

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии  
Кафедра биологии, химии и экологии

Артемьева Олеся Сергеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

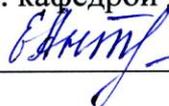
Использование приемов мнемотехники для обучения химии в восьмом классе

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой д.б.н., проф. Антипова Е.М.

 22.05.2019

(дата, подпись)

Руководители: д.б.н., проф. Антипова Е.М.

Фоминых О.И.

Дата защиты 17 июня 2019г.

Обучающийся Артемьева О.С.

 22.05.2019

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск 2019

## Содержание

Введение .....	3
РАЗДЕЛ 1. МНЕМОТЕХНИКА – КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ.....	5
1.1. Мнемотехника: определение, назначение, история развития.....	5
1.2. Актуальность внедрения технологии мнемотехники в современное образование.....	11
1.3. Классификация методов и приемов мнемотехники .....	14
1.4. Использование приемов мнемотехники на уроках химии .....	24
РАЗДЕЛ 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МНЕМОТЕХНИКИ НА УРОКАХ ХИМИИ.....	28
2.1. Технологические карты уроков по химии для учащихся 8 класса с использованием приемов мнемотехники.....	28
2.2. Анализ уровня сформированности предметных результатов по химии.....	40
Выводы.....	48
Список использованных источников.....	49
Приложения.....	52

## Введение

Современное содержание образования отличается большим охватом предметных областей, наличием метапредметного и личностного компонентов. Современному школьнику необходимо освоить не только традиционные предметы: математику, литературу, русский язык, биологию, химию, но и такие дисциплины как основа духовно-нравственной культуры, экономика и др. Сложившаяся ситуация заставляет педагогов использовать такие приемы, технологии и методы обучения, которые позволяют достигать результаты за более короткий период.

Химия – это область естественных наук, имеющая огромное значение для человечества. Поэтому содержание химического образования определяется интересами общества и отношением его к науке. Теоретическое содержание, структура и терминология химической науки стремительно развиваются и усложняются. Основными предметными результатами школьного химического образования является формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении, овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии, химических превращений неорганических и органических веществ и др. Поэтому у обучающихся часто возникают проблемы с запоминанием большого количества информации.

Усваивать химические понятия, формулы, законы помогают приемы мнемотехники.

Цель: разработать и апробировать уроки по химии для 8 класса с использованием приемов мнемотехники.

Задачи:

1) Изучить теоретически-методологические основы применения и классификацию методов и приёмов мнемотехники в современном образовании.

2) Разработать и апробировать уроки по химии для учащихся 8 класса с использованием приемов мнемотехники.

3) Проанализировать влияние использования приемов мнемотехники на

формирование предметных результатов.

Методы: анализ методической и учебной литературы, сравнение, сопоставление и обобщение результатов.

Структура работы: введение, две главы, заключение, список использованных источников.

## **РАЗДЕЛ 1. МНЕМОТЕХНИКА – КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ**

### **1.1. Мнемотехника: определение, назначение, история развития**

Важную роль в интеллектуальном развитии учащихся оказывает память [2]. Методов для развития и эффективного использования памяти существует множество. Один из самых результативных — мнемотехника.

Мнемотехника, или мнемоника, — это техника запоминания любой информации, т. е. совокупность специальных методов и приемов, облегчающих запоминание нужной информации и увеличивающих объём памяти путём образования ассоциаций [35]. Оба слова происходят от греческого «*mneonikon*», что значит искусство запоминания. Мнемотехника позволяет контролировать процесс запоминания, сохранения и припоминания информации, используя при этом естественные механизмы памяти .

При запоминании сложной информации, которая не имеет логических связей и ее необходимо запомнить и вспомнить в нужное время, помогают приемы данной техники. Например, так можно запомнить последовательность цифр, пароли, номера телефонов, исторические даты, фамилии, имена, формулы, планы выступлений, термины, иностранные слова, названия географических объектов и др. Искусственные ассоциации, которые создаются с помощью приемов мнемотехники усваиваются легче и быстрее. Поэтому применение мнемотехники улучшает показатели объема и точности запоминания, развивает познавательные процессы, повышает длительность хранения и качество воспроизведения усвоенной информации [5].

Происхождение термина «мнемотехника» приписывают древнегреческому философу и математику, создателю религиозно-философской школы пифагорейцев Пифагору Самосскому (570 - 490 гг. до н. э). Также есть предположение, что искусство запоминания названо так в честь древнегреческой богини памяти Мнемозины [18]

История появления мнемотехники зародилась еще с древнейших времен. Самые простые способы запоминания появились еще до письменный период. Так,

жрецы, шаманы, рассказчики, музыканты, торговцы, ремесленники и многие другие люди различных сфер деятельности должны были запоминать и держать в своей голове огромное количество информации. Если бы наши предки не умели сохранять в памяти огромный объем информации, то до нас бы так и не дошли многие мифы, молитвы, кулинарные рецепты, которыми люди пользуются до сих пор. Мнемотехнические приёмы описывали: древнегреческий историк Геродот Галикарнасский (484 - 425 до н. э.), философ и учитель Гиппий Элидский (около 400 г. до н. э.). Известный философ и ученый Аристотель (384 - 322 до н. э.) также был знаком с искусством запоминания. Он посвятил вопросу памяти один из своих трактатов «О памяти и запоминания» и написал книгу о мнемотехнике, которая, к сожалению, не сохранилась до нашего времени. Ученик Аристотеля – выдающийся полководец Александр Македонский (356 - 323 гг. н.э.) применял мнемотехнические приёмы и славился феноменальной способностью к запоминанию. Греческий философ, историк и учитель риторики Метродор Скепсийский (145 - 70 гг. до н. э.) описывал мнемонику в своих трудах по риторике в разделе о памяти [35].

Еще мнемотехнику использовали в ораторском искусстве — риторике, для того, чтобы запоминать длинные речи. Первые сохранившиеся работы по мнемотехнике датируются примерно 86-82 гг. до н.э., и принадлежат Цицерону и Квинтилиану. Например, Квинтилиан учил создавать для запоминания целый город, в котором было несколько кварталов по количеству наук. В каждом квартале по несколько домов, в каждом доме по десять комнат. В каждой из этих комнат, на трех стенах и на потолке выделено по 25 пронумерованных квадратов для различных фактов. В результате получалось, что на каждую из наук приходилось по 10 тысяч мест. Чтобы создать такой город, необходима кропотливая интеллектуальная работа [1].

В эпоху Средних веков элементами мнемотехники пользовались и служители церкви, они часто применяли религиозные символы, знаки – аллегории, с помощью которых они с легкостью запоминали добродетелей грехов невежественным людям. Также создавались «театры памяти». Например,

«Настоящий деревянный театр» во Франции. В театр могли заходить два человека (ученик и учитель) и учитель, показывая на настоящие рисунки, рассказывал, как можно запомнить все, что угодно.

Известный философ и астроном Дж. Бруно был также знаком с мнемотехникой. Бруно обладал специфической памятью, благодаря использованию мнемонических методов. В сочинениях ученого есть несколько трактатов, которые посвящены теориям Р. Луллия о памяти и искусстве механического мышления [3].

Вскоре в Европе стала распространяться учение о человеческой памяти и мнемотехника получила новый, научно обоснованный толчок в развитии. Мнемотехнику активно распространяли француз Эме Пари, немец Герман Коте, поляк Ричард Язвинский, португальцы братья де-Кастилья и многие другие. Большой вклад в научное объяснение эффективности мнемотехники сделал датчанин Ревентлов, который провел множество экспериментов, доказывая пользу и эффективность использования мнемотехники педагогами, результатом чего явились несколько изданий «Пособие мнемотехники».

Особым в истории мнемотехники является XX век, когда мнемотехника начала развиваться стремительно быстро, распространялась по всему миру, кроме нашей страны, так как советский режим обладал своей спецификой.

В настоящее время мнемотехника далеко продвинулась в теоретическом и в техническом плане. Потому что приемы мнемотехники дают возможность фиксировать в памяти последовательность информации, которая считается сложной для запоминания, например: телефонные номера, хронологические таблицы, числовые таблицы, учебные тексты, анкетные данные [34].

Мнемотехника использует естественные механизмы памяти мозга и позволяет полностью контролировать процесс запоминания, сохранения и припоминания информации. Главный принцип мнемотехники кодирование абстрактных объектов понятиями, которые имеют визуальное, аудиальное и чувственное представление [15].

Многие знают, что информацию удобнее воспринимать в зрительных

образах [9]. Если человек в своём воображении соединяет несколько зрительных образов, мозг фиксирует эту взаимосвязь. И в дальнейшем, когда вспоминается один из образов этой ассоциации, мозг воспроизводит необходимую информацию. Этот механизм образов и ассоциаций задействуют приемы мнемотехники [10].

Мнемотехника, как и любой другой прием запоминания, имеет свои плюсы и минусы. Основным плюсом является то, что выученная ранее информация, останется в памяти, и снова ее заучивать не придется. Еще мнемотехнические приемы, помимо памяти, помогают развивать у обучающихся ассоциативное мышление, зрительное и слуховое внимание, воображение и связную речь, что повышает уровень обучаемости различным дисциплинам. Минус этого приема заключается в том, что не стоит злоупотреблять и полностью заменять обычное заучивание приемами мнемотехники.

Существует несколько направлений мнемотехники: 1) народная, 2) классическая, 3) педагогическая, 4) цирковая, или эстрадная, 5) спортивная [35].

К народной мнемотехнике относятся те приемы, которые так прочно вошли в нашу жизнь, что мы их даже не замечаем. Этим приемов немного и они приблизительно одинаковые, так как этим приемам обучают нас с детства. Поэтому у каждого человека в подсознании закладывается своя определенная техника запоминания информации. В основном приемы народной мнемотехники применяется неосознанно и обладают малой эффективностью, но все же они помогают запоминать информацию, например: исторические даты, имена, номера телефонов, термины и др.

Классическая мнемотехника является самым первым в истории направлением. Пример классической мнемотехники – метод Цицерона. Суть этого метода заключается в том, что запоминание информации происходит путем образования зрительных образов. Такие образы делятся на две группы. Первая группа включает создание дополнительных образов, используемых для фиксации последовательности. Вторая группа отражает образы, собственно в которых и кодируется информация, которую нам надо запомнить. Так же классическая

мнемотехника основывается на том, что образы можно стирать, а не только лишь запоминать. То есть процесс ее полностью контролируется.

Педагогическая мнемотехника – это такое направление мнемотехники, которое отказывается от использования в своей практике зрительных образов. В настоящее время ее методы используются в официальной системе образования. В основе этого направления лежит тщательный разбор материал, который необходимо запомнить ученикам во время урока. К методам педагогической мнемотехники относятся многократное чтение или переписывание текста, перерисовывание иллюстраций, игровая форма учебного процесса. Педагогическая мнемотехника нашла широкое применение потому, что более доступна и проста для большинства людей.

Цирковая мнемотехника отличается от других направлений более тщательной разработкой этапа кодирования информации. То есть, это могут быть слова, жесты, мимика, интонация. При выступлении артисты часто обмениваются зашифрованной информацией. Эти фрагменты, как правило, передаются от ассистента к фокуснику. Все склоняется опять же к хорошо натренированной памяти.

Такое направление мнемотехники, как спортивная, обладает своими собственными специфическими особенностями. В соревнованиях участники могут запоминать очень много информации, огромные ее объемы, но всегда будут заострять внимание на чем-то одном. Одни запоминают длинное стихотворение, вторые огромное немислимых размеров число, третьи запоминают все игральные карты. Следовательно, участники соревнуются не только в скорости запоминания, но и объему запоминаемых сведений.

Мнемотехника позволяет на всех стадиях развития интеллекта найти равновесие между приобретенными и новыми знаниями и оптимизировать интеллектуальную деятельность ученика[14]. Происходит это благодаря поиску аналогий, образному мышлению, развитию ассоциативной памяти и навыков скорости восприятия информации[20].

Выделяют следующие факторы влияющие на интеллектуальную

деятельность ученика [17]:

1) психологические: память, внимание, воображение, восприятие, врожденный интеллект, приобретенный интеллект, работоспособность, особенности характера, эмоциональное состояние, тревожность, стресс;

2) физиологические: психофизиология различных сенсорных систем (в первую очередь воспринимающих информацию во время учебы), особенности темперамента, биоритмы;

3) медико-гигиенические: общее состояние здоровья, наличие заболеваний, препараты, влияющие на умственную деятельность, режим труда и отдыха, соблюдение соответствующих возрастным категориям стандартов оборудования и учебных материалов, показатели микроклимата, состояние освещенности, эффективность вентиляции, физическая активность, питание;

4) социально-поведенческие: наличие навыков эффективного общения, особенности межличностных отношений, стиль семейного воспитания, тип семьи, материально-бытовые условия;

5) педагогические: мотивация обучения, способ подачи информации, сложность информации, взаимоотношения педагог-ученик, создание ситуации успеха, применение эффективных инновационных технологий, в том числе мнемотехники [21].

При использовании технологии мнемотехники, которая позволяет улучшить умственные способности и повышает работоспособность учащихся в условиях современного образования, необходимо учитывать особенности характера обучающихся, их воображение и образное мышление, формирование навыков эффективного усвоения информации[6].

Таким образом, овладение приемами мнемотехники значительно повышает обучаемость, процесс запоминания и сохранения информации. Все эти процессы полностью контролируются. Современная мнемотехника позволяет накапливать в памяти большой объем информации за ограниченный промежуток времени, запоминать данные и сведения так, что больше не придется учить материал заново, при этом запомнившейся информацией можно пользоваться тогда, когда

это необходимо. Мнемотехника тренирует различные психические процессы, такие как внимание и мышление, что способствует развитию интеллектуальных умений и навыков у учащихся.

## **1.2. Актуальность внедрения технологии мнемотехники в современное образование**

В настоящее время можно выделить следующие направления развития образования [32]:

- создание и обеспечение оптимальных возможностей для реализации различных образовательных моделей, разнообразных форм и средств получения образования;
- обеспечение доступности и непрерывности образования в течение жизни;
- развитие научной и инновационной деятельности в образовании, повышения качества образования на инновационной основе.

Для осуществления данных процессов необходимо иметь навыки эффективного усвоения информации. Как известно, основной задачей на начальном этапе процесса обучения является динамичное развитие и формирование навыков обработки информации [5]. При использовании мнемотехнических методов и приемов в процессе обучения повышается роль развивающей функции, следовательно, это приводит к успешному усвоению знаний, умений и навыков учащимися [25]. Поэтому сформированные навыки усвоения новой информации определяют интеллектуальных возможностей учащихся, то есть их умение учиться.

При обработке информации учащиеся могут сталкиваться с такими проблемами, как:

- трудности при логической обработке нелогической информации (последовательность цифр, номера, исторические даты, хронологические таблицы, нормативы, показатели, формулы, иностранные слова, термины, географические названия, грамматические

правила, имена, фамилии и т.п.);

- интерференция (вытеснение предварительной информации потоком новой информации);
- отсутствие рационального повторения и закрепления;
- слабая мотивация;
- механическое запоминание (зубрежка);
- низкая концентрация внимания;
- отсутствие навыков, облегчающих усвоение новой информации.

Данные проблемы можно успешно решить используя мнемотехнику, так как благодаря ей формируются соответствующие навыки, применяется творческий подход и создаются ситуации успеха, которые мотивируют учащихся на эффективное обучение [16].

В соответствии с ФГОС структура основной образовательной программы определяет как одну из важнейших задач охрану и укрепление здоровья обучающихся через интеграцию образовательных областей, создание условий для безопасной образовательной среды, осуществление комплекса психолого-педагогической, профилактической и оздоровительной работы. В связи с этим возникает проблема формирования здоровьесберегающей образовательной среды через реализацию здоровьесберегающих образовательных технологий в учебно-воспитательном процессе [24]. Ю. В. Науменко, считает, что здоровьесберегающая технология – это система, создающая максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личного и физического здоровья всех субъектов образования (учащихся, педагогов и т.д.). Поэтому на формирование здоровьесберегающей технологии влияют общие подходы к формированию учебно-воспитательного процесса, нового содержания, формы, методов реализации проблемы здоровьесбережения в условиях современного образования. Многие ученые современности относят понятия «здоровьесберегающая» и «здоровьеформирующая» к любой педагогической технологии, которая может

создавать (в процессе реализации) необходимые условия для сохранения здоровья основных субъектов образовательного процесса – учеников и учителей.

Мнемотехника позволяет обрабатывать большой объем информации путем использования человеком своих природных возможностей, например, творческие способности, образное мышление, что помогает сформировать навыки самообучения, повысить уверенность в своих возможностях [19]. Поэтому мнемотехнику можно отнести к здоровьесберегающим технологиям, которая обеспечивает оптимизацию интеллектуальной деятельности в условиях современного образования.

Для повышения уровня развития познавательных способностей и познавательной активности необходимо включать в образовательный процесс различные виды деятельности [30]. Развивающая роль любой деятельности заключается в том, что она является определенной формой практики, т.е. носит практически-продуктивный характер. Таким образом, творческие и интеллектуальные способности формируются в процессе поиска и нахождения, т.е. в деятельности, которая осуществляется в повседневной практике. Интеллектуальные способности также развиваются, когда обучающиеся участвуют в деятельностных групповых проектах. Приемы и методы мнемотехники дают возможность индивидуального и группового подхода к решению различного вида задач и целей. При использовании мнемотехники происходит поиск аналогий и логических закономерностей, создаются ассоциативные связи, развиваются коммуникативные и познавательные способности личности [28].

Методики мнемотехники могут быть построены на следующих видах деятельности [18]: развивающие игры, креативное мышление, групповая работа, художественная деятельность, различные формы познавательной деятельности, языкотворческую деятельность, разнообразные интеллектуальные конкурсы и турниры, конструктивная деятельность и др. Тем самым, технология мнемотехники способствует развитию интеллектуальных способностей учащихся.

Таким образом, актуальность внедрения мнемотехники в современное

образование заключается в следующем:

- 1) мнемотехника относится к здоровьесберегающим технологиям;
- 2) ее применение способствует улучшению эффективности усвоения новой информации;
- 3) развивает коммуникативные и познавательные способности личности;
- 4) развивает творческое, логическое и образное мышление;
- 5) формирует навыки самообучения;
- 6) повышает уверенность в своих возможностях.

### **1.3. Классификация методов и приемов мнемотехники**

Классификация мнемотехники основывается на восприятии, обработке и хранении информации, а также на принципах объединения методов и приемов по их функциональному назначению [31].

Метод мнемотехники – это совокупность приёмов, имеющих общий функциональный механизм повышения эффективности усвоения новой информации. Приём мнемотехники определяется как порядок и способ действий позволяющий повысить эффективность усвоения новой информации.

Усвоение и сохранение новой информации в памяти происходит в несколько этапов [13]. На первом этапе усвоения происходит поступление различной по содержанию информации (текстовая, числовая, смешанная, зрительная, слуховая). Затем на втором этапе усвоения сложная информация переводится в более удобную для восприятия, например, создаются ассоциации, происходит поиск аналогий или информация преобразуется в образы. На третьем этапе усвоения происходит осмысление полученных данных, устанавливаются связи между единицами информации. Четвертый этап характеризуется сохранением информации осознанно, через практическую деятельность или механическое повторение. На пятом этапе происходит воспроизведение информации, которая возможна при наличии сознательного доступа к базе

данных.

В мнемотехнике выделяют пять основных методов: преобразование, связывание, порядковая система, усиление и сохранение [31]. Каждый из методов состоит в свою очередь из определенного количества мнемотехнических приёмов. Рассмотрим методы и приемы мнемотехники более подробно.

1) Метод «Связывания» объединяет информационные единицы посредством создания между ними ассоциативных связей. Метод состоит из следующих приемов:

- Прием «синтез» характеризуется созданием ассоциативных связей между информационными единицами, не связанными определенной последовательностью, их объединяют в единый интегральный образ с общей ассоциативной связью. К примеру, для запоминания слов: линейка, кувшин, топор, апельсин, герой, кот создают единый интегральный ассоциативный рисунок, содержащий образы всех перечисленных слов. Также при помощи ассоциативного рисунка можно изучать стихотворения и т.д.
- Прием «сюжет» использует для создания ассоциативных связей рассказы, сказки, притчи, истории и т.д. Благодаря составлению по информационным единицам связного рассказа, повышается эффективность запоминания [7]. Этот прием связывает между собой элементы образной информации. Например, телефоны, исторические даты, формулы и другая сложная для восприятия информация легче связывается в единое целое если использовать сюжетную линию.
- Прием «рифмизация» создает ассоциативные связи между информационными единицами используя рифмованные (созвучные) стихи, песни, считалки. К примеру, чтобы запомнить как правильно ставить ударение в слове «звонит» можно выучить стих: «звонИт звонарь, звонЯт в звонок, чтоб ударение запомнить верно смог».
- Прием «Последовательные ассоциации». Суть этого приема заключается в создании четкой последовательности информационных единиц

формирующей ассоциативную связь сначала между первым и вторым информационными элементами, затем между вторым и третьим и так далее, создавая, таким образом, определенный сюжет.

- Прием «Склеивание». В этом приеме для создания ассоциаций между информационными единицами происходит их объединение в единый целостный образ с сохранением основных признаков и функций. Этот прием можно использовать при усвоении сложных слов, формул и другой абстрактной информации. Так в истории когда человек пытался соединить две очевидно разнородные идеи и на их основе создать нечто радикально новое. Например, используя бессознательно прием «склеивание» Уильям Гарвей нашел аналогию между насосом и сердцем человека и разработал современную теорию кровообращения. По этому же принципу создали современный смартфон, соединив телефон, пейджер, радиоприемник, музыкальный плеер и т.д.
- Прием «Первой буквы» позволяет создавать ассоциативную связь между первыми буквами запоминаемых слов и первыми буквами слов специально созданного предложения. В системе образования часто используется этот прием для запоминания последовательности цветов радуги: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Используют для запоминания мнемоническую фразу слово которой начинается с буквы, соответствующей первой букве названия цвета: Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан». Также в астрономии используют мнемоническое предложение «Мы Встретимся Завтра Мой Юный Спутник У Новой Планеты» для запоминания последовательности планет в солнечной системе (Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон).
- Прием «Аббревиатура» создается ассоциативная связь между первыми буквами запоминаемых слов и первыми буквами специально созданного слова или словосочетания. Суть приема заключается в том, что количество информации передается намного меньшим количеством букв

или звуков. Например, чтобы запомнить крупнейшие реки России: Обь, Волга, Амур, Лена применяют аббревиатуру «ОВАЛ». Также вариантом использования этого приема является акrostих – стихотворение, в котором первые буквы каждой строки составляют осмысленное слово.

2) Метод «Превращение» основывается на первичной обработке информации, который превращает сложную для восприятия информацию в удобную для эффективного воспроизведения. В него входят следующие приемы:

- Прием «Трансформация» используют в том случае, когда невозможно подобрать аналогию к определенному слову, образу или определению. Этот прием характеризуется тем, что запоминаемые объекты превращаются в другие по значению и образу с целью облегчения запоминания. Применяется трансформация при запоминании иностранных слов, телефонов, имен, букв и другой информации.
- Прием «Аналогия» является основным и наиболее распространенным приемом для первичной обработки информации. При использовании различных упражнений по поиску аналогий у учащихся формируются мнемотехнические навыки и улучшается память. Это прием, при котором между запоминаемыми информационными единицами находят общие признаки, свойства, качества. Бывают различные типы аналогий. Например, аналогии по форме, по размеру, по вкусу и запаху, по звуку, по рифме, тактильные, связанные с движением и др. У одних ассоциацией к слову «солнышко» будет образ мяча (ассоциация по форме), у других образ печки (ассоциация тактильная), у третьих образ цыпленка (ассоциация по цвету) и т.д.
- Прием «Пиктограммы» основывается на том, что запоминаемую абстрактную или образную информацию схематично изображают упрощенными рисунками (образные пиктограммы), рисунками, напоминающими по форме буквы (буквенные пиктограммы) или цифры (цифровые пиктограммы). Образная память мощнее словесно-логической памяти, поэтому пиктограммы переводят сложную для восприятия

информацию в легкие для запоминания рисунки, таким образом, улучшая усвоение новой информации.

- Прием «Стенографист». Этот прием использует для запоминания текстовой информации отдельные ключевые буквы, особые знаки и целый ряд сокращений. Так, текстовая информация с помощью изображения каждого слова несколькими ключевыми буквами легко понимается. Прием эффективен для запоминания стихов, статей и другой текстовой информации.
- Прием «Неологизм». Суть этого приема заключается в создании новых слов, терминов, понятий, словосочетания для улучшения запоминания информации. Использование приема способствует креативному мышлению и творческому воображению. Неологизмы связаны с развитием жизни, науки, культуры и техники. Существует много неологизмов связанных интернетом. Например, «гуглить» - проводить поиск в интернете или «селфи» - фотографировать себя на камеру.
- Прием «Цифрообраз» позволяет ассоциативно связывать цифровую информацию с определенными образами или системами образов. Например, цифра «2» напоминает образ лебедя, цифра «9» похожа на дельфина, выпрыгивающего из воды, к цифре «0» относятся все круглые по форме предметы: мяч, шарик, планета, пуговица, часы и т.д.
- Прием «Цифро-буквенный код». Этот мнемотехнический прием характеризуется перекодировкой цифр в буквы для составления специально подобранных слов с целью их дальнейшего запоминания. Прием является очень эффективным потому, что информация о нескольких цифрах может быть закодирована в одном слове, которое обычно создает определенный образ, а образная память у большинства людей значительно мощнее, чем память на цифры. Чтобы создать образы с определенными цифрами необходимы следующие действия: изучение цифро - буквенной перекодировки; создание списка ассоциативных слов; распределение, перекодировка и формирования ассоциативных связей

цифровой информации; фиксирование ассоциативного предложения для эффективного запоминания числовой информации; воспроизведение числовой информации из усвоенного предложения.

- Прием «Закономерность» основывается на нахождении определенных логических, математических, биологических и других закономерных взаимосвязях и правилах между запоминаемой информацией. Например, при запоминании ряда информационных единиц они распределяются по определенной закономерности: слева направо, сверху вниз, по часовой стрелке.

3) Метод «Порядковая система» предназначен для запоминания информационных единиц вместе с их порядковым номером с использованием специально подобранной системы образов. Метод предусматривает работу в два этапа: на подготовительном этапе запоминается порядковая система, состоящая из определенного количества образов, ассоциативно связанных с порядковым номером; на втором этапе запоминается последовательность информационных единиц и с каждым элементом порядковой системы создается ассоциация с информационным элементом соответствующего порядкового номера. В метод «Порядковая система» входят следующие мнемотехнические приемы:

- Прием «Топография». В этом приеме порядковая система формируется образами объектов местности. Благодаря хорошо знакомому расположению и логическим ассоциациям, такая порядковая система легко запоминается и является обязательным условием для использования приема.
- Прием «Антропометрия» формирует порядковую систему образами частей человеческого тела или элементов одежды, расположенных в определенной последовательности.
- Прием «Опорный план конспект (ОПК)» является базовым приемом метода «Порядковая система». В этом приеме текстовая информация изображается группами информационных единиц по смыслу вокруг одного опорного образа с целью логично-образного фиксирования и

воспроизведения идей, значений, понятий как взаимосвязанных элементов. Опорный план конспект является основой усвоения уроков, лекций и другой сложной информации как в школьном, так и в университетском образовании.

- Прием «Тактильный». Этот прием актуален преимущественно для детей младшего возраста, у которых лучше развита кинестетическая память. Суть приема заключается в формировании порядковой системы путем связывания между собой небольших предметов, имеющих признаки числа своего порядкового номера.
- Прием «Нумерация». Для создания таких порядковых систем используются различные образы, которые легко ассоциируются с числом своего порядкового номера. Сначала до рефлекторного уровня воспроизводства образов усваивается сама порядковая система, после чего идет ассоциативная привязка к ее образу.
- Прием «Матрица». Порядковая система этого приема для изучения новой информации, требует сложной подготовки, но и дает соответствующий результат. Ассоциативные образы матрицы формируются по логическому принципу. Порядковая система этого приема формируется специальной образной таблицей. Таблица в верхней заглавной строке содержит пронумерованные заглавные образы, имеющие ассоциативную связь с образами, соответствующими номеру строки таблицы. Образы каждой колонки также ассоциативно связаны с ее номером. Ассоциативные связи между образами строк создаются с помощью одного вида аналогий, а между образами колонок – с помощью других.

4) Метод «Усиления» является методом повышения эффективности восприятия сохранения и воспроизведения созданных ассоциативных связей и образов, сформированных методами «превращение», «связывание» и «порядковая система». Метод состоит из таких приемов, как:

- Прием «Модальность». Этот прием оптимизирует способ подачи информации, учитывая особенности доминирующей сенсорной системы

человека (зрительной, слуховой, тактильной и т.п.). В обучении основную роль играет зрительная система, затем слуховая и тактильная. Но существуют и индивидуальные особенности восприятия, которые называют модальности. Модальность разделяют на: визуальную, аудиальную и кинестетическую в соответствии с сенсорной системой. Модальность, которая имеет наибольшее значение для восприятия информации индивидом, называется доминантной. Поэтому каждый человек усваивает информацию в зависимости от доминирующего типа восприятия.

- Прием «Олицетворение». Данный прием усиливает эффективность усвоения информации присваивая признаки живых существ (движение, осознанные действия, звуки и речь, переживание эмоций, мышление и т.д.) неодушевленным предметам или явлениям.
- Прием «Признак» основывается на усилении усвоения информации, когда запоминаемым объектам присваиваются определенные черты, свойства и качества. Этот прием значительно усиливает процесс запоминания, поскольку дает дополнительное время и дополнительные ассоциативные связи для формирования устойчивой памяти [33]. Например, усиливать образ можно качественными прилагательными и т.д.
- Прием «Гипербола» часто встречается в сказках, народном творчестве, поэзии, когда персонажей наделяют сверхъестественной силой и они совершают подвиги. Гипербола для усвоения информации чрезмерно преувеличивает качества, свойства или особенности запоминаемых объектов. Таким образом, необычные и контрастные изменения в воображении дают новую модель знакомого объекта, помогают лучше воспринимать информацию.
- Прием «Стереозэффект» основывается на объемном представлении образов, разглядывая эти образы под разными углами, с разных сторон. Так, каждый человек использует свой внутренний потенциал воображения и восприятия. Этот прием – это эффективный тренажер для отображения в

своем воображении точной информации, например, геометрических фигур и др.

- Прием «Комик» стимулирует усвоение информации с помощью смешных и забавных образов и сюжетов. В этом приеме при создании ассоциативных образных связей используется только позитивное мышление, которое положительно влияет не только на процессы восприятия информации, но и на психоэмоциональное состояние человека.
- Прием «Визуализация». Суть приема заключается в усилении запоминания путем физического воздействия событий, явлений и объектов на ощущения (зрение, слух, обоняние, осязание, термочувствительность, равновесие, ориентирование и кинестезию), что дает ощущение максимальной реалистичности данного события.
- Прием «Толкование» усиливает запоминание слова или термина при выяснении и разъяснении его лексического или этимологического значения. Например, механическое заучивание понятие «орфограмма» довольно сложно воспринимается учениками. Облегчить усвоение этого слова может помочь осознание происхождения слова от греческих слов «орфос» – правильный
- и «грамма» – буква. Таким образом, с помощью лексического и этимологического толкования происходит не механическое запоминание, а сознательное понимание значения слова.
- Прием «Эмоциональный акцент» создает мнимое эмоциональное участие в усилении запоминания событий, явлений, объектов (возникновение чувства радости, интереса, сопереживания и т.д.). К примеру, рекомендуется проводить обучение в игровой манере, так как такой способ вызывает эмоциональное восприятие.

5) Метод «Сохранение» предназначенный для увеличения продолжительности хранения и эффективного воспроизведения информации, сохраненной в памяти, с помощью ее специальной активизации. Метод состоит из следующих приемов:

- Прием «Рациональное повторение». Повторение является одним из важнейших этапов фиксации информации и перехода ее из кратковременной в долговременную, что является важной предпосылкой овладения знаниями, умениями, навыками. «Рациональное повторение»— прием, при котором продолжительность хранения информации в памяти достигается за счет определенного режима, способа и формы повторения.
- «Осознание» - это прием, при котором продолжительность хранения информации в памяти достигается за счет осознания логических взаимосвязей в ней.
- Прием «Практическое применение» основывается на продолжительном хранении информации в памяти, за счет практического применения усвоенной информации с помощью игровых методик, делового подкрепление, практических навыков, тренажеров, лабораторных экспериментов, опытов, имитации реальных жизненных ситуаций и др.

Таким образом, использовать приемы и методы мнемотехники необходимо для того, чтобы лучше воспринимать и продолжительное время сохранять нелогичную информацию. Приемы и методы мнемотехники способствуют развитию творческого мышления, памяти, логики и других психических процессов у обучающихся. Применение одного приема недостаточно для эффективного усвоения информации, поэтому нужно сочетать и объединять несколько методов и приемов. Например, соединение приемов «Первой буквы» и «Рифмизации».

Из представленной классификации приемов и методов мнемотехник, на мой взгляд, для разработки уроков по химии в 8 классе оптимальными приемами являются «Модальность», «Аналогии», «Последовательные ассоциации», «Рифмизация», «Первая буква». Именно эти приемы позволяют при фронтальной работе с классом донести информацию до обучающихся через построение индивидуального образа, ассоциативного ряда, собственную рифму.

#### 1.4. Использование приемов мнемотехники на уроках химии

Как упоминалось выше, мнемоническое запоминание состоит из пяти этапов: поступление информации, кодирование в образы, осмысление, запоминание, осознанное закрепление в памяти и воспроизведение.

Рассмотрим некоторые приемы мнемотехники, которые можно использовать на уроках химии:

1. Прием «Первая буква» позволяет образовать смысловые фразы из начальных букв запоминаемой информации [26]. У обучающихся часто возникают особые трудности при изучении темы: «Окислительно-восстановительные реакции». Поэтому можно использовать правило для запоминания процессов окисления и восстановления: Отдать — Окислиться, Взять — Восстановиться. Используется данный прием при изучении изменения цвета индикаторов. К примеру, для того, чтобы запомнить цвет индикаторов лакмуса и метилоранжевого в кислой среде, необходимо образовать фразу «Кислота—Красный цвет» цвет индикатора и термин «кислота» начинаются с буквы «К». Помимо рассмотренных примеров можно образовывать смысловые фразы из букв в алфавитном или числовом порядке. Когда изучаются понятия «молярная» и «нормальная» концентрация, школьники начинают путаться. Поэтому, чтобы запомнить какая из двух концентраций больше, можно просто сравнить положения букв М (Молярность) и Н (Нормальность) в русском алфавите — «Н» позже «М», и нормальность всегда больше или равна молярности. А для названия кислот серной и сернистой:  $H_2SO_3$ ,  $H_2SO_4$  можно создать такую ассоциацию:

$H_2SO_3$  – короткая (3), а название длинное «сернистая».

$H_2SO_4$  – длинная (4), а название короткое «серная».

2. Рифмизация - перевод информации в стихи и песенки, т.е. строки, связанные определенным ритмом или рифмой. Зарифмованный учебный материал запоминается быстрее. В химии можно часто использовать этот прием потому, что он облегчает запоминание элементов, формул веществ, химических реакций, валентности химических элементов, индикаторов, при изучении сложного

материала из раздела «органической химии».

Например, правила для запоминания :

- Химических формул:

*Сапоги мои того...*

*Пропускают H<sub>2</sub>O!*

- Элементов:

*Желто-зеленый, ядовитый,*

*Весьма опасный галоген,*

*Хлор – очень сильный окислитель,*

*Хлор – удушающий фосген.*

- Валентность химических элементов:

*1. Натрий, калий, серебро – одновалентное добро.*

*2. Одновалентные элементы: хлор, бром, фтор, йод, калий, натрий, водород.*

*Кальций, магний, медь и цинк — двухвалентны, как не кинь.*

*3. Алюминий, да и висмут на трех ниточках повиснут (т.е. трехвалентные).*

- Химические реакции:

*Не помирятся с рожденья*

*Основанье с кислотой.*

*В результате их сраженья*

*Получилась соль с водой.*

- Органическая химия:

*Раз, два, три, четыре, пять-станем атомы считать*

*Учим новые слова: мета — раз, а эта — два.*

*Три — пропан, бутан - четыре все соседи по квартире.*

*Вьется атомная лента, номер пятый будет пента,*

*Шесть — гексан, а семь -гептан. Углероды, по местам!*

*А в октане, как в октаве, восемь атомов в составе.  
Соответственно Закону, атом девять значит нона.  
Наконец, как истукан, возвышается декан!*

- Индикаторы:

*Индикатор лакмус – красный,  
Кислоту укажет ясно.  
Индикатор лакмус – синий,  
Щелочь здесь – не будь разиней.  
Когда ж нейтральная среда,  
Он фиолетовый всегда.*

3) Запоминание терминов с помощью созвучных слов (сочетание приемов «Первой буквы» и «Рифмизации» ).

Например, для запоминания названий алканов используется правило:

*Милый — метан  
Этичный — этан  
Практичный — Пропан  
Барашек — бутан  
Пасется — пентан  
в Горах — ГЕКсан  
Гималаях — ГЕПтан .*

4) Соединение приемов «Аналогии» и «Последовательные ассоциации»: нахождение ярких необычных визуальных ассоциаций (картинки, фразы), которые сочетаются с запоминаемой информацией. При использовании этого приемов можно переводить химические правила, в которых часто путаются учащиеся, например, в зрительные образы, благодаря которым повышается эффективность запоминания [23]. Например, чтобы выучить правило как разбавлять кислоту водой, нужно представить как в чай (в воду) добавляется долька лимона (кислота). Для марганцевой кислоты характерен фиолетово-красный, поэтому можно создать ассоциацию цвета кислоты с цветом ягод

малины. Термин «катализатор», обозначающий вещество, ускоряющее протекание химической реакции, можно запомнить с помощью слов «катал» и «затор»: после добавления катализатора реакция «катилась без заторов». Трудности запоминания специфики экзо- и эндотермических процессов преодолеваются легко, когда с термином «экзо» ассоциируются экзотические страны, в которых обычно тепло. Так, благодаря мнемотехническим приемам аналогии и ассоциаций происходит запоминание сложной информации путем связывания с хорошо знакомым образом или действием.

5) Прием «модальность» основан на тренировке зрительной, слуховой или тактильной памяти. Например, на уроках химии учащиеся пользуются Периодической системой химических элементов, таблицей растворимости кислот оснований и солей, таким образом, тренируют зрительную память и непроизвольно запоминают химические символы [3].

Конечно, таких примеров можно привести еще очень много, можно попытаться вместе с учениками составить пособие, которым они будут пользоваться необходимых случаях и, в котором будут собраны все подобные примеры мнемотехники.

## **РАЗДЕЛ 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МНЕМОТЕХНИКИ НА УРОКАХ ХИМИИ**

### **2.1. Технологические карты уроков по химии для учащихся 8 класса с использованием приемов мнемотехники**

В данном параграфе представлены технологические карты уроков по химии апробированные на базе МБОУ Лицея №10 в 8 классах. При разработке уроков были использованы следующие приемы мнемотехники:

- модальность;
- соединение приемов «Аналогии» и «Последовательные ассоциации»;
- рифмизация;
- первая буква.

#### **Технологическая карта урока по теме «Кислоты, их классификация и свойства»**

Класс:8

Тема урока: Кислоты, их классификация и свойства

УМК: "Химия. 7–9 классы" О. С. Габриеляна

Тип урока: Комбинированный

Цели-результаты:

Предметные:

- 1) Называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- 2) Характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
- 3) Определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- 4) Составлять формулы кислот;
- 5) Составлять уравнения химических реакций.

Метапредметные:

- 1) Работать с текстом учебника, выделять главное, анализировать информацию, обобщать и делать вывод;
- 2) Самостоятельно формулировать определения понятий;

3) Решать практические задачи, представлять результаты своей деятельности в различных формах.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Достигнутый результат
Мотивационный(не могу выше поднять)	<p>Подводит учащихся к формулированию темы и постановки цели урока с помощью мотивированных вопросов.</p> <p>Посмотрите на фотографии, представленные на экране: яблоко, лимон, сметана, аспирин. Что же между ними общего? Итак, сегодняшний урок мы посвятим изучению кислот. Откройте тетради, запишите тему урока(параграф 39): “Кислоты, их классификация и свойства.”</p> <p>Что же нам необходимо знать о кислотах?</p> <p>Предложите цель сегодняшнего урока?</p>	<p>Записывают тему урока в тетрадь, отвечают на поставленные вопросы.</p> <p>Лимон, яблоко- кислые на вкус...</p> <p>Они все кислые! Тема урока: Кислоты</p> <p>Состав, строение, свойства, названия, их представителей.</p> <p>Изучить состав и свойства кислот.</p>	<p>Формулируют цель урока; Задают проблемный вопрос; Вступают в учебный диалог с учителем, участвуют в общей беседе; Формулируют собственные мысли.</p>
Этап организации и проведения	<p>Проводит диагностический контроль. Акцентирует внимание на важных моментах темы. Побуждает к высказыванию своего мнения.</p> <p>Подводит учащихся к формулированию понятия–кислоты. Организует деятельность учащихся.</p> <p>Раздает карточки с «Диагностической контрольной работой №1» (приложение 1).</p> <p>Как вы думаете где и как</p>	<p>Слушают учителя. Выполняют задания, отвечают на вопросы.</p> <p>Выполняют задания контрольной работы.</p>	<p>Ориентируются в учебнике; Анализируют, сравнивают, Обобщают результаты своей деятельности, делают выводы о физических свойствах кислот, их классификации и действии индикаторов на основании</p>

	<p>часто мы сталкиваемся с кислотами?</p> <p>Посмотрите на экран: здесь даны формулы кислот. Что между ними общего?</p> <p>Исходя из состава, дайте определение понятию – кислота</p> <p><u>Физические свойства кислот</u></p> <p>-При обычных условиях твердые (Фосфорная, борная, кремниевая) или жидкие (серная, азотная, соляная) вещества  - Обычно бесцветные.  Исключения:  Хромовая кислота-желтая;  Марганцевая кислота имеет фиолетово-красный цвет как у ягод малины(картинка ягода малины)  -Кислый вкус  - Газы HCl, HBr, H<sub>2</sub>S образуют соответствующие кислоты  -Едкие вещества</p> <p><u>Демонстрационный опыт</u></p> <p>Прежде чем приступить к демонстрационному опыту давайте повторим правила по технике безопасности.</p> <p>А как правильно разбавляют серную кислоту?  <i>Чтобы запомнить как правильно разбавить кислоту водой, ученики представляли как в чай ( в воду) добавляется долька лимона (кислота)</i></p>	<p>Продукты питания, косметика и др.</p> <p>Первый элемент слева в формуле – водород (H), справа - кислотный остаток</p> <p>Кислоты - это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов водорода и кислотного остатка</p> <p>Перечисляют правила по ТБ:  1) Работать в перчатках и халате  2) При попадании кислоты на кожу промыть проточной водой и обработать раствором соды(щелочь)</p>	
--	--	--	--

	<p>Показывает демонстрационный опыт с помощью универсального индикатора, датчика pH, определяет в какой пробирке кислота и щелочь. Для запоминания цвета индикаторов: <i>Индикатор лакмус - красный, Кислоту укажет ясно. Индикатор лакмус - синий, Щелочь здесь! Не будь разиней!</i> <i>Или</i> <i>Кислота- Красный индикатор.</i></p> <p>Откройте с. 235 и изучите таблицу №10. На экране представлены задания, давайте их решим и определим признаки классификации.</p> <p><u>Задание 1.</u> Распределите кислоты на две группы по наличию кислорода <math>H_2SO_4</math>; <math>H_2S</math>; <math>HCl</math>; <math>H_2SO_3</math>; <math>HNO_3</math>; <math>HNO_2</math>; <math>H_3PO_4</math>; <math>H_2CO_3</math>; <math>H_2SiO_3</math>.</p> <p><u>Задание 2.</u> Распределите кислоты по числу атомов водорода <math>H_2CO_3</math>; <math>HNO_3</math>; <math>HNO_2</math>; <math>HCl</math>; <math>H_3PO_4</math>; <math>H_2S</math>; <math>H_2SO_4</math>; <math>H_2SO_3</math>; <math>H_2SiO_3</math>:</p> <p><u>Задание 3.</u> Откройте таблицу растворимости и разделите</p>	<p>Сравнивают с изменением окраски в щелочной среде Обучающиеся делают выводы. Образуют ассоциации.</p> <p>Анализируют таблицу. Работа у доски.</p> <p>Решают задание 1. Признак классификации- наличие кислорода: <math>H_2S</math>; <math>HCl</math> — бескислородные кислоты; <math>H_2SO_4</math>; <math>H_2SO_3</math>; <math>HNO_3</math>; <math>HNO_2</math>; <math>H_3PO_4</math>; <math>H_2CO_3</math>; <math>H_2SiO_3</math> — кислородсодержащие кислоты</p> <p>Решают задание 2. Признак классификации- количество атомов водорода <math>HNO_3</math>; <math>HNO_2</math>; <math>HCl</math> — одноосновные; <math>H_2S</math>; <math>H_2SO_4</math>; <math>H_2SO_3</math>; <math>H_2CO_3</math>; <math>H_2SiO_3</math> — двухосновные; <math>H_3PO_4</math> — трёх основные</p> <p>Решают задание 3.</p>	
--	---	--	--

	<p>кислоты на две группы  <math>H_2SO_4</math>; <math>H_2SO_3</math>; <math>HNO_3</math>; <math>HNO_2</math>;  <math>H_3PO_4</math>; <math>H_2SiO_3</math>; <math>H_2CO_3</math>; <math>H_2S</math>;  <math>HCl</math>:</p> <p>Какие еще признаки классификации вы можете назвать?  Приведите примеры кислот.</p> <p>По степени диссоциации какие различают кислоты?  Как определить где сильная кислота, а где слабая?</p> <p><u>Задание 4.</u>  Из приведённого перечня выберите сильные и слабые электролиты: <math>H_2SO_4</math>, <math>H_2S</math>, <math>HNO_3</math>, <math>H_3PO_4</math>, <math>HNO_2</math>, <math>HBr</math>, <math>HMnO_4</math>, <math>HClO</math>, <math>H_2SiO_3</math>, <math>HI</math>, <math>HCl</math>, <math>H_2CO_3</math>, <math>HClO_4</math>, <math>H_2SO_3</math></p> <p style="text-align: center;"><u>Химические свойства</u> <u>кислот</u></p> <p>Изучите текст параграфа. С какими веществами могут реагировать кислоты?  Какие продукты при этом образуются?</p> <p>Чтобы вам запомнить эти</p>	<p>Признак классификации-растворимость в воде  <math>H_2SiO_3</math>— нерастворимая кислота;  <math>H_2SO_4</math>; <math>H_2SO_3</math>; <math>HNO_3</math>; <math>HNO_2</math>; <math>H_3PO_4</math>; <math>H_2CO_3</math>; <math>H_2S</math>; <math>HCl</math> — растворимые кислоты.</p> <p>Летучесть, степень электролитической диссоциации и стабильность.  Приводят примеры.</p> <p>Сильные и слабые.  Сильные (кислоты, которые хорошо диссоциируют в воде, т.е. полностью и необратимо).  <math>HCl \rightarrow H^+ + Cl^-</math>  <math>H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}</math>  Слабые (диссоциируют в незначительной степени и обратимо)  <math>H_2CO_3 = CO_2 \uparrow + H_2O</math>  Решают задание 4.  Сильные: <math>H_2SO_4</math>, <math>HNO_3</math>, <math>HBr</math>, <math>HI</math>, <math>HCl</math>, <math>HClO_4</math>, <math>HMnO_4</math>.  Слабые: <math>H_2S</math>, <math>H_3PO_4</math>, <math>H_2CO_3</math>.  <math>H_2SiO_3</math>- нерастворимая в воде.  Отвечают фронтально:  1. Кислота + основание → соль + вода  2. Кислота + оксид металла → соль + вода  3. Кислота + металл → соль + водород  4. Кислота + соль → новая кислота + новая соль. (условие: реакция идёт в том случае, если образуется осадок или газ)</p> <p>Составляют</p>	
--	--	---	--

	<p>реакции и что образуется ,предлагаю вам составить несколько предложений на начальные буквы веществ участвующих в реакции.</p> <p>Какие условия необходимы для того, чтобы осуществилась реакция между кислотой и металлом?</p> <p><u>Задание 5.</u>  <math>H_2SO_4 + Cu =</math>  <math>Zn(OH)_2 + HCl =</math>  <math>MgO + HNO_3 =</math>  <math>K_2CO_3 + HCl =</math></p> <p><u>Определение степени окисления элементов, входящих в состав кислот и зарядов ионов.</u>  По формулам кислот можно определять степени окисления атомов химических элементов, образующих кислоты. Рассмотрим бинарную кислоту  <math>+1 -1 +1 -2</math>  <math>HCl</math> и <math>H_2S</math>  Рассчитаем степени окисления элементов в серной кислоте.</p>	<p>предложения:  1) <i>Кислота</i> + <i>Основание</i> = <i>Соль и Вода</i> - <i>Какой Обед Сегодня Вкусный!</i>  2) <i>Каждый Охотник Может Выследить Соболя.</i>  3) <i>Катя Мчит С Горы Вниз.</i>  4) <i>Каждый Спит На Кровати Ночью Сладко.</i></p> <p>Перечисляют условия:  а) металл должен находиться в электрохимическом ряду напряжений левее водорода;  б) должна получиться растворимая соль;  в) нерастворимая кислота – кремниевая не реагирует с металлами;  г) концентрированные серная и азотная кислоты реагируют иначе с металлами, водород не выделяется.</p> <p>Решают на доске, записывают в тетрадь.</p> <p>Слушают объяснение учителя.</p>	
--	---	---	--

	<p>+1 x -2  <math>H_2SO_4</math>          Составим уравнение:  <math>(+1) \cdot 2 + x + (-2) \cdot 4 = 0</math> , где x-          степень окисления серы; x=6          Заряды кислотных остатков          определяются по          основности, например:  <math>+1 -1 +1 -2</math>  <math>HNO_3 H_2SO_4</math>  <b>Задание 6.</b>          Параграф №39, упр. №3          письменно</p>		
Этап первичного закрепления	Раздает задания диагностической работы №2 (приложение 2). Проводит инструктаж по выполнению заданий.	Слушают учителя, выполняют задания.	Используют новую информацию для решения учебных заданий.
Рефлексивный этап	<p>Побуждает к анализу индивидуальных достижений, проводит анкетирование.          Вопросы:          1. Что бы я пожелал(а) себе?          2. Мои пожелания одноклассникам.          3. Своей работой на уроке я доволен(на)?          4. Чему я научился(лась) в процессе работы?          5. Что понравилось, что не понравилось?          6. Какие трудности испытал(а)?</p>	Анализируют достижения цели урока. Заполняют анкету.	Осуществляют анализ своей учебной деятельности; Проводят самоконтроль и самооценка достигнутого результата

Технологическая карта урока по теме «Основания, их классификация и свойства»

Класс:8

Тема урока: Основания, их классификация и свойства

УМК: "Химия. 7–9 классы" О. С. Габриеляна

Тип урока: урок открытия новых знаний

Цели-результаты:

Предметные:

- 1) Называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- 2) Характеризовать физические и химические свойства оснований;
- 3) Определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- 4) Составлять формулы оснований;
- 5) Составлять уравнения химических реакций.

Метапредметные:

- 1) Работать с текстом учебника, выделять главное, анализировать информацию, обобщать и делать вывод;
- 2) Самостоятельно формулировать определения понятий;
- 3) Решать практические задачи, представлять результаты своей деятельности в различных формах.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Достигнутый результат
Мотивационный	<p>Подводит учащихся к формулированию темы и постановки цели урока с помощью мотивированных вопросов.</p> <p>Сегодня мы будем говорить об очень важном классе химических соединений. Чтобы узнать, что это за вещества? Прослушайте загадку.</p> <p><i>Из нас не сварить супа, Содержим мы гидроксогруппу, И активного металла В нашей формуле немало. Красим лакмус в синий цвет, Мы опасны, спору нет.</i></p> <p>Вы правильно отгадали загадку. Именно об основаниях мы и будем говорить.</p> <p>Тема нашего урока: «Основания, их классификация и свойства».</p> <p>Запишите тему в бланк (приложение 4) лежащий на</p>	<p>Записывают тему урока в бланк, отвечают на поставленные вопросы</p> <p>Слушают учителя, работа с рабочими листами (записывают число и тему урока).</p> <p>Отвечают: основания.</p> <p>Записывают тему урока в бланк.</p> <p>Изучить строение, состав и свойства оснований.</p>	<p>Формулируют цель урока;</p> <p>Задают проблемный вопрос;</p> <p>Вступают в учебный диалог с учителем, участвуют в общей беседе;</p> <p>Формулируют собственные мысли.</p>

	вашем столе. Предложите цель.		
Этап организации и проведения	<p>Акцентирует внимание на важных моментах темы. Организует выполнение заданий, корректирует работу обучающихся</p> <p>В ваших бланках в таблице 1 записаны формулы веществ КОН, Ca(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>.</p> <p>Что общего между этими веществами? Найдите сходства. <i>Если есть ОН в названии – Это точно основание.</i></p> <p>Сформулируйте определение данному классу веществ.</p> <p>Мы сформулировали определение гидроксидов. Теперь выполните задание №1 Под формулами в строке 1 напишите названия гидроксидам, формулы которых написаны в таблице.</p> <p><b><u>Классификация оснований</u></b></p> <p>Обратите внимание на задание №2.</p> <p>Существует несколько признаков классификации:</p> <p>1. По растворимости в воде, все основания делятся на три группы: Пользуясь таблицей растворимости определите какие это группы заполните схему (задание 1 в бланке) и приведите по два примера на каждую группу (проверка</p>	<p>Слушают, отвечают на вопросы учителя, анализируют правильность ответов одноклассников, корректируют неточности в ответах одноклассников.</p> <p>Содержат металлы, есть группа – ОН</p> <p>ОСНОВАНИЯ – это сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов, соединенные с одной или несколькими гидроксогруппами.</p> <p>Выполняют задание №1. Гидроксид калия, гидроксид кальция, гидроксид железа. Записывают в таблицу.</p> <p>Внимательно читают задание №2.</p> <p>Называют и записывают: 1) растворимые, 2) малорастворимые, 3) нерастворимые.</p>	<p>Ориентируются в учебнике; Анализируют, сравнивают; Составляют уравнения реакций; Обобщают результаты своей деятельности, делают выводы о физических свойствах оснований, их классификации и действии индикаторов на основания.</p>

	<p>устно)</p> <p>2. Посмотрите на формулы в вашей таблице найдите отличие .</p> <p>Следовательно второй признак какой ? Т.о если основание содержит одну гидроксогруппу их относят к однокислотным и т.д. заполните схему под цифрой 2 приведите по 1 примеру, постарайтесь не повторяться. (проверка устно)</p> <p>3. Пользуясь таблицей учебника 11 назовите пожалуйста последний признак. (стр 243) и заполните схему под цифрой 3 с примерами.</p> <p>Таким образом, все основания образуют при диссоциации гидроксид-ион(OH<sup>-</sup>). Назовите общие свойства, которые обуславливает этот ион?</p> <p>Для оснований существует очень простое правило: сильные основания (Щёлочи) образуют металлы, которые стоят в ряду напряжений ДО магния: литий, калий, , барий, натрий, кальций и ещё 5 элементов.</p> <p>Помните в какой цвет окрашивается лакмус в растворе щелочи?</p> <p><i>Индикатор лакмус- синий. Щелочь здесь- не будь разиней!</i></p> <p><i>Индикатор фенолфталеиновый В щелочах становится малиновый!</i></p> <p>Вы заполнили схему, давайте</p>	<p>Количество групп -ОН По количеству гидроксогрупп, то есть по кислотности)</p> <p>По степени электролитической диссоциации: сильные и слабые.(записывают в рабочий лист)</p> <p>Мылкость на ощупь, изменение окраски индикаторов</p> <p>Лакмус окрашивается в синий цвет. Метилоранж– желтый Фенолфталеин – малиновый.</p> <p>Делают вывод по</p>	
--	---	---	--

	<p>проверим.</p> <p>Молодцы вы хорошо рассмотрели классификацию. Выполните следующие задание: в строке №2 вашей таблице дайте классификацию по всем признакам 1гр.- KOH, 2гр.- Ca(OH)<sub>2</sub>, 3 гр- Fe(OH)<sub>3</sub> (проверка устно)</p> <p style="text-align: center;"><u>Химические свойства оснований</u></p> <p>Основания как класс веществ обладает определенными химическими свойствами. Основания это опасные вещества и при работе с ними нужно соблюдать технику безопасности. Основные правила обращения с основаниями Вообще все щелочи - это едкие вещества, разъедают кожу, дерево, бумагу. Эти свойства даже отражаются в названиях некоторых щелочей - Гидроксид натрия NaOH - называют «едкий натр», а гидроксид калия KOH – «едкое кали». Изучим химические свойства оснований.</p> <p>Проводит демонстрационные опыты:  1) основания вступают в реакцию с кислотами:  <math>\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math>  Обсуждаем демонстрационный опыт:  1. Прошла реакция или нет, как вы определили. (По какому признаку)  2. Задание № 4  Допишите уравнение реакции  3 Назовите продукты реакции  4. Допишите вывод</p> <p><i>Кислота и щёлочь каждый день,</i></p>	<p>заполненной схеме.</p> <p>Анализируют демонстрационный эксперимент, делают вывод: Основания + Кислота= Соль+ Вода  Выполняют в бланке задание №4:  Взаимодействие с кислотами  <math>\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math>  (реакция нейтрализации)  <math>3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 = 3\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3</math>  (реакция обмена)  <math>2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}</math></p>	
--	--	--	--

	<p><i>Спорят кто из них сильней . Как-то раз, на горе людям, Встретились в одной посуде. Обе в гневе закипели. Даже брызги полетели. И исчезли без следа! Соль осталась и вода. Такая ситуация – Реакция нейтрализации.</i></p> <p>2) основания вступают в реакцию с солям:  <math>2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu(OH)}_2</math></p> <p>3) Нерастворимые основания разлагаются под действием высокой температуры:  <math>\text{Cu(OH)}_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Теперь выполним упр. 3.(а,в,е, з) на 247 стр. учебника:  а) <math>\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{NaOH} =</math>  в) <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} =</math>  е) <math>\text{KOH} + \text{NaNO}_3 =</math>  з) <math>\text{Cu(OH)}_2 =</math></p> <p>Давайте подведем итоги нашего занятия. Какие выводы можно сделать?</p>	<p>(реакция разложения)</p> <p>Работают у доски:  а) <math>\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{NaOH} = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}</math>  <math>\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{OH}^- = 2\text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}_2\text{O}</math>  в) <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4</math>  <math>2\text{NH}_4^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}</math>  е) <math>\text{KOH} + \text{NaNO}_3 \neq</math>  так как не образуется осадка или газа.  з) <math>2\text{Cu(OH)}_2 = \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Делают выводы:  1) Растворимые основания изменяют окраску. При взаимодействии с кислотами протекает реакция нейтрализации.  2) Щелочи реагируют с солями, если в состав соли входит металл, способный образовывать нерастворимое основание, а сама соль должна быть растворимой.  3) Нерастворимые основания не изменяют окраску индикаторов и не реагируют с солями. При нагревании разлагаются.</p>	
--	---	--	--

Этап первичного закрепления	Раздает задания диагностической работы №3 (приложение 3). Проводит инструктаж по выполнению заданий.	Слушают учителя, выполняют задания.	Используют новую информацию для решения учебных заданий.
Рефлексивный этап	Что нового вы узнали сегодня об основаниях? Можно ли считать, что цели урока достигнуты? Оцените свою работу на уроке, дайте оценку полученным знаниям, их значимости в дальнейшей деятельности: Я понял, что... Я научился ... Мне необходимо...	Отвечают на вопросы и проводят самооценку. Сдают учителю.	Осуществляют анализ своей учебной деятельности; Проводят самоконтроль и самооценка достигнутого результата

Выбор оптимальных приемов мнемотехники для разработки уроков по химии основывался на практическом опыте учителей, применяющих данную технологию обучения, осуществлялся с учетом возрастных особенностей обучающихся и в соответствии с календарно-тематическим планированием рабочей программы по химии для 8 класса МБОУ Лицей №10.

## **2.2. Анализ уровня сформированности предметных результатов по химии**

Целью эксперимента стало изучение влияния приемов мнемотехники на уровень сформированности предметных результатов по химии.

Уровни сформированности предметных результатов (таблица 1) определялся у обучающихся 8 классов МБОУ Лицей №10 с помощью диагностического контроля №1 (Приложение 1).

Для выявления контрольной и экспериментальной группы были проанализированы успеваемость и качество обучающихся 8 классов МБОУ Лицей №10 (таблица 2), а также их результаты первичного контроля (таблица 3).

*Таблица 1. Критерии сформированности предметных результатов по химии*

Предметные результаты	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1) называть соединения изученных классов неорганических веществ	Без ошибок называет соединения изученных классов неорганических веществ	Допускает 1-2 ошибки, когда дает названия веществам	Не называет/допускает более 2-х ошибок, когда дает названия веществам
2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей	Без ошибок характеризует физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей	Допускает незначительные ошибки, когда характеризует физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей	Допускает существенные ошибки, когда характеризует физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей
3) определять принадлежность веществ к определённому классу соединений	Без ошибок определяет принадлежность веществ к определённому классу соединений	Допускает незначительные ошибки, когда определяет принадлежность веществ к определённому классу соединений	Допускает существенные ошибки, когда определяет принадлежность веществ к определённому классу соединений
4) составлять формулы неорганических соединений изученных	Без ошибок составляет формулы неорганических соединений	Допускает незначительные ошибки, когда составляет формулы	Допускает существенные ошибки, когда составляет формулы неорганических

классов	изученных классов	неорганических соединений изученных классов	соединений изученных классов
5) составлять уравнения химических реакций	Без ошибок составляет уравнения химических реакций	Допускает незначительные ошибки при составлении уравнений химических реакций	Допускает значительные ошибки при составлении уравнений химических реакций

Таблица 2. Общая характеристика классов:

Критерии сравнения классов	8 А	8 Б
количество учащихся в классе;	29	28
УМК	Учебник Габриелян О.С. «Химия 8 класс»	
Успеваемость, % (I четверть)	100%	96%
Качество, % (I четверть)	62%	64%
Успеваемость, % (II четверть)	96%	92%
Качество, % (II четверть)	68%	60%

По данным таблиц 2 и 3 был выбран в качестве контрольной группы класс 8 А, а для экспериментальной группы - класс 8 Б.

В классе 8 Б проводились уроки с использованием специально отобранных приемов мнемотехники: «Модальность»; соединение приемов «Аналогии» и «Последовательные ассоциации» для нахождения ярких необычных ассоциаций; «Рифмизация»; «Первая буква». В классе 8 А проводились уроки без использования данных приемов.

В ходе эксперимента были проведены три диагностические контрольные работы. Диагностическая контрольная работа №1 (приложение 1) позволила выявить исходные уровни сформированности предметных результатов.

Диагностическая контрольная работа №2 (приложение 2) позволила выявить первичные данные, показывающие влияние использования приемов мнемотехники на уровень сформированности предметных результатов по химии.

Диагностическая контрольная работа №3 (приложение 3) позволила выявить конечные данные эксперимента о влиянии приемов мнемотехники на уровень сформированности предметных результатов по химии.

Сводные результаты проведенного эксперимента о влиянии приемов мнемотехники на формирование предметных результатов по химии приведены в таблице 3.

*Таблица 3. Результаты влияния использования приемов мнемотехники на формирование предметных результатов по химии*

Классы	Класс 8А (контрольная группа)			Класс 8Б (экспериментальная группа)		
	№1	№2	№3	№1	№2	№3
Диагностический контроль						
Предметные результаты						
1) называть соединения изученных классов неорганических веществ	Высокий уровень - 16 (55%) Средний уровень - 10 (35%) Низкий уровень - 3 (10%)	Высокий уровень - 20 (68%) Средний уровень - 8 (28%) Низкий уровень - 1 (4%)	Высокий уровень - 21 (72%) Средний уровень - 8 (28%) Низкий уровень - 0	Высокий уровень - 14 (50%) Средний уровень - 10 (36%) Низкий уровень - 4 (14%)	Высокий уровень - 17 (61%) Средний уровень - 10 (36%) Низкий уровень - 1 (3%)	Высокий уровень - 23 (82%) Средний уровень - 5 (18%) Низкий уровень - 0
2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов,	Высокий уровень - 12 (42%) Средний уровень - 11 (38%) Низкий уровень -	Высокий уровень - 14 (48%) Средний уровень - 12 (42%) Низкий уровень -	Высокий уровень - 15 (52%) Средний уровень - 12 (42%) Низкий уровень -	Высокий уровень - 12 (42%) Средний уровень - 10 (36%) Низкий уровень -	Высокий уровень - 14 (50%) Средний уровень - 12 (42%) Низкий уровень -	Высокий уровень - 16 (58%) Средний уровень - 11 (38%) Низкий уровень -

кислот, оснований, солей	уровень - 6 (20%)	уровень - 3 (10%)	уровень - 2 (6%)	уровень - 6 (22%)	уровень - 2 (8%)	уровень - 1 (4%)
3) определять принадлежность веществ к определенному классу соединений	Высокий уровень - 17 (59%) Средний уровень - 10 (35%) Низкий уровень - 2 (6%)	Высокий уровень - 19 (66%) Средний уровень - 9 (30%) Низкий уровень - 1 (4%)	Высокий уровень - 22 (76%) Средний уровень - 6 (20%) Низкий уровень - 1 (4%)	Высокий уровень - 16 (58%) Средний уровень - 8 (28%) Низкий уровень - 4 (14%)	Высокий уровень - 20 (71%) Средний уровень - 7 (25%) Низкий уровень - 1 (4%)	Высокий уровень - 23 (82%) Средний уровень - 4 (14%) Низкий уровень - 1 (4%)
4) составлять формулы неорганических соединений изученных классов	Высокий уровень - 12 (42%) Средний уровень - 9 (30%) Низкий уровень - 8 (28%)	Высокий уровень - 14 (48%) Средний уровень - 10 (35%) Низкий уровень - 5 (17%)	Высокий уровень - 19 (66%) Средний уровень - 7 (24%) Низкий уровень - 3 (10%)	Высокий уровень - 11 (38%) Средний уровень - 8 (28%) Низкий уровень - 9 (34%)	Высокий уровень - 14 (50%) Средний уровень - 10 (36%) Низкий уровень - 4 (14%)	Высокий уровень - 19 (68%) Средний уровень - 7 (25%) Низкий уровень - 2 (8%)
5) составлять уравнения химических реакций	Высокий уровень - 8 (28%) Средний уровень - 14 (48%) Низкий уровень - 7 (24%)	Высокий уровень - 13 (45%) Средний уровень - 11 (38%) Низкий уровень - 5 (17%)	Высокий уровень - 15 (52%) Средний уровень - 10 (35%) Низкий уровень - 4 (13%)	Высокий уровень - 7 (25%) Средний уровень - 11 (39%) Низкий уровень - 10 (36%)	Высокий уровень - 15 (54%) Средний уровень - 8 (28%) Низкий уровень - 5 (18%)	Высокий уровень - 19 (68%) Средний уровень - 6 (22%) Низкий уровень - 3 (12%)

Данные, полученные в ходе первой диагностической работы позволили выявить, что исходные уровни сформированности предметных результатов обучающихся в классах 8 А и 8 Б незначительно расходятся от 1% до 5 %.

Результаты диагностической работы №2 показывают повышение процента учащихся имеющие высокий уровень предметных результатов по сравнению с первым контролем в классах 8 А и 8 Б соответственно:

- 1) называть соединения изученных классов неорганических веществ: на 13% и 11%;
- 2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей: на 6% и 8%;
- 3) определять принадлежность веществ к определенному классу соединений: на 7% и 13%;
- 4) составлять формулы неорганических соединений изученных классов: на 6% и 12%;
- 5) составлять уравнения химических реакций: на 17% и 29%.

Результаты диагностической работы №2 показывают снижение процента учащихся имеющие низкий уровень предметных результатов по сравнению с первым контролем в классах 8 А и 8 Б соответственно:

- 1) называть соединения изученных классов неорганических веществ: на 8% и 11%;
- 2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей: на 10% и 14%;
- 3) определять принадлежность веществ к определенному классу соединений: на 2% и 10%;
- 4) составлять формулы неорганических соединений изученных классов: на 11% и 20%;
- 5) составлять уравнения химических реакций: на 7% и 18%.

Результаты диагностической работы №3 показывают повышение процента учащихся имеющие высокий уровень по сравнению с предыдущим контролем предметных результатов в классах 8 А и 8 Б соответственно:

- 1) называть соединения изученных классов неорганических веществ: на 4% и 21%;
- 2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей: на 4% и 8%;
- 3) определять принадлежность веществ к определенному классу соединений: на 10% и 11%;
- 4) составлять формулы неорганических соединений изученных классов веществ на 18% в каждом классе;
- 5) составлять уравнения химических реакций: на 7% и 14%.

Результаты диагностической работы №3 показывают повышение процента учащихся имеющие высокий уровень по сравнению с первым контролем предметных результатов в классах 8 А и 8 Б соответственно:

- 1) называть соединения изученных классов неорганических веществ: на 17% и 32%;
- 2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей: на 10% и 16%;
- 3) определять принадлежность веществ к определенному классу соединений: на 17% и 24%;
- 4) составлять формулы неорганических соединений изученных классов: на 24% и 30%;
- 5) составлять уравнения химических реакций: на 24% и 43%.

Результаты диагностической работы №3 показывают снижение процента учащихся имеющие низкий уровень предметных результатов по сравнению с первым контролем в классах 8 А и 8 Б соответственно:

- 1) называть соединения изученных классов неорганических веществ: на 10% и 14%;
- 2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей: на 14% и 18%;
- 3) определять принадлежность веществ к определенному классу соединений: на 2% и 10%;

4) составлять формулы неорганических соединений изученных классов: на 26% и 18%;

5) составлять уравнения химических реакций: на 11% и 24%.

На основании анализа полученных данных по результатам трех диагностических работ выявлено, что использование приемов мнемотехники на уроках химии в классе 8 Б повышает уровень предметных результатов по сравнению с классом 8 А соответственно:

1) называть соединения изученных классов неорганических веществ: на 10%.

2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей: на 6%;

3) определять принадлежность веществ к определенному классу соединений: на 6%;

4) составлять формулы неорганических соединений изученных классов: на 2%;

5) составлять уравнения химических реакций: на 16%.

Таким образом, уровень сформированности предметных результатов в экспериментальной группе по сравнению с контрольной в среднем выше на 8%.

## ВЫВОДЫ

1) На основе аналитического обзора методов и приемов мнемотехники, описанных в литературе было выделено 5 методов: преобразование, связывание, порядковая система, усиление и сохранение, каждый из которых состоит из определенного количества мнемотехнических приемов (синтез, склеивание, аналогия, последовательные ассоциации и др.).

2) В ходе проведенного исследования были разработаны и апробированы уроки на базе МБОУ Лицей №10 по темам «Кислоты, их классификация и свойства» и «Основания, их классификация и свойства» с использованием следующих приемов мнемотехники: «Модальность»; соединение приемов «Аналогии» и «Последовательные ассоциации»; «Рифмизация»; «Первая буква».

3) Анализ полученных результатов показал, что уровень сформированности предметных результатов в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой в среднем выше на 8%. Следовательно, применение мнемотехник на уроках химии положительно влияют на формирование предметных результатов: 1) называть соединения изученных классов неорганических веществ; 2) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей; 3) определять принадлежность веществ к определенному классу соединений; 4) составлять формулы неорганических соединений изученных классов; 5) составлять уравнения химических реакций.

### Список использованных источников

1. Авшарян Г. Суперпамять. Проверенный тренинг для школьника. М.: Изд-во АСТ прайм, 2008. 164 с.
2. Аткинсон Р. Человеческая память и процесс обучения. М.: Прогресс, 1995. С. 67-84.
3. Бочарова С. П. Психология и память: теория и практика для обучения и работы. М.: Гуманитарный центр, 2007. 384 с.
4. Блонский П. П. Избранные педагогические и психологические сочинения. М.: Педагогика, 1979. 164 с.
5. Васильева П.Д. Методика преподавания химии: учебное пособие . Элиста, 2014. 102 с.
6. Виноградова А.Д., Степанов А.А. Общая психология. М.: Просвещение, 2001. С. 123-136.
7. Выготский Л.С. Мышление и речь. Воображение и творчество в детском возрасте. Сознание и психика. М.: Астрель, 2008. 654 с
8. Габриелян О.С. Химия. 8 класс. М.: Просвещение, 2010. 235 с.
9. Дудкин К.Н. Зрительное восприятие и память. М., 2005. С. 17-25.
10. Зиганов М. А., Козаренко В. А. Мнемотехника: Запоминание на основе визуального мышления. М.: Школа рационального чтения, 2001. С.10-17.
11. Зинченко Т. П. Память в экспериментальной и когнитивной психологии. СПб.: Питер, 2002. 320 с.
12. Изюмова С.А. Свойство активированности и процессы переработки и хранения информации у человека. М., 2000. С. 148-163.
13. Изюмова С.А. Уровни памяти человека и их психофизиологические характеристики // Вопросы психологии. 2004. № 6. С. 110-118.
14. Ипполитов Ф.В. Память школьника. М., 1998. С. 38-46.
15. Йейтс Ф. А. Искусство памяти. СПб, 1997. С. 76-82.
16. Каверина А.А. Химия. Планируемые результаты. М.: Просвещение, 2014. 128 с.

17. Калмыкова З.И., Орлова А.М. Особенности интеллектуальной деятельности учащихся с пониженной обучаемостью. М., 2001. С. 157-206.
18. Козаренко В.А. Учебник мнемотехники. М., 2005. 213 с.
19. Лурия А.Р. Внимание и память. Материалы к курсу лекций по общей психологии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. С. 12-16.
20. Ляудис В.Я. Память в процессе развития. М., 1976. 255 с.
21. Менчинская Н.А. Краткий обзор состояния проблемы неуспеваемости школьников. М., 2001. С. 8-31, 253-264.
22. Матвеева Э.Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс). Астрахань: Изд-во Астрахан. ун-та, 2014. 208 с.
23. Мнемотехнические правила по химии [Электронный ресурс] // Занимательная химия: электрон. научн. журн. 2017. №4. URL: <https://www.sites.google.com/site/sajtucitelahimiidavydovojnb/zanimatelnaa-himia-1/himiceskaa-mnemonika> (дата обращения: 15.05.2019).
24. Науменко Ю.В. О здоровьесберегающей деятельности школы. М., 2005. С. 37 - 44.
25. Немов Р.С. Психологический словарь. М.: ВЛАДОС, 2007. 860 с.
26. Нечаева М.А. Активные методы обучения при изучении нового материала. Химия в школе. 2015. № 9. С. 35-39.
27. Окулова А.А. Использование приёмов мнемотехники при обучении химии [Электронный ресурс] // Методическая разработка. 2013. URL: <https://infourok.ru/material.html?mid=25419> (дата обращения: 29.05.2019).
28. Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка. М.: Римис, 2008. 448 с.
29. Рубинов П.Д. Химия полный курс. СПб.: Питер, 2014. 336 с.
30. Рудик Г.А. Развивающая педагогика: техника учения и обучения. М., 2007. С. 92-97.
31. Чепурной Г.А. Классификация методов и приёмов мнемотехники как средства предупреждения информационного перегрузки в школе // Вестник Черкасского университета. Вып. 191. Ч. III. 2010. С. 121-125.
32. Чепурной Г. А., Бура Л. В. Образовательная мнемотехника: технология

- эффективного усвоения информации. Севастополь: РИБЕСТ, 2015. 115 с.
33. Черемошкина Л.В. 100 игр для развития памяти. М.: Логос, 2001. С. 24-38.
34. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2014. 336 с.
35. Шанина С. А., Гаврилова А. С., Шнуровозова Т. В. Как развить суперпамять. Запоминаем быстро и легко. Ростов н/Д.: Владис, 2009. С. 48-55.

## Диагностическая контрольная работа №1

## «Основные классы неорганических соединений»

1) Дайте названия следующим соединениям:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

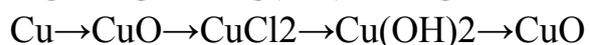
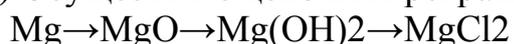
2) Даны вещества:  $\text{Ca}(\text{NO})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HgO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Распределите их по классам соединений: оксиды, основания, кислоты, соли.

Классы неорганических соединений	Формулы веществ
Оксиды	
Основания	
Кислоты	
Соли	

3) Составьте химические формулы нижеследующих неорганических соединений. Укажите, к какому классу относится каждое соединение, и охарактеризовать их химические свойства, записав уравнения соответствующих реакций.

Названия соединений: оксид серы (IV), гидроксид бария, хлорид натрия, гидросульфат бария.

4) Осуществите цепочки превращений:



Диагностическая контрольная работа №2

«Кислоты, их классификация и свойства»

1) Дайте определение кислотам. Напишите по одной формуле следующих кислот: одноосновной, двухосновной, трехосновной, бескислородной и кислородосодержащей. Дайте названия этим кислотам.

Кислоты- это

Формулы кислот:

2) В каждом ряду найдите лишнюю формулу, ответ мотивируйте:

1	$HCl$	$H_2SO_4$	$H_3PO_4$
2	$H_2SO_3$	$H_2SiO_3$	$H_3PO_4$

1)

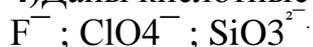
2)

3) Из перечня формул кислот выберите:

Признак классификации	Формулы
А) Кислородсодержащие	1) $H_2SiO_3$
Б) бескислородные	2) $H_2SO_4$
В) одноосновные	3) $HBr$
Г) двухосновные	4) $HNO_3$
Д) сильные	
Е) слабые	

1	2	3	4

4) Даны кислотные остатки:

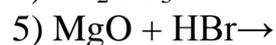
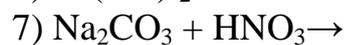
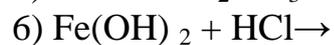
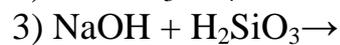


Составьте формулы возможных кислот, назовите их.

5) Фиолетовый лакмус в растворе азотной кислоты изменит свою окраску на:

- а) синюю,
- б) красную,
- в) желтую.

**б) Закончите уравнения химических реакций, укажите реакции нейтрализации:**



**7) Как смешать серную кислоту с водой?**

---

---

**8) Назовите слабые и нестойкие кислоты, которые выделить в чистом виде невозможно.**

Диагностическая контрольная работа №3  
«Основания, их классификация и свойства»

## Часть 1

*Выбрать один правильный ответ.*

1) Формулы только оснований записаны в ряду:

- А)  $K_2O$ ,  $KOH$ ,  $Fe(OH)_2$
- Б)  $Li_2O$ ,  $Na_2O$ ,  $Cu(OH)_2$
- В)  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $Al(OH)_3$
- Г)  $Fe(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $Zn(OH)_2$

2) В щелочах окраска лакмуса меняется на:

- А) красную
- Б) малиновую
- В) желтую
- Г) синюю

3) Какое из приведенных ниже веществ является основанием:

- А)  $CuCl_2$
- Б)  $Fe(OH)_2$
- В)  $Na_2SO_4$
- Г)  $CaO$

4) Щелочь не взаимодействует с:

- А) основным оксидом
- Б) кислотой
- В) солью
- Г) кислотным оксидом

5) С какими веществами реагирует раствор  $NaOH$ :

- А)  $CO_2$ ,  $Cu$ ,  $Cu(OH)_2$
- Б)  $H_2SO_4$ ,  $SO_2$ ,  $K_2SO_4$
- В)  $HCl$ ,  $CO_2$ ,  $AlCl_3$
- Г)  $S$ ,  $SO_2$ ,  $Na_2S$

6) Основание диссоциирует на:

- А) катионы металла и гидроксид анионы
- Б) катионы водорода и анионы кислотного остатка
- В) катионы металла и анионы кислотного остатка
- Г) не подвергаются диссоциации

7) Верны ли следующие суждения об основаниях:

- 1. Основания взаимодействуют с основными и кислотными оксидами

2. Реакции щелочей с основаниями называется реакцией нейтрализации

- А) верно только 1
- Б) верно только 2
- В) верны оба суждения
- Г) оба суждения не верны

8) Какое уравнение соответствует реакции нейтрализации?

- А)  $\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- Б)  $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$
- В)  $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- Г)  $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{HNO}_3$

Часть 2

9) Установите соответствие между названием оксида и его формулой:

Название основания	Формула основания
Гидроксид алюминия	А. $\text{Ba}(\text{OH})_2$
Гидроксид железа (III)	Б. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
Гидроксид натрия	В. $\text{Al}(\text{OH})_3$
Гидроксид бария	Г. $\text{Al}_2\text{O}_3$
	Д. $\text{NaOH}$
	Е. $\text{Fe}(\text{OH})_2$

10) Установите соответствие между формулой гидроксида и продуктами его взаимодействия с избытком соляной кислоты:

Название основания	Формула основания
Гидроксид аммония	А. $\text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$
Гидроксид железа (III)	Б. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
Гидроксид натрия	В. $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Гидроксид лития	Г. $\text{NaCl} + \text{H}_2$
	Д. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
	Е. $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Ф.И. \_\_\_\_\_.

Класс: \_\_\_\_\_

**Конспект занятия**

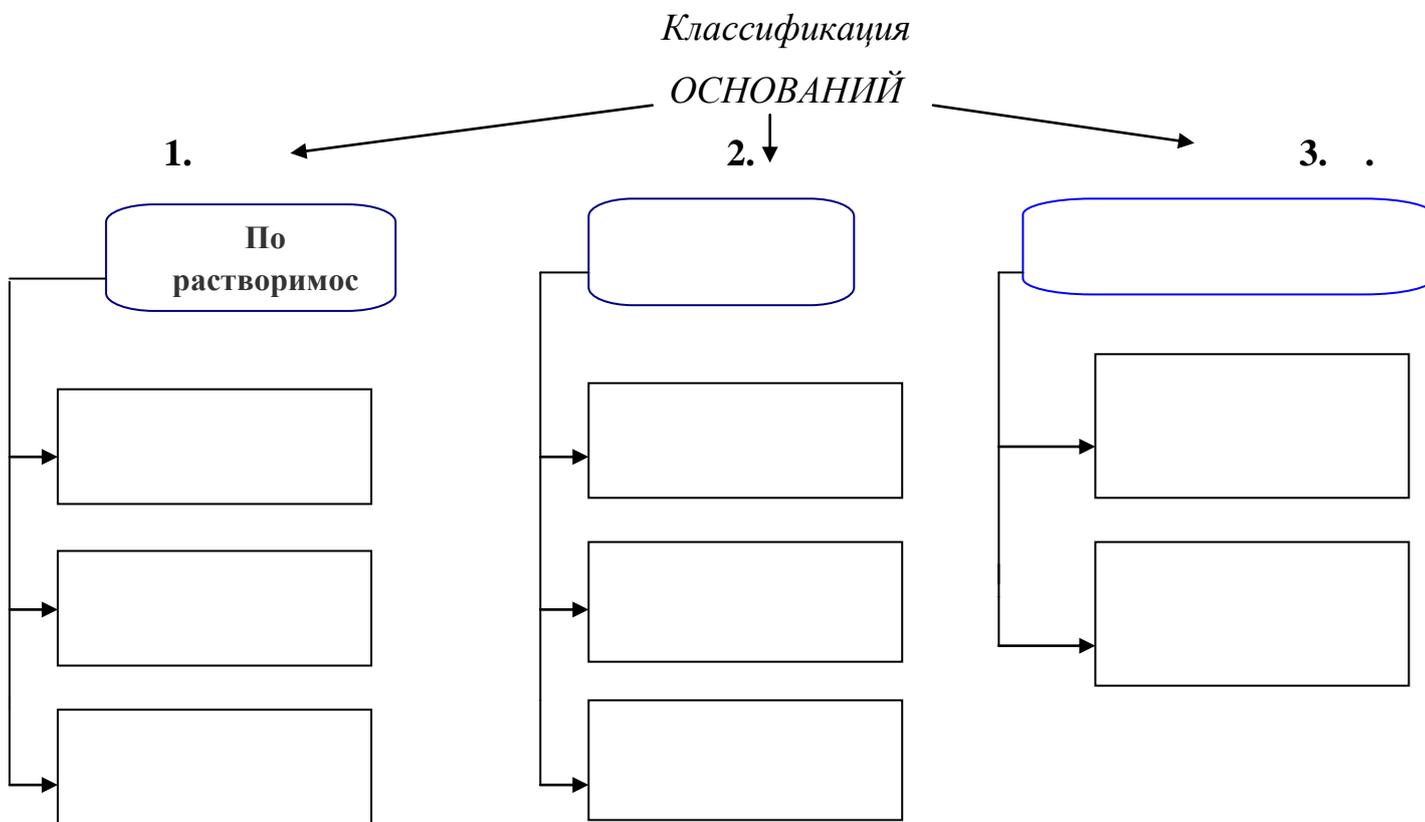
Тема урока: \_\_\_\_\_

**Задание №1.** Напишите название веществ в строке №1:

Таблица 1

№	КОН	Ca(OH) <sub>2</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>
1			
2			

**Задание №2.** Пользуясь текстом учебника (параграф 40) заполните схему:



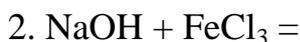
**Задание №3.** В строке №2 вашей таблице дайте классификацию по всем признакам.

**Задание № 4.** Допишите укажите тип реакции. Придумать предложения на начальные буквы веществ участвующих в реакции



(Реакция \_\_\_\_\_)

ВЫВОД: **Основания + кислота =**



(Реакция \_\_\_\_\_)

ВЫВОД: **Основания + соль =**



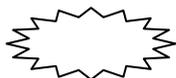
ВЫВОД: **Нерастворимые основания разлагаются под действием высокой температуры на**

### Домашнее задание

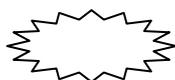
**Задание №5.** Вычеркните лишнюю формулу и определите признак по которому исключили это вещество.

Формулы веществ	Признак по которому исключили вещество.
$\text{Fe}(\text{OH})_2, \text{Na}_2\text{O}, \text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3.$	
$\text{Al}(\text{OH})_3, \text{NaOH}, \text{Cu}(\text{OH})_2, \text{Zn}(\text{OH})_2.$	
$\text{KOH}, \text{NaOH}, \text{Ba}(\text{OH})_2, \text{Fe}(\text{OH})_2.$	

Самооценка:



Оценка учителя:





ББК 24  
Х 462

Редакционная коллегия:

*Л.М. Горностаев (отв. ред.)  
Е.В. Арнольд  
Г.И. Лаврикова  
О.И. Фоминых  
Ю.Г. Халыгина*

X 462 **Химическая наука и образование Красноярья:** материалы XII межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 150-летию открытия Периодического закона химических элементов Д.И. Менделеевым. Красноярск, 16–17 мая 2019 г. / отв. ред. Л.М. Горностаев; ред. кол.: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2019. – 174 с.

ISBN 978-5-00102-325-8

Представлены статьи студентов и аспирантов вузов Сибири, а также учителей г. Красноярска и Красноярского края, приводятся результаты экспериментальных и научно-методических исследований по наиболее актуальным проблемам в области химии и химического образования.

ББК 24

ISBN 978-5-00102-325-8

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный медицинский университет  
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого»  
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

## ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ КРАСНОЯРЬЯ

*Материалы XII межрегиональной  
научно-практической конференции,  
посвященной 150-летию открытия  
Периодического закона химических элементов  
Д.И. Менделеевым*

*Красноярск, 16–17 мая 2019 г.*

КРАСНОЯРСК  
2019

### II СЕКЦИЯ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

**ПРИЕМЫ МНЕМОТЕХНИКИ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**  
METHODS OF MNEMONICS IN TEACHING CHEMISTRY

**О.С. Артемьева**

Научный руководитель **О.И. Фоминых** –  
старший преподаватель кафедры биологии, химии  
и экологии КГПУ им. В.П. Астафьева, г. Красноярск

**O.S. Artemyeva**

Scientific adviser **O.I. Fominykh** – Senior Lecturer,  
Department of Biology, Chemistry and Ecology  
of the KSPU V.P. Astafyeva, Krasnoyarsk

Мнемотехника, приемы мнемотехники, процесс обучения, химия, процесс запоминания.

*Анализируются приемы мнемотехники как один из способов запоминания химического содержания. Приведены результаты уроков с использованием мнемотехники.*

Mnemonics, mnemonics techniques, learning process, chemistry, memorization process.

*The article analyzes the methods of mnemonics as one of the ways to memorize the chemical content. The results of the lessons with the use of mnemonics.*

**Х**имия – это область естественных наук, имеющая огромное значение для человечества. Поэтому содержание химического образования определяется интересами общества и отношением его к науке. Теоретическое содержание, структура и терминология химической науки стремительно развиваются и усложняются. Основными пред-

77

метными результатами школьного химического образования является формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении, овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии [1]. Поэтому у обучающихся часто возникают проблемы с запоминанием большого количества информации.

Усваивать химические понятия, формулы, законы помогают приемы мнемотехники.

Мнемотехника – искусство запоминания – означает совокупность приемов и способов, облегчающих запоминание и увеличивающих объем памяти путем образования искусственных ассоциаций [2].

Мнемоническое запоминание состоит из четырех этапов: кодирование в образы, запоминание, запоминание последовательности, закрепление в памяти.

Рассмотрим некоторые приемы мнемотехники:

1) Образование смысловых фраз из начальных букв запоминаемой информации.

Например, можно использовать правило для запоминания процессов окисления и восстановления: отдать – окислиться, взять – восстановиться (слова начинаются с одинаковых букв).

2) Рифмизация – перевод информации в стихи и песенки, т.е. строки, связанные определенным ритмом или рифмой. Зарифмованный учебный материал запоминается быстрее.

Правила для запоминания химических формул, например:

*Загорелся, всем на диво,  
Фосфор в колбочке красиво –  
Получился, надо знать,  
Анхидрид пэ два о пять!*

3) Запоминание терминов с помощью созвучных слов.

78

Для запоминания названий алканов используется правило:

*Милый – метан  
Этичный – этан  
Практичный – Пропан  
Барашек – бутан  
Пасется – пентан  
в Горах – ГЕКСан*

*в Гималаях – ГЕПтан (оба на «г» в алфавитном порядке).*

4) Нахождение ярких необычных ассоциаций (картинки, фразы), которые сочетаются с запоминаемой информацией. Например, чтобы запомнить, как правильно разбавить кислоту водой, нужно представить, как в чай (в воду) добавляется долька лимона (кислота).

5) Метод Цицерона на пространственное воображение. Суть этого метода заключается в том, что «части информации», которые необходимо запомнить, мысленно расставляются в хорошо знакомой комнате в строго определенном порядке. Затем достаточно вспомнить эту комнату, чтобы воспроизвести необходимую информацию. Например, можно выполнить упражнение «Соленый класс». Мысленно расставляют предложенные соли в классе в определенном порядке. Затем достаточно вспомнить класс, чтобы воспроизвести данную информацию.

6) Метод Айвазовского основан на тренировке зрительной памяти. Например, на уроках химии учащиеся пользуются Периодической системой химических элементов и непроизвольно запоминают химические символы [3].

Таким образом, использование приемов мнемотехники развивает и тренирует память, улучшает воображение и внимание.

На базе МБОУ Лицей №10 были проведены уроки в 8-х классах по темам: «Кислоты, их классификация и свойства» и «Основания, их классификация и свойства».

79

На уроках 8 «б» были использованы такие приемы мнемотехники, как рифмизация:

*Аш два цэ о три –  
То же само, что и  
Аш два о и цэ о два –  
Это углекислота.*

Также на уроках были использованы приемы образования смысловых фраз из начальных букв запоминаемой информации (Кислота – Красный индикатор) и нахождение ярких ассоциаций (для марганцевой кислоты характерен фиолетово-красный цвет, как у ягод малины).

Уроки для 8 «а» велись без привлечения данных техник. В конце изучения данной темы в обоих классах был проведен контроль знаний. Результаты данного эксперимента показали, что у 8 «б» успеваемость – 100%, а качество знаний – 79%, у 8 «а» успеваемость 79%, качество 53%. Следовательно, применение мнемотехник на уроках химии повышает качество знаний у обучающихся.

Несомненно, использование приемов мнемотехники при обучении химии положительно влияет на познавательную активность обучающихся, но необходимо принять во внимание тот факт, что все предложенные приемы не являются основной частью урока. Они являются вспомогательными средствами для облегчения запоминания, активизации внимания учащихся и повышения интереса к предмету.

#### **Библиографический список**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 г. №1897.
2. Как развить суперпамять. Запоминаем быстро и легко / Шанина С.А., Гаврилова А.С., Шнуровозова Т.В. Ростов н/Д: Владис, 2009. С. 48–55.
3. Зиганов М.А., Козаренко В.А. Мнемотехника: Запоминание на основе визуального мышления. М.: Школа рационального чтения, 2001. С. 10–17.

80

#### **ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

<i>Артельева О.С.</i> Приемы мнемотехники в обучении химии.....	77
<i>Гацко Н.В.</i> Сведения о пищевых добавках в рамках элективного курса «Лаборатория качества пищевых продуктов».....	81
<i>Герасимов А.К.</i> Из опыта реализации учебно-исследовательской деятельности на тему «Натуральные красители» в 9 классе.....	85
<i>Качалова Г.С.</i> Формирование мотивации учащихся к познавательной деятельности.....	88
<i>Костин К.В.</i> Применение mind map для развития логических учебных действий на уроках химии.....	92
<i>Крохалева О.В.</i> Элективный курс «Тайное становится явным (основы криминалистики)» для учащихся 9, 11 классов.....	97
<i>Кудряцева Н.В., Сулехова В.С.</i> ОКЕЙ, химия.....	101
<i>Лебедева Э.С., Лебедева Л.А.</i> Химическое образование через 3 степени.....	105
<i>Мартыросян А.М.</i> Использование компетентно-ориентированных заданий для формирования знаний у обучающихся 9 класса по химии на уроке по теме «Галогены».....	109
<i>Матерова С.И.</i> Роль исследовательского метода в развитии творческих способностей и повышении качества образования в Сибирской пожарно-спасательной академии.....	114

172

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. П. АСТАФЬЕВА



КРАСНОЯРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. В. П. АСТАФЬЕВА

XX Международный  
научно-практический  
форум студентов, аспирантов  
и молодых учёных  
**Молодёжь и наука XXI века**

# ДИПЛОМ

## III степени

награждается

*Артельова Олеся Сергеевна*

за лучший научный доклад на XII Межрегиональной научно-практической конференции «Химическая наука и образование Красноярья», посвященной 150-летию открытия Периодического закона химических элементов Д.И. Менделеевым

ПРОРЕКТОР ПО НАУКЕ  
И СЕТЕВОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ



Ю. Ю. БОЧАРОВА

КРАСНОЯРСК, 2019