещества; цель эксперимента. Давать характеристику связи между составом, строением, свойствами и применением веществ. Объяснять причины многообразия веществ; сущность изучаемых явлений, используя имеющиеся знания, выдвигая гипотезы, устанавливая причинно-следственные связи (проводить обобщение и выводы)</p>	Валентность. Степень окисления. См. табл. 2
61-63	Подготовка, проведение и анализ контрольной работы «Химия неметаллов»				
64-68	Резервное время				

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 10

ДОМАШНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ХИМИИ В VIII-IX КЛАССАХ

Раздел программы	№ п/п	Название ДЭ	Дидактическая цель ДЭ	Необходимое оборудование и материалы (место приобретения: 1 – аптека; 2 – продовольственный магазин; 3 – хозяйственный магазин; 4 – школа или самостоятельно изготовленные)	Литературный источник (см. список литературы)
1	2	3	4	5	6
<i>Домашний эксперимент по химии в VIII классе</i>					
Первоначальные химические понятия	1	Диффузия	повторение материала 7 класса по теме «Диффузия»	перманганат калия $KMnO_4$ (1), сахар (2), стеклянные банки или стаканы, вода, медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (3), силикатный клей Na_2SiO_3 (3), питьевая сода $NaHCO_3$ (2), 5% раствор уксусной кислоты CH_3COOH (2), вода, блюдце	[1, С. 29-30 2, С. 32-33 42, С. 165]
Чистые вещества и смеси	2	Перегонка воды (получение дистиллированной воды)	закрепление знаний и умений по перегонке воды	чайник, газовая или электрическая плита, тарелка, стакан или банка, полотенце или тряпка, смоченная в холодной воде	[2, С. 41-42 58, С. 29]
	3	Извлечение крахмала	закрепление знаний по теме «Разделение смесей веществ»	крахмал (2), спиртовой раствор йода (1), картофель (2), кастрюля, вода, сито, клеенка	[58, С.60-61]
Химическая связь	4	Изготовление моделей молекул некоторых веществ	закрепление знаний по теме «Химическая связь»	спички (3), пластилин или др. (по выбору учащегося)	-
Вещества и их превращения	5	Горение сахара	ознакомление с каталитическими реакциями	сахар-рафинад (2), пепел от сигарет, тарелка, спички (3)	[50, С. 299-300]
		Разложение пероксида водорода		раствор пероксида водорода H_2O_2 (1), активированный уголь (1), стакан	[50, С. 403]

1	2	3	4	5	6
Основные классы неорганических веществ	6	Выращивание кристаллов	приобретение навыков по выращиванию кристаллов	вода, банки или стаканы, кусочек картона, карандаш, сахар-песок (2), медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (3) или любая другая соль, имеющаяся в наличии (3), шерстяные нитки, газовая или электрическая плита, небольшая кастрюлька или ковш, которые не используются под пищевые продукты	[1, С. 32-33 2, С. 47-48 42, С. 123-126 50, С. 394 58, С. 33]
	7	«Отпечатки пальцев»	закрепление материала по теме «Адсорбция» и «Растворы»	бумага, йодная настойка (1), блюдце, кисточка	[55, С. 151]
				тальк (1), активированный уголь (1), кисточка	[42, С. 132]
	8	Обнаружение щелочных и кислотных свойств растворов, применяемых в быту	закрепить знания по теме «Индикаторы»; научиться готовить растворы индикаторов и индикаторную бумагу	небольшие флаконы (1) или баночки из под детского питания (1), индикаторная бумага (4), растворы веществ (мыла (3), питьевой соды $NaHCO_3$ (2), поваренной соли $NaCl$ (2), уксусной кислоты CH_3COOH (2) и др.), вода,	[2, С. 42-43]
	9	Обнаружение карбонатов в составе золы, яичной скорлупы и мела	закрепление знаний о кислотах и солях	5% раствор уксусной кислоты CH_3COOH (2), яичная скорлупа (2), зола, мел (4), блюдце или маленькие флаконы	[2, С. 51 58, С. 21]
		Приготовление лимонада		лимонная кислота (2), варенье, стакан для пищевого продукта, кипяченая вода, питьевая сода $NaHCO_3$ (2),	[58, С. 35-36]

1	2	3	4	5	6
Основные классы неорганических веществ	10	«Чернила для тайнописи» (выжигание по бумаге)	закрепление знаний по термолизу нитратов (селитр) и растворов кислот	калийная KNO_3 или аммонийная NH_4NO_3 селитра (3), лимонная кислота (2), бумага (3), стакан с водой, кисточка или стальное перо (3), карандаш, утюг	[1, С. 59-60 2, С. 71-72 42, С. 130-132 58, С. 17]
<i>Домашний эксперимент по химии в IX классе</i>					
Гидролиз солей	1	Гидролиз солей. Влияние температуры на гидролиз	закрепление знаний по теме «Гидролиз солей»	флаконы или маленькие банки из под детского питания (1), поваренная соль $NaCl$ (2), силикатный клей Na_2SiO_3 (3), питьевая сода $NaHCO_3$ (2), мыло (3), стакан с теплой и горячей водой, индикаторная бумага или раствор (4)	[2, С. 63; С. 80-81]
Электролиз растворов	2	Электролиз раствора хлорида натрия без и с использованием пористой перегородки	ознакомление с использованием электролиза раствора для получения новых веществ	батарея от карманного фонаря на 3,5-4,5 В (3), провода для подключения (3), картофель (2), гвозди (3), раствор хлорида натрия $NaCl$ (2), индикаторная бумага или раствор (4), яичная скорлупа (2), стакан	[2, С. 64-66]
Химия элементов	3	Огнезащитные свойства силиката натрия	ознакомление с использованием огнезащитных свойств силиката натрия (канцелярского клей)	силикатный клей Na_2SiO_3 (3), спички (3), кусочек ткани, деревянные лучинки и т.п.	[58, С. 36]
	4	Определение жесткости воды мыльным раствором	закрепление знания по теме «Жесткость воды»	холодная и горячая водопроводная вода, кипяченая вода, мыло (3), флаконы или баночки от питания (1)	[1, С. 81 58, С. 29-30]
	5	Удаление накипи и ржавчины	приобретение умений по удалению накипи и ржавчины	5% раствор уксусной кислоты CH_3COOH (2), вода, чайник или кастрюля (с накипью), белая тряпка, испачканная ржавчиной, уротропин (1)	[2, С. 51-52]

1	2	3	4	5	6
Химия элементов	6	Травление металлов	закрепить знания по теме «Взаимодействие металлов с галогенами»	железная, медная, цинковая или алюминиевая пластинка, парафиновая свеча или лак для ногтей (3), жидкость для снятия лака (3), йодная настойка (1)	[1, С. 40-42, С. 20-58, С. 42]
	7	Коррозия металлов и ее предупреждение	изучение влияния некоторых факторов на скорость коррозии металлов, способов защиты металлических поверхностей от коррозии	гвозди (3), медная проволока (3), алюминиевая фольга (3) или алюминиевая крышка от аптечных флаконов (1), кнопки или скрепки (3), воды, банка, флаконы или баночки из под детского питания (1), поваренная соль $NaCl$ (2), питьевая сода $NaHCO_3$ (2), йодная настойка (1), раствор аммиака («нашатырный спирт», 1), 5% раствор уксусной кислоты CH_3COOH (2), батарея от карманного фонаря на 3,5-4,5 В (3), соединительные провода (3), лак для ногтей (3)	[1, С. 75-76-87, С. 85-87-58, С. 46-47, 52-53]
	8	Изучение адсорбционных свойств некоторых веществ	закрепление знаний по теме «Адсорбция»	активированный уголь (1), глина, кукурузные палочки (2), хлеб (2), раствор перманганата калия $KMnO_4$ (1), сок свеклы (2), одеколон, туалетная вода или дезодорант с распылителем (3), стакан, кусок картона	[2, С. 75-42, С. 30-32]
	9	Осуществление цепочки превращений $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4$	закрепление знаний по теме «Химия элементов V-A подгруппы»	стеклянная банка на 1 л, гвозди (3), боковые наклейки спичечной коробки (3), индикаторная бумага или раствор (4), спички (3), кусок картона	[2, С. 50]
	10	Обнаружение крахмала в пищевых продуктах. Удаление пятен йода с ткани	определение продуктов питания, содержащих крахмал; закрепление знаний о свойствах йода	йодная настойка (1), белая ткань, стакан с водой, пипетка (1), различные пищевые продукты (2)	[2, С. 52-53-50, С. 399-400]

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 11

ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГРЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В VIII-IX КЛАССАХ

Класс	Раздел программы	Тема	Тип игры	Название игры	Дидактическая цель игры	Место игры в учебном процессе	Литературный источник (см. список литературы)
1	2	3	4	5	6	7	8
VIII	Химия – наука о превращениях веществ	Техника безопасности в кабинете химии	викторина	«Техника безопасности школьного химического эксперимента»	закрепить знания по технике безопасности при работе в лаборатории	на уроке при закреплении знаний, на дополнительных занятиях	[47]
		Приемы работы в химической лаборатории	химический маршрут	«Лабораторное оборудование»	ознакомить с многообразием химической посуды и её назначением	на уроке при повторении, на дополнительных занятиях	[23]
			подвижная игра	«Химическая посуда и принадлежности»			[57]
		Тела и вещества	игра-минутка	«Руки вверх»	закрепить понятия «вещество» и «тело»	на уроке при закреплении материала	[46]
		Вещества чистые и смеси	игра-тренажер	«Крестики-нолики»	закрепить знания о веществах чистых и смесях	на уроке при изучении нового материала, на итоговом уроке	[53]
			игра-тренажер	«Кто забросит больше мячей»			[11]

1	2	3	4	5	6	7	8
VIII	Химия – наука о превращениях веществ	Признаки и условия химических реакций	химическое лото	«Физические и химические явления»	закрепить знания признаков химических реакций, умения определять физические и химические явления, обосновывать свое мнение	на уроке при закреплении знаний	[23]
		Химический элемент. Символы химических элементов	химические головоломки	«Химические элементы»	закрепить знаки и названия химических элементов, используя ПСХЭ Д.И. Менделеева	на уроке при закреплении, обобщении знаний учащихся, на дополнительных занятиях	[16, 49]
			химические криптограммы				[45]
			химические чайнворды				[51, 55]
			химические загадки				[59]
			игра-минутка	«Химическая тайнопись»			[46]
		Простые и сложные вещества	игра-минутка	«Найди ошибку»	закрепить понятия «простое вещество» и «сложное вещество»	на уроке при закреплении материала, на дополнительных занятиях	[46]
			подвижная игра	«Вещество»			[57]
VIII	Состав, строение и свойства вещества	Составление формул основных классов неорганических соединений	химическое домино	«Составление формул неорганических веществ»	научить составлять формулы веществ по степеням окисления (валентности)	на уроке при изучении, закреплении и контроле знаний	[14]
			химические кубики				[38]
			химические пятнашки				

1	2	3	4	5	6	7	8
VIII	Состав, строение и свойства вещества	Типы химических связей	игра-тренажер	«Попади в цель»	закрепить знания о типах химических связей	на уроке при закреплении знаний	[11]
			игра-тренажер	«Позвони мне, позвони»			
	Превращения веществ	Классификация химических реакций	игра-тренажер	«Третий – лишний»	закрепить и обобщить знания о типах химических реакций	на уроке при закреплении и обобщении знаний	[19]
			игра-минутка	«Узнай меня»			[46]
		Составление УХР взаимодействия основных классов неорганических веществ	игра-тренажер	«Лото наоборот»	закрепить навыки составления УХР	на уроке при закреплении знаний	[54]
		Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные УХР	химические шашки	«Реакции ионного обмена»	закрепить знания об условиях реакций ионного обмена, научить составлять реакции ионного обмена в сокращенном и полном виде	на уроке при закреплении и контроле знаний	[12]
			химические карты				
			игра-тренажер	«Часы с кукушкой»			
			игра-тренажер	«Накормите рыбку»			
			игра-тренажер	«Химическая атака»			
			игра-тренажер	«В добрый путь»			
		игра-тренажер	«Химический дождь»				
	игра-тренажер	«Химический аквариум»					

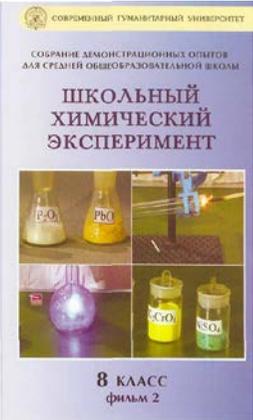
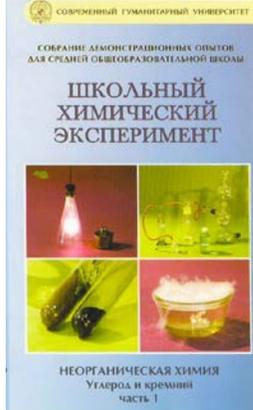
1	2	3	4	5	6	7	8
VIII	Состав, строение и свойства атома	ПСХЭ Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь	игра-соревнование	«Что? Где? Когда?»	обобщить и проверить знания по теме	на итоговом уроке	[54]
			игра-путешествие	«Химический элементарий»			[60]
		Оксиды. Номенклатура. Физические и химические свойства	игра-тренажер	«Золотой ключик»	закрепить и проверить знания	на уроке при изучении нового материала, при закреплении, на итоговом уроке	[11 ,12]
			игра-тренажер	«Химические весы»			
			игра-тренажер	«Меткий стрелок»			
Химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей	деловая игра	«Химические свойства неорганических веществ важнейших классов»	обобщить знания о химических свойствах основных неорганических веществ	обобщающий урок	[20]		
IX	Химия металлов и их соединений	Нахождение металлов в ПСХЭ	игра-тренажер	«Восстанови пропущенное»	закрепить знания о расположении металлов в ПСХЭ	на уроке при изучении нового материала	[44]
		Физические и химические свойства металлов	игра-тренажер	«Логические цепочки»	закрепить знания о физических и химических свойствах металлов	на уроке при закреплении	[44]

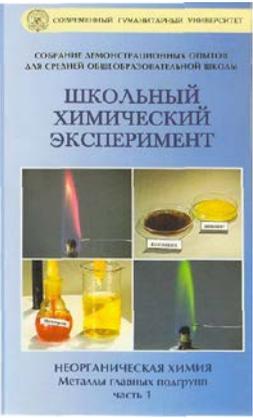
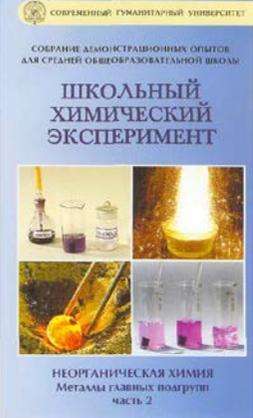
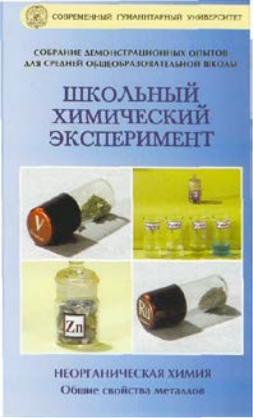
1	2	3	4	5	6	7	8	
IX	Химия неметаллов и их соединений	Элементы IV-А подгруппы и их соединения	игра-тренажер	«Мишень»	закрепить навыки решения цепочек превращений; развивать логическое мышление	на уроке при изучении нового материала	[4]	
			игра-тренажер	«Пятый – лишний»				
			игра-тренажер	«Антонимы»				
			игра-тренажер	«Синонимы»				
			игра-тренажер	«Поиск закономерностей»				
	Химия органических соединений	Элементы V-А подгруппы и их соединения	ролевая игра	«Производство аммиака в промышленности»	изучить материал о производстве аммиака в промышленности	урок изучения нового материала	[48]	
			Элементы VII-А подгруппы и их соединения	химический лабиринт	«Галогены и их соединения»	закрепить знания о галогенах и их соединениях	на уроке при закреплении	[53]
				Получение некоторых классов органических веществ	химический хоккей	«Получение органических соединений»	закрепить знания о методах получения некоторых органических соединений	на уроке при закреплении

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 12

УКАЗАТЕЛЬ ВИДЕОДЕМОНСТРАЦИЙ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ПРОГРАММЕ

Местонахождение видеофрагмента (кассета или CD диск)	Номер видеодемонстрации		Местонахождение видеофрагмента (кассета или CD диск)	Номер видеодемонстрации		Местонахождение видеофрагмента (кассета или CD диск)	Номер видеодемонстрации	
	VIII класс	IX класс		VIII класс	IX класс		VIII класс	IX класс
1	2	3	1	2	3	1	2	3
 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>8 КЛАСС фильм 1</p>	7-17, 20, 22-23, 34-35	-	 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>8 КЛАСС фильм 2</p>	40-42, 44-51, 54, 71, 73-76	-	 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>8 КЛАСС фильм 3</p>	18-19, 24-25, 56-57, 77, 79-82	8, 15, 41
 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Галогены, Сера</p>	53, 58, 72	42-45, 48, 50- 52, 54-56	 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Азот и фосфор</p>	84	57-67	 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Углерод и кремний часть 1</p>	55	69-80

1	2	3	1	2	3	1	2	3
 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Углерод и хромовый группы. Часть 2</p>	86	3, 81, 83-88	 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Металлы главных подгрупп часть 1</p>	52	14, 16-19	 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Металлы главных подгрупп часть 2</p>	-	4, 20-21, 26-28, 30
 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Металлы побочных подгрупп</p>	-	32-39	 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Общие свойства металлов</p>	83	40	 <p>СОБРАНИЕ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ДЛЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ</p> <p>ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ</p> <p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Химия и электрический ток</p>	-	1-2, 5-7
 <p>С.С. Бердников ХИМИЯ Мультимедийное приложение к учебнику С.С. Бердникова «Химия, 8 класс»</p>	1-6, 21, 26-33, 36-39, 43, 59-70, 78	-				 <p>С.С. Бердников, Е.А. Менделеева ХИМИЯ Мультимедийное приложение к учебнику С.С. Бердникова и Е.А. Менделеевой «Химия, 9 класс»</p>	-	9-13, 22-25, 29, 31, 46-47, 49, 53, 82, 89-110

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ТВОРЧЕСКОГО ХИМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

С целью определения результативности использования тематических практикумов исследовательского характера (ТПИХ) была разработана система контрольных творческих вопросов к каждому практикуму (по одному заданию к каждой практической работе). Для отслеживания сформированности творческого химического мышления учащихся анализировались их ответы на контрольные вопросы (по адаптированной методике профессора О.С. Зайцева [15]). О развитии химического мышления судили по следующим показателям:

- 1) **научность описания** (т.е. среднее число привлеченных учений; в химии их 4: термодинамика (Т), кинетика (К), строение вещества (С) и периодичность (П); $\max=4$);
- 2) **уровень развития письменной речи** (общее число химических понятий, использованных в работе);
- 3) **доля химического аппарата** (число химических понятий, названий веществ, химических формул, химической посуды, уравнений и т.д. от общего числа слов в работе *, в %);
- 4) **междисциплинарный характер** (доля работ, в которых прослеживаются междисциплинарные связи, т.е. связи с другими учебными предметами, в %);
- 5) **обновляемость понятийного аппарата** (доля новых терминов от их общего числа, в %).

В качестве примера (подробный анализ работы учащегося) приведены ответы на контрольные вопросы ко второму практикуму.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО РАБОТАМ ВТОРОГО ПРАКТИКУМА [13, 40]

1. Почему практический выход продукта не совпадает с теоретическим?
2. «Есть очень насыщенные минеральные источники. Стоит положить в такой источник ветку, гвоздь, что угодно, как через короткое время они обрастут множеством белых кристаллов и превратятся в подлинные произведения искусства» (Г.К.Паустовский. Золотая роза). Используя этот отрывок, составьте как можно больше химических заданий.
3. Простейший прибор для получения газов (пробирка с пробкой, через которую пропущена газоотводная трубка) можно усовершенствовать и получать в нем водород только тогда, когда есть необходимость (как в аппарате Киппа). Для этого необходимо сделать маленькое отверстие в дне пробирки и запастись химическим стаканом. Что нужно сделать дальше? Как использовать простейший прибор для получения газов, чтобы можно было получать газ и прекращать реакцию, как в аппарате Киппа? Нарисуйте схему прибора, сделав пояснительные надписи, и составьте подробную инструкцию по его использованию.
4. Количественное измерение влажности газов, в том числе и воздуха, находит применение во многих областях промышленности. Для определения влажности используют целый набор различных приборов. Предложите наиболее простой способ

* При расчетах исходили из предположения, что «предложение – уравнение», «слово - химическая формула», «буква - химический знак».

определения влажности газа, если в качестве измерительного устройства у вас имеются только аналитические весы. Никаких химических реактивов у вас нет.

5. На графиках показаны кривые кислотно-основного титрования.

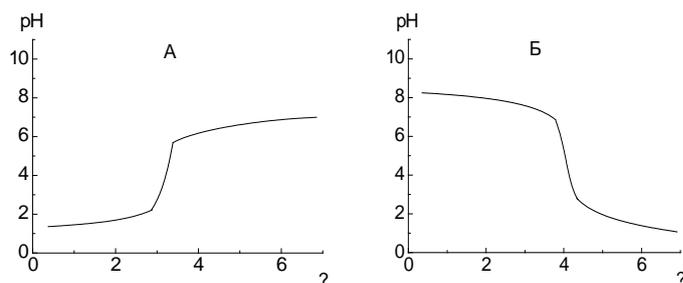


Рис.1. Кривые кислотно-основного титрования

Какую подпись нужно сделать к оси абсцисс? В каком случае титровали щелочь кислотой, а в каком кислоту щелочью?

6. Кристаллическая сода ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) при длительном хранении превращается в белый порошок, и при этом ее масса уменьшается более чем в 2,5 раза. Используя этот факт, напишите небольшой детективный рассказ.

В предлагаемой работе ученика 8 «Б» класса Новаковича В. **новые**, приобретенные обучением термины выделены **жирным шрифтом**, а в скобках отмечены использованные учения химии [С – строение; Т – термодинамика; К – кинетика; П – периодичность] и междисциплинарные связи [МДС]. Индексами ^(верхними) показана нумерация слов, относящихся к химическим понятиям, терминам, названиям веществ, посуды и т.д. (для определения доли химического аппарата). После каждого ответа на вопрос приводится дробная величина (например, 14/42, которая показывает: в числителе – число слов химического содержания, в знаменателе – общее число слов в ответе).

ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО РАБОТАМ ВТОРОГО ПРАКТИКУМА

Выполнил: ученик 8 «Б» класса Новакович В.

1. **Практический**¹ **выход**² **продукта**³ [К] не совпадает с **теоретическим**⁴ **выходом**⁵ [К], так как последний рассчитывается при условии 100 % взаимодействия **исходных**⁶ **веществ**⁷ [К]. А так как в реакцию⁸ вступает менее 100 % **исходных**⁹ **веществ**¹⁰ (имеются потери, примеси¹¹ и пр.), то **практический**¹² **выход**¹³ всегда оказывается меньше **теоретического**¹⁴.

_____ 14/42

2. Задание:

1) вырастить кристалл¹ определенной формы; 2) определить **жесткость**² **воды**³ [С] источника; 3) определить минеральный⁴ осадок⁵ (**минерализацию**⁶, **соленость**⁷) [МДС]; 4) определить **плотность**⁸ [МДС] раствора⁹; 5) определить электропроводность¹⁰; 6) определить количество¹¹ растворенного¹² в воде¹³ кислорода¹⁴; 7) приготовить раствор¹⁵ заданной **концентрации**¹⁶ [К]; 8) определить **рН**¹⁷ **раствора**¹⁸ [С] **индикаторами**¹⁹ [С]; 9) определить, взаимодействует ли раствор²⁰ с **щелочами**²¹ [С], кислотами²², оксидами²³, солями²⁴; 10) определить **качественный состав**²⁶ [С] источника; 11) предложить способ очистки²⁷ воды²⁸ от солей²⁹; 12) получить **пересыщенный**³⁰ **раствор**³¹ [С].

_____ 31/55

3.

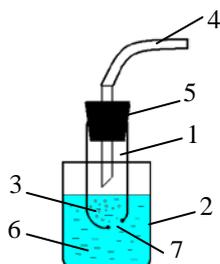


Рис.2. Прибор для получения водорода

- 1 – пробирка¹ (с отверстием в дне);
 2 – химический² стакан³;
 3 – гранулы⁴ цинка⁵;
 4 – газоотводная⁶ трубка⁷;
 5 – каучуковая⁸ пробка⁹;
 6 – раствор¹⁰ кислоты¹¹;
 7 – отверстие в пробирке¹².

Инструкция по работе с прибором¹³ для получения водорода¹⁴:

- 1) налить в химический¹⁵ стакан¹⁶ раствор¹⁷ кислоты¹⁸;
- 2) поместить в пробирку¹⁹ несколько гранул²⁰ цинка²¹;
- 3) закрыть пробирку²² каучуковой²³ пробкой²⁴ с газоотводной²⁵ трубкой²⁶;
- 4) опустить пробирку²⁷ в стакан²⁸ с кислотой²⁹;
- 5) наблюдать выделение водорода³⁰ (при необходимости собирать **методом³¹ вытеснения³²** воды³³ или **воздуха³⁴**) [МДС];
- 6) для завершения химической³⁵ реакции³⁶ вынуть пробирку³⁷ из химического³⁸ стакана³⁹ (при этом раствор⁴⁰ кислоты⁴¹ вытечет и реакция⁴² остановится);
- 7) при необходимости получения водорода⁴³ снова опустить пробирку⁴⁴ в химический⁴⁵ стакан⁴⁶.

46/89

4. Для определения **влажности¹ воздуха²** [МДС] необходимо набрать образец в стеклянную³ емкость (например, в колбу⁴) и охладить ниже 0 °С, чтобы пары⁵ воды⁶ перешли в твердое состояние. Далее определить массу⁷ воды⁸ (использовать аналитические⁹ весы¹⁰). Рассчитать количество¹¹ вещества¹² воды¹³ и объем¹⁴ паров¹⁵ воды¹⁶. Объем¹⁷ всего воздуха¹⁸ равен объему¹⁹ колбы²⁰, тогда **объемная²¹ доля²²** (φ ²³) [С] паров²⁴ воды²⁵ в воздухе²⁶ будет равна:

$$\varphi^{27}(H_2O^{28}) = \frac{V^{29}(H_2O^{30})}{V^{31}(\text{воздуха}^{32})} \cdot 100 \%$$

32/61

5. На рисунке А рН¹ возрастает от $\approx 1,2$ – **кислый² раствор³** [С] (рН⁴ < 7) до $\approx 7,5$ – **щелочной⁵ раствор⁶** [С] (рН⁷ > 7). Следовательно, кислоту⁸ **титруют⁹** [К] щелочью¹⁰ и к оси абсцисс подписываем объем¹¹ щелочи¹² – V¹³(щелочи¹⁴), мл¹⁵. На рисунке В рН¹⁶ убывает от $\approx 8,2$ – щелочной¹⁷ раствор¹⁸ (рН¹⁹ > 7) до $\approx 1,5$ – **кислый²⁰ раствор²¹** (рН²² < 7). Следовательно, в этом случае щелочь²³ **титруют²⁴** кислотой²⁵ и к оси абсцисс подписываем объем²⁶ кислоты²⁷ – V²⁸(кислоты²⁹), мл³⁰.

30/65

6. Многие частные предприниматели (ЧП) скупают на оптовых складах товар, в том числе уксус¹, соль², сахар³, соду⁴ и пр., продавая их по розничной цене. Вот такой у них бизнес! Но не всегда все проходит гладко. Однажды, занимаясь своим обычным делом, ЧП Нехимиков попал в одну щекотливую ситуацию. Если бы не БТД (Бюро тайных дел), члены которого ходили на кружок юных химиков, то карьера Нехимикова потерпела бы крах. Дело заключалось в следующем. При продаже в один продовольственный магазин соды⁵, директор этого магазина очень удивился, увидев пачки соды⁶ с надписью

«1 кг⁷». Даже невооруженным глазом (точнее рукой) можно было обнаружить, что сода⁸ весила значительно меньше. Таким образом ЧП не смог реализовать свой товар. И вот за дело берется БТД. Через несколько дней расследование было закончено. Оказалось, что при длительном хранении кристаллическая⁹ сода¹⁰ превращается в белый порошок¹¹ и при этом ее масса уменьшается более чем в 2,5 раза.

ЧП Нехимиков сменил сферу своей деятельности. Теперь он не торгует содой¹², а занялся продажей лекарств и даже открыл свою аптеку. Пока у него все нормально. Поживем – увидим! _____ 12/172

Анализ химических понятий, использованных автором в работе и результаты анализа ответов на контрольные вопросы представлены в таблицах 13-14.

Таблица 13

Анализ химических понятий, использованных автором в работе

№ п/п	Общий список понятий	Новые (приобретенные в обучении термины)	№ п/п	Общий список понятий	Новые (приобретенные в обучении термины)
1	Индикаторы	+	2	Практический выход	+
3	Теоретический выход	+	4	Исходные вещества	+
5	Продукты реакции	+	6	Химическая реакция	
7	Жесткость воды	+	8	Минерализация (соленость)	+
9	Раствор		10	Количество вещества	
11	Концентрация	+	12	pH раствора	+
13	Щелочь	+	14	Кислота	
15	Оксид		16	Соль	
17	Качественный состав	+	18	Пересыщенный раствор	+
19	Влажность воздуха	+	20	Объемная доля	+
21	Титрование	+	22	Метод вытеснения воды	
23	Метод вытеснения воздуха	+	24	Кислый раствор	+
25	Щелочной раствор	+	26	Примеси	
27	Плотность	+	28	Электропроводность	
Всего терминов: 28 (100%)			Новых терминов: 19 (67,8%)		

Таблица 14

Анализ ответов на контрольные вопросы (работа Новаковича В.)

Показатели творческого химического мышления учащегося	
Научность описания (число привлеченных учений: С, Т, П, К; max=4)	2 (С, К)
Общее число слов работе (ОЧС)	484
Число слов химического содержания (ХЧС): химические понятия, названия веществ, посуды, формул и пр.	165
Доля химического аппарата (отношение ХЧС к ОЧС, выраженное в %)	34,1
Уровень развития письменной речи: общее число химических терминов, использованных в работе (ОХТ)	28
Новые химические термины (НХТ) (приобретенные в ходе выполнения второго практикума и других источников)	19
Обновляемость понятийного аппарата (отношение НХТ к ОХТ, выраженное в %)	67,8
Междисциплинарный характер (с физикой, географией)	+

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ПО ХИМИИ
ЗА КУРС ОСНОВНОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

Билет № 1

1. ПЗ и ПСХЭ Д.И. Менделеева. Современная ПСХЭ, ее особенности. Причина периодического изменения свойств химических элементов. Физический смысл чисел в ПС.
2. Задача на вывод химической формулы неорганического вещества по массовым долям химических элементов.
3. Осуществить превращения* : $Ca \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3$.

Билет № 2

1. Виды химической связи: ионная, ковалентная, металлическая. Типы кристаллических решеток. Физические свойства веществ с данными видами химической связи.
2. Вычисление количества вещества продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей (в %) исходного вещества.
3. Осуществить превращения: $Si \rightarrow SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaCl \rightarrow NaOH$.

Билет № 3

1. Классификация химических реакций. Примеры химических реакций.
2. Задача на приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
3. Осуществить превращения: $Na_2SO_4 \rightarrow NaCl \rightarrow NaNO_3 \rightarrow O_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu(OH)_2$

Билет № 4

1. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Примеры уравнений электролитической диссоциации электролитов.
2. Вычисление объема продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей (в %) исходного вещества.
3. Осуществить превращения: $Al \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al$.

Билет № 5

1. Реакции ионного обмена. Примеры реакций обмена связывания ионов в виде осадка (или растворение осадка), газа (или поглощение газа) и слабого электролита (или участия слабого электролита в качестве исходного вещества).
2. Задача на вывод химической формулы неорганического вещества по отношению масс химических элементов.

* Дополнительные задания для третьего вопроса каждого билета:

- ✓ назвать все вещества;
- ✓ для одного окислительно-восстановительного уравнения (по выбору учащегося) привести электронный баланс;
- ✓ для одной реакции обмена (по выбору учащегося) привести полное и сокращенное ионно-молекулярное уравнение;
- ✓ для выбранных уравнений указать тип каждой из реакций по известным классификациям.

3. Осуществить превращения: $N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NO \rightarrow HNO_3 \rightarrow O_2 \rightarrow P_2O_5$.

Билет № 6

1. Химия оксидов: классификация, номенклатура, физические и химические свойства, получение и применение.
2. Определение опытным путем каждого из предложенных неорганических веществ (даны растворы веществ).
3. Осуществить превращения: $FeS \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu$.

Билет № 7

1. Классификация оснований. Химия оснований: номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение.
2. Вычисление объема вещества по числу формульных единиц вещества.
3. Осуществить превращения: $Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow P_4 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow NaH_2PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$.

Билет № 8

1. Классификация кислот. Химия кислот: номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение.
2. Вычисление количества вещества по числу формульных единиц вещества.
3. Осуществить превращения: $NaH \rightarrow Na \rightarrow H_2 \rightarrow CaH_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4Cl$.

Билет № 9

1. Классификация солей. Химия солей: номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение.
2. Задача на определение количественного состава смеси.
3. Осуществить превращения: $K \rightarrow KOH \rightarrow KClO_3 \rightarrow O_2 \rightarrow H_2O \rightarrow H_2$.

Билет № 10

1. Генетическая связь основных классов неорганических соединений: генетический ряд металла и неметалла. УХР, подтверждающие переходы (указать тип каждой реакции и названия веществ).
2. Определение опытным путем каждого из предложенных неорганических веществ (даны твердые вещества).
3. Осуществить превращения: $MgO \rightarrow MgCl_2 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow MgCl_2 \rightarrow Mg \rightarrow MgSO_4$.

Билет № 11

1. Общие свойства металлов, их способы получения и биологическая роль.
2. Проведение реакций, характерных для предложенного неорганического вещества.
3. Осуществить превращения: $Br_2 \rightarrow KBr \rightarrow KCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaCl \rightarrow NaOH$.

Билет № 12

1. Общая характеристика щелочных металлов и их соединений.
2. Получение газообразного вещества и доказательство опытным путем наличия собранного газа.
3. Осуществить превращения: $Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow CuCl_2$.

Билет № 13

1. Общая характеристика щелочно-земельных металлов и их соединений.
2. Получение заданного вещества из предложенных реактивов несколькими способами.
3. Осуществить превращения: $Fe \rightarrow FeS \rightarrow H_2S \rightarrow S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_4$.

Билет № 14

1. Общая характеристика металлов группы алюминия и их соединений.
2. Вычисление массовой доли химических элементов в соединении.
3. Осуществить превращения: $NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4NO_2 \rightarrow N_2$.

Билет № 15

1. Общая характеристика элементов группы углерода и их соединений.
2. Вычисление массы вещества по числу формульных единиц вещества.
3. Осуществить превращения: $Na \rightarrow NaOH \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaCl \rightarrow Na$.

Билет № 16

1. Общая характеристика пниктогенов и их соединений. Взаимодействие азотной кислоты с металлами.
2. Вычисление массы продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей (в %) исходного вещества.
3. Осуществить превращения: $BaO \rightarrow BaCl_2 \rightarrow Ba(NO_3)_2 \rightarrow O_2 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO$.

Билет № 17

1. Общая характеристика халькогенов и их соединений. Взаимодействие серной кислоты с металлами.
2. Расчет объемных отношений газов в реакциях.
3. Осуществить превращения: $CO_2 \rightarrow C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$.

Билет № 18

1. Общая характеристика галогенов и их соединений.
2. Вычисление массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ.
3. Осуществить превращения: $Li_2SO_4 \rightarrow LiCl \rightarrow LiNO_3 \rightarrow O_2 \rightarrow Li_2O \rightarrow Li$.

Билет № 19

1. Органические вещества: причины многообразия, особенности.
2. Определение опытным путем каждого из предложенных органических веществ.
3. Осуществить превращения: $CH_2=CH_2 \rightarrow CH_3-CH_2Cl \rightarrow CH_3-CH_2OH \rightarrow CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow H_2O \rightarrow O_2$.

Билет № 20

1. Важнейшие представители органических веществ: метан, этилен, этанол, уксусная кислота и др.
2. Задача на вывод формулы органического вещества по массовым долям химических элементов.
3. Осуществить превращения: $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow CH_3OH \rightarrow CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow CO_2$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ IX КЛАССА
«ХИМИЯ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ»

Пояснительная записка

Программа элективного курса «Дополнительные главы неорганической химии» предназначена для учащихся 9 класса и выполняет функции предпрофильной подготовки учащихся к обучению в 10-11 классах химико-биологического профиля.

Основной **целью** данного элективного курса химии является *подготовка учащихся к обучению в 10-11 классах химико-биологического профиля и предоставление возможности девятиклассникам профессионального самоопределения*. В ходе работы по данной программе предполагается решить следующие **задачи**:

- ✓ *изучить основные вопросы курсы неорганической химии («Гидролиз», «Кинетика», «ОВР», «Катализ» и др.), являющиеся базовыми при обучении химии в старших классах;*
- ✓ *продолжить развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся, в т.ч. при решении задач повышенной сложности и задач химических олимпиад.*

В содержание программы включены разделы, которые не вошли в обязательный минимум содержания основных образовательных программ. Необходимость изучения таких тем как «Электролитическая диссоциация», «Гидролиз», «Электролиз», «Скорость химической реакции», «Химическое равновесие» и др. обусловлена тем, что данный учебный материал включен в содержание тестов ЕГЭ по химии, а на изучение этого материала в старших классах отводится недостаточное количество времени (основная цель курса общей химии – обобщение знаний по неорганической и органической химии на основе общих законов науки).

Программа элективного курса рассчитана на 34 учебных часа в год (1 час в неделю).

Примерный тематический план

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей	6
2	Растворы. Нормальная концентрация	7
3	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз	7
4	Кинетика и катализ. Химическое равновесие	5
5	Задачи химических олимпиад	7
Зачет по спецкурсу		1
Итого: 33 ч + 1 ч резервное время		33

Содержание программы

Тема 1. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей [6 ч]

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения ТЭД Аррениуса. Механизм диссоциации веществ с ионной и ковалентной полярной связью. Степень электролитической диссоциации. Химические свойства кислот, оснований и щелочей в свете ТЭД. Составление реакций ионного обмена. Гидролиз солей: три случая гидролиза. Составление УХР гидролиза неорганических солей. Необратимые случаи гидролиза.

Демонстрационный эксперимент (Д): 1. Гидролиз гидрокарбоната натрия, карбоната натрия и силиката натрия. 2. Гидролиз солей алюминия. 3. Получение и исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия. 4. Получение гидроксида тетраамминмеди(II). 5. Получение гидроксида меди(II) и изучение его свойств.

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 1. Определение формулы кристаллогидрата. 2. Определение химической активности кислот.

Тема 2. Растворы. Нормальная концентрация [7 ч]

Растворы. Задачи на расчет коэффициента растворимости вещества. Задачи с использованием правила «креста» (квадрата Пирсона). Эквивалент. Молярная масса эквивалента (оксида, основания, кислоты, соли). Эквивалентная (нормальная) концентрация. Задачи на использование понятий «эквивалент вещества», «молярная масса эквивалента». Задачи на расчет эквивалентной (нормальной концентрации) растворенного вещества в растворе. Задачи на расчет количества или массы растворенного вещества по эквивалентной (нормальной) концентрации.

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 3. Определение зависимости между концентрацией раствора и его плотностью. 4. Определение временной жесткости воды.

Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз [7 ч]

Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР (межмолекулярные, внутримолекулярные, самоокисления-самовосстановления). Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса. Уравнивание схем ОВР. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Электролиз. Электролиз растворов и расплавов. Составление УХР электролиза солей, кислот, оснований, оксидов.

Демонстрационный эксперимент (Д): 6. Электролиз раствора хлорида меди. 7. Электролиз раствора йодида калия. 8. Электролиз раствора сульфата натрия. 9. Взаимодействие ртути с серой.

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 5. Определение процентного выхода кислорода в реакциях разложения.

Тема 4. Кинетика и катализ. Химическое равновесие [5 ч]

Понятие о скорости химических реакций. Скорость гомогенной и гетерогенной химической реакции. Влияние на скорость реакции некоторых факторов (природы реагирующих веществ, их концентрации, степени измельчения и температуры и др.). Задачи на правило Вант-Гоффа. Катализ. Катализаторы и ингибиторы. Механизм действия катализаторов. Обратимые и необратимые реакции. Понятие о химическом равновесии и условиях его смещения. Принцип Ле-Шателье. Определение влияния различных факторов на химическое равновесие.

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 6. Изучение скорости горения свечи.

Тема 5. Задачи химических олимпиад [7 ч]

Задачи на смеси веществ. Задачи на распознавание неорганических веществ. Задачи городского этапа олимпиады по химии прошлых лет.

Практические работы исследовательского характера (ПРИХ): 7. Распознавание минеральных удобрений (контрольная экспериментальная работа). 8. Качественные анализ смеси катионов и анионов (контрольная экспериментальная работа).

Учебно-тематический план

№ занятия	Тема занятия	Форма проведения	Образовательный продукт
<i>Тема 1. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей [6 ч]</i>			
1	<i>А что сделал Аррениус для объяснения механизма диссоциации веществ?</i>	урок-семинар	составление схем диссоциации некоторых веществ; составление уравнений ЭД веществ
2	<i>Ах, эта диссоциация!</i>	урок-практикум	выяснение химической активности минеральных кислот
3	<i>Давайте вспомним реакции ионного обмена!</i>	урок-игра	составление карты химического лото
4	<i>Что такое гидролиз солей?</i>	урок-дискуссия	составление УХР гидролиза солей
5	<i>В любом правиле есть исключения: необратимые случаи гидролиза</i>	урок-семинар	
6	<i>Как определить формулу кристаллогидрата</i>	урок-практикум	определение лучшего метода установления формулы кристаллогидрата
<i>Тема 2. Растворы. Нормальная концентрация [7 ч]</i>			
7	<i>Еще раз о растворах и растворимости веществ</i>	урок-дискуссия	итоговая схема по видам концентраций
8	<i>Концентрация и плотность. Как они связаны?</i>	урок-практикум	определение зависимости между плотностью раствора и его концентрацией
9	<i>Как решить задачу с использованием коэффициента растворимости вещества?</i>	урок-семинар	решение задач на коэффициент растворимости
10	<i>Попробуем использовать квадрат Пирсона!</i>	урок-игра	решение задач правилом «креста»
11	<i>Что такое эквивалент и молярная масса эквивалента?</i>	урок-дискуссия	схема-сравнение количества вещества и эквивалента; решение задач на эквивалент
12	<i>Самая «нормальная» концентрация...</i>	урок-семинар	решение задач на эквивалентную концентрацию
13	<i>Определяем временную жесткость воды</i>	урок-практикум	Определение временной жесткости различных образцов воды
14	<i>Какие они – ОВР?</i>	урок-дискуссия	итоговая схема типов ОВР
15	<i>Уравниваем схемы ОВР: метод электронного и электронно-ионного баланса</i>	урок-семинар	уравнивание схем ОВР
16	<i>Определяем выход кислорода в ОВР</i>	урок-практикум	определение выхода кислорода в различных ОВР

<i>Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз [7 ч]</i>			
17	<i>Поговорим о продуктах ОВР...</i>	урок-дискуссия	прогнозирование продуктов ОВР
18	<i>Это страшное слово «электролиз»</i>	урок-семинар	составление схем электролиза расплавов некоторых веществ
19	<i>Что осложняет электролиз растворов?</i>	урок-семинар	составление схем электролиза растворов некоторых веществ
20	<i>Тренинг, тренинг, тренинг...</i>	урок-семинар	составление схем электролиза расплавов и растворов некоторых веществ
<i>Тема 4. Кинетика и катализ. Химическое равновесие [5 ч]</i>			
21	<i>Изучаем скорость горения свечи</i>	урок-практикум	определение скорости горения свечи
22	<i>Как измерить скорость реакции и от чего она зависит?</i>	урок-дискуссия	определение скорости реакции по экспериментальным данным
23	<i>Воспользуемся правилом Вант-Гоффа!</i>	урок-семинар	решение задач с использованием правила Вант-Гоффа
24	<i>Механизм – дело серьезное!</i>	урок-дискуссия	составление схем механизма каталитических реакций
25	<i>Без принципа Ле-Шателье не обойтись!</i>	урок-игра	составление игровых заданий
<i>Тема 5. Задачи химических олимпиад [7 ч]</i>			
26-27	<i>Все смешалось...</i>	урок-семинар	решение задач на смеси
28	<i>Коварные незнакомцы...</i>	урок-семинар	решение качественных задач на распознавание веществ
29	<i>Распознаем удобрения</i>	урок-практикум	схема распознавания удобрений
30	<i>Серьезнее не бывает: качественный анализ смеси ионов</i>	урок-практикум	кислотно-основная схема анализа ионов
31-32	<i>Малые олимпийские игры</i>	урок-семинар	решение олимпиадных задач по химии
		урок-игра	
33	<i>Зачет, это не экзамен!</i>	зачет-вертушка	зачет по спецкурсу
34	<i>Резервное время</i>		

Желаемые результаты по сформированности умений

В результате обучения желательно сформировать следующие умения:

Составлять:

- ✓ уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей;
- ✓ уравнения реакций ионного обмена в полном и кратком ионном виде (в т.ч. уравнения гидролиза солей);
- ✓ уравнения некоторых окислительно-восстановительных реакций (в т.ч. уравнения электролиза растворов и расплавов некоторых веществ).

Объяснять:

- ✓ сущность электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей;
- ✓ сущность протекания реакций ионного обмена;

- ✓ сущность окислительно-восстановительных реакций.

Проводить вычисления:

- ✓ коэффициента растворимости вещества;
- ✓ по правилу Вант-Гоффа;
- ✓ при решении задач по уравнениям реакций на смеси;
- ✓ эквивалента с использованием понятия «молярная масса эквивалента»;
- ✓ эквивалентной (нормальной) концентрации растворенного вещества в растворе по количественным характеристикам компонентов раствора и наоборот.

Методические рекомендации

Учитывая, что теоретические вопросы элективного курса, а также необходимые упражнения и задачи включены в содержание пособий (см. список литературы), на учебных занятиях больше времени можно уделить формированию практических умений (в т.ч. экспериментальных) учащихся (составлению уравнений химических реакций, решению задач различных типов, в т.ч. повышенной сложности, олимпиадных, самостоятельной организации химического эксперимента и т.п.). Поэтому учебные занятия целесообразно проводить в форме уроков-семинаров, дискуссий, в игровой форме, в форме уроков-практикумов. Итогом учебной деятельности учащихся может стать зачет по элективному курсу.

Литература

1. *Исаев Д.С.* Практические работы исследовательского характера по неорганической химии: Учебное пособие для учащихся 8-х классов. - Тверь: Твер. гос. ун-т, - 2001.
2. *Исаев Д.С.* Практические работы исследовательского характера по неорганической химии: Учебное пособие для учащихся 9-х классов. - Тверь: Твер. гос. ун-т, - 2001.
3. Химический тренажёр (упражнения, задачи, решения): Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений/*Исаев Д.С.* – Тверь, - 2008 (*готовится к изданию*)
4. Химия – наука о превращениях веществ: Учебник-справочник для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений / *Исаев Д.С.* – Тверь, - 2008 (*готовится к изданию*)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексинский В.Н.* Занимательные опыты по химии: Книга для учителя. – М.: Просвещение, - 1995.
2. *Балаев И.И.* Домашний эксперимент по химии. Пособие для учителей. Из опыта работы. – М.: Просвещение, - 1977.
3. *Батаева Е.В.* Формирование исследовательских умений//Химия: методика преподавания в школе. – 2003. – №8. – С.13-20; 2004. – №1. – С.22-27.
4. *Биркун Е.А., Козырев В.Е., Солдатенко О.Г.* Задания, развивающие логическое мышление учащихся//Химия в школе. - 1996. - №5. - С.42.
5. *Васильева П.Д., Кузнецова Н.Е.* Обучение химии. – СПб., - 2003. – С.51-57.

6. *Вивюрский В.Я.* О дифференцированном подходе к формированию экспериментальных умений//Химия в школе. - 1984. - №2. - С.52.
7. *Габриелян О.С.* Химия. 8 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, - 2004.
8. *Габриелян О.С.* Химия. 9 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, - 2004.
9. *Гаркунов В.П., Злотников Э.Г. и др.* Пути совершенствования экспериментальных самостоятельных работ учащихся по химии в условиях развивающего обучения//Совершенствование содержания и методов обучения химии в средней школе. – Л., 1988. – С.56-57.
10. *Глазкова О.В., Клеянкина М.К., Зайцев О.С.* О психолого-педагогических основах химического практикума//Химия в школе. – 1998. - №3. – С.64-65.
11. *Емельянова Е.О., Иодко А.Г.* Организация познавательной деятельности учащихся на уроках химии в 8-9 классах. Опорные конспекты с практическими заданиями, тестами: В 2-х частях. Часть I. - М., - 2002.
12. *Емельянова Е.О., Иодко А.Г.* Организация познавательной деятельности учащихся на уроках химии в 8-9 классах. Опорные конспекты с практическими заданиями, тестами: В 2-х частях. Часть II. - М., - 2002.
13. *Журин А.А.* Сборник упражнений и заданий. Решение и анализ. - М., - 1997.
14. *Зайковский И.И.* Занимательная химия. - М., - 1962. - С.11-13.
15. *Зайцев О.С.* Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, - 1999.
16. *Иванова Л.П.* Головоломки про химические элементы//Химия в школе. - 2001. - №6. - С.50-52.
17. *Иванова Р.Г., Иодко А.Г.* Система самостоятельных работ учащихся при изучении неорганической химии. – М., - 1988.
18. *Исаев Д.С.* Анализ загрязненности воды//Химия в школе. - 2001. - №2. - С.77-78.
19. *Исаев Д.С.* Давайте поиграем: игра-тренажер «Третий – лишний»//Химия в школе. - 2002. - №9. - С.72.
20. *Исаев Д.С.* Деловая игра по теме «Химические свойства неорганических веществ важнейших классов»//Химия в школе. - 2002. - №9. - С.64-66.
21. *Исаев Д.С.* Из опыта организации ученических исследований по химии на внеклассных занятиях в общеобразовательной школе: Пособие для учителей и студентов. – Тверь: Славянский мир, - 2007. – 100 с.
22. *Исаев Д.С.* Интеграция в исследовательской работе учащихся//Химия в школе. - 2006. - №2. - С. 57-61.
23. *Исаев Д.С.* Об использовании дидактических игр//Химия в школе. - 2002. - №6. - С.50-51.
24. *Исаев Д.С.* Об организации научно-исследовательской работы учащихся//Химия в школе. - 2002. - №10. - С.68-71.
25. *Исаев Д.С.* Об организации практикумов исследовательского характера//Химия в школе. - 2001. - №9. - С.53-58.
26. *Исаев Д.С.* Победа на конференции – результат систематического исследования на уроках//Школьный вестник. – Тверь, - 2003. - №1/10. - С.109-114.

27. *Исаев Д.С.* Практикум исследовательского характера в X классе//Химия в школе. - 2002. - №1. - С.64-68.
28. *Исаев Д.С.* Практикумы исследовательского характера в IX классе//Химия в школе. - 2001. - №10. - С.58-64.
29. *Исаев Д.С.* Практикумы исследовательского характера в XI классе//Химия в школе. - 2002. - №3. - С.67-73.
30. *Исаев Д.С.* Практические работы исследовательского характера по неорганической химии: Учебное пособие для учащихся 8-х классов. - Тверь: Твер. гос. ун-т, - 2001. - 56 с.
31. *Исаев Д.С.* Практические работы исследовательского характера по неорганической химии: Учебное пособие для учащихся 9-х классов. - Тверь: Твер. гос. ун-т, - 2001. - 72 с.
32. *Исаев Д.С.* Практические работы исследовательского характера по общей химии: Учебное пособие для учащихся 11-х классов. - Тверь: Твер. гос. ун-т, - 2004. - 68 с.
33. *Исаев Д.С.* Практические работы исследовательского характера по органической химии: Методические рекомендации для учащихся 10-х классов. - Тверь: Твер. гос. ун-т, - 2003. - 52 с.
34. *Исаев Д.С.* Система дидактических игр при обучении химии//Химия в школе. - 2003. - №6. - С.46-49.
35. *Исаев Д.С.* Система мониторинга сформированности творческого химического мышления и экспериментальных умений учащихся при обучении химии в средней школе//Мониторинг качества образования. – Тверь: Тверской государственный технический университет, - 2006. - С.62-76.
36. *Исаев Д.С.* Тематические практикумы в курсе естествознания//Химия в школе. - 2000. - №7. - С.66-69.
37. *Исаев Д.С., Исаева С.Н.* Из опыта организации научно-исследовательской деятельности учащихся в средней школе//Научно-исследовательская деятельность в образовании. – Тверь: Тверской государственный технический университет, - 2006. – С.48-58.
38. *Качалова Г.С.* Давайте поиграем//Химия в школе. - 2001. - №6. - С.41.
39. *Козлова Е.Г.* Давайте поиграем//Химия в школе. - 1998. - №5. - С.44-46.
40. *Лисичкин Г.В., Бетанели В.И.* Химики изобретают: Кн. Для учащихся. - М., - 1990.
41. *Мартыненко Б.В., Михалева М.В., Бочкарева Т.Н.* Эксперимент не должен уйти из школы!//Химия в школе. - 1999. - №1. - С.57.
42. *Ольгин О.* Опыты без взрывов. – М.: Химия, - 1995.
43. *Оржековский П.А.* Методические рекомендации и планирование уроков химии в 8-9 кл.: к учебникам П.А. Оржековского, Л.М. Мещеряковой, Л.С. Понтак «Химия. 8 класс» и «Химия. 9 класс»//П.А. Оржековский, Л.М. Мещерякова, Л.С. Понтак. – М.: АСТ: Астрель, - 2005. - 96 с.
44. *Павлова Н.С.* Обучающие игры на уроках химии//Химия в школе. - 2000. - №6. - С.38.
45. *Павлова Т.А.* Подумай - напиши!//Химия в школе. - 2000. - №3. - С.49-50.
46. *Пичугина Г.А., Штремплер Г.И.* Игры-минутки в обучении химии//Химия в школе. - 2001. - №5. - С.57-59.

47. Семенов А.С. Викторина «Техника безопасности школьного химического эксперимента»//Химия в школе. - 1992. - №3-4. - С.48-49.
48. Соколова О.Н. Ролевые игры на уроках химии//Химия: методика преподавания в школе. - 2002. - №1. - С.76-80.
49. Сомин Л.Е. Увлекательная химия. Пособие для учителей. Из опыта работы. - М., - 1978.
50. Степин Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии/ Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – М.: Дрофа, - 2002.
51. Тарасов А.К. Ботаника, зоология, химия. Книга для учащихся и учителей. - Смоленск, - 1999. - С.181-182.
52. Телешов С.В. Школьные учебные тексты – как выбрать учебник по химии сейчас и надолго//Химия: Методика преподавания. - 2005. - №7. - С.19-26.
53. Тильдсепп А.А., Корк В.А. Мы изучаем химию: Кн. для учащихся 7-8 кл. сред. шк. - М., - 1988. - С.8, 75.
54. Урок окончен - занятия продолжаются. Внеклассная работа по химии/Под ред. Э.Г. Злотникова. - М., - 1992. - С.134, 136-140.
55. Учителю химии о внеклассной работе. Из опыта работы учителей. - М., - 1978. - С.108-121.
56. Чертков И.Н., Жуков П.Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, - 1989. – С.22-28.
57. Шабаршин В.М. Подвижные игры с химическим содержанием//Химия в школе. - 2002. - №8. - С.87-88.
58. Штремплер Г.И. Химия на досуге: Домашняя хим. лаб.: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, - 1996.
59. Штремплер Г.И. Химия на досуге: Загадки, игры, ребусы: Кн. для учащихся. - М., - 1993.
60. Я иду на урок химии: Книга для учителя. - М., - 2001.

Учебное издание

Исаев Денис Сергеевич

ПРОГРАММА

по химии для VIII-IX классов базового уровня образования
с использованием видеодемонстраций, домашнего эксперимента и
практикумов исследовательского характера

Печатается в авторской редакции

Издательство «Славянский мир»
107100, г. Тверь, ул. Крылова, 20
Подписано в печать 14.09.2007 г. Формат 60 x 84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.
Усл. печ. л. 6,5. Уч.-изд. л. 3,94.
Тираж 75 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в полиграфической фирме ООО «Быстрая копия»
170037, г. Тверь, пр-т Победы, 27
Тел. (4822) 432-777