



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, ХИМИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

## Применение технологии развития критического мышления при обучении химии

Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность программы бакалавриата  
«Биология. Химия»  
Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

92,05 % авторского текста

Работа рецензирована к защите  
рекомендована/не рекомендована

«28» 05 2021 г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и методики  
обучения химии  
(название кафедры)

Ср Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068-5-1  
Чертова Анна Витальевна *Amf*

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доцент

*Наталья Сергеевна* Гаранина Наталья Сергеевна

Челябинск  
2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ	
1.1 Подходы к изучению критического мышления.....	7
1.2 История возникновения и особенности технологии развития критического мышления.....	10
1.3 Приемы технологии развития критического мышления.....	16
Выводы по первой главе.....	22
Глава 2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1 Этапы, методы и методики исследования.....	23
2.2 Характеристика выборки исследования.....	24
Выводы по второй главе.....	27
Глава 3. РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ	
3.1 Разработка и реализация уроков химии с использованием различных приемов развития критического мышления.....	28
3.1.1 Разработка уроков химии для контрольного класса.....	30
3.1.2 Разработка уроков химии для экспериментального класса.....	31
3.2 Анализ эффективности некоторых приемов технологии развития критического мышления школьников на уроках химии.....	39
Выводы по третьей главе.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Календарно-тематическое планирование к рабочей программе по химии 11 класс, базовый уровень.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Список учеников экспериментального и контрольного классов.....	55

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Успеваемость обучающихся контрольного и экспериментального классов.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Конспекты уроков химии в контрольном классе.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Конспекты уроков химии в экспериментальном классе.....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Карта наблюдения «Анализ активности учащихся на уроке».....	108
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Сводные данные результатов анализа активности обучающихся.....	113
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Сводные данные результатов анализа успеваемости обучающихся.....	117
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Технологические карты уроков по химии в контрольном классе.....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Технологические карты уроков по химии в экспериментальном классе.....	124

## ВВЕДЕНИЕ

По положению Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) учителям необходимо формировать не столько ЗУНы (знания, умения, навыки), сколько способы умственной деятельности – СУДы, а точнее универсальные учебные действия (УУД) [27]. Универсальные учебные действия являются основой обучения. Совокупность различных учебных действий и навыков, которые формируются в полной мере только при активной учебной деятельности в школе, позволит обучающимся самосовершенствоваться и развиваться не только в рамках школы, но и после ее окончания.

Современная система образования должна не только давать умение воспринимать информацию, но и научить обучающихся получать ее, применять ее к конкретным жизненным ситуациям, интерпретировать ее, то есть научить мыслить критически. Умение критически мыслить предполагает самостоятельное определение проблемы опираясь на уже имеющиеся знания, поиск всех возможных вариантов её решения путём анализа и осмысления новой информации и выбор наиболее подходящего посредством размышления [14].

Впервые о развитии критического мышления школьников задумались американские ученые Ч. Темпл, К. Мередит, Д. Стилл, которые разработали в 1997 г. проект «Чтение и письмо для развития критического мышления». Позднее предложенная модель была адаптирована российскими учеными для российской педагогики и получила название «Технология развития критического мышления» (ТРКМ). Цель данной технологии – развитие интеллектуальных умений обучающихся, необходимых не только в учебном процессе, но и в обычной жизни [17].

В рамках технологии развития критического мышления было описано и применено на практике множество приёмов и стратегий, но научных работ о их применении на уроках химии практически нет. Для

того чтобы выяснить возможно ли применение ТРКМ на уроках химии, необходимо апробировать некоторые приемы данной технологии и проанализировать их эффективность.

**Цель исследования** – провести анализ эффективности некоторых приёмов технологии развития критического мышления на уроках химии.

**Задачи исследования:**

1. Изучить теоретические основы технологии развития критического мышления на уроках.
2. Разработать и реализовать уроки химии с использованием различных приёмов развития критического мышления школьников.
3. Провести анализ эффективности некоторых приёмов развития критического мышления на уроках химии.

**Предмет исследования** – приёмы развития критического мышления обучающихся на уроках химии.

**Объект исследования** – технология развития критического мышления.

**Гипотеза исследования** – успеваемость обучающихся по химии улучшится после применения на уроках приемов технологии развития критического мышления.

**Методы исследования:**

1. Теоретические: системный анализ методологической, общепедагогической, методической, психологической литературы и журналов успеваемости обучающихся МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска»; мысленное моделирование, прогнозирование, проектирование, сравнение, сопоставление.
2. Эмпирические: наблюдение, изучение учебной деятельности, беседа, педагогический эксперимент.
3. Методы математической статистики.

**Методика, используемая в ходе исследования** – «Технология развития критического мышления» (ТРКМ), «Карта наблюдения».

**База исследования –** МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска», 11А и 11Б классы.

**Структура работы:** выпускная квалификационная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы (35 источников) и приложения. Общий объем работы, без приложения, составляет 50 страниц.

# Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

## 1.1 Подходы к изучению критического мышления

В педагогической науке определением критического мышления особенно заинтересовались в XX веке, а до этого критическое мышление рассматривалось только с точки зрения психологии. На сегодняшний день существует множество подходов к определению сути критического мышления, основные из них представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1 – Разные авторские подходы к изучению критического мышления

Автор	Умозаключение
К. Поппер	Критическое мышление – способ устранения ошибки и поиска истины. Структурные компоненты: критическая установка (поиск несоответствий) и критическая аргументация (обоснование несоответствий) [30]
А. Е. Петров	Критическое мышление – исследование своего собственного мышления и его правильности
А. Веретенникова	Критическое мышление – система психических состояний, свойств и процессов, нацеленных на формулирование оценки
В. А. Шамис	Критическое мышление – нахождение ошибок и их исправление
И. А. Пшонковская	Критическое мышление – сложный процесс рефлексии и оценивания, как основа творческого мышления
Д. Халперн	Критическое мышление – это использование когнитивных техник, которые увеличивают вероятность получения желаемого конечного результата. Критическое мышление – это дедуктивное мышление, для которого характерны производство выводов, валидных заключений на основе посылов, то есть суждений, которые считаются истинными. Признаки критического мышления: – умение задавать и ставить вопросы; – умение оценивать ход собственных и чужих рассуждений; – способность признавать отсутствие понимания информации; – проявлять заинтересованность в поиске новых решений; – умение взвешивать факты, идеи, предположения, слушать других и прислушиваться к высказывающим свое мнение, не принимать решение, пока не собраны все факты; – способность искать доказательства в поддержку предположений и изменять свое мнение в связи с найденными фактами, искать доказательства [8]

Продолжение таблицы 1

Автор	Умозаключение
Р. Пауль	Критическое мышление – это мышление о процессе мышления. Критическое мышление – есть фундамент изменений в сфере образования XXI в.
А. В. Тягло, Т. С. Варапай	Критическое мышление – адаптационный механизм в информационном социуме
В. М. Брюшинкин	Критическое мышление – последовательность умственных действий, направленных на проверку высказываний или систем высказываний с целью выяснения их несоответствия принимаемым фактам, нормам или ценностям. Критическое мышление – это готовность искать новые факты и аргументы для опровержения необоснованных ложных представлений. Критическое мышление имеет 4 этапа своей реализации: – освоение взглядов предшественников; – проверка усвоенных взглядов на непротиворечивость; – выявление противоречий и выдвижение новых идей, разрушающих непоследовательность несоответствий [15]
Л. А. Калининков	В критическом мышлении необходимо наличие трансцендентальной рефлексии, требующей от мыслящего субъекта самоотчета в том, для какой из функций сознания мышление используется: для ценностной ориентации, для познания или поиска средств достижения цели
Г. В. Сорина	Критическое мышление предполагает высокий уровень развития навыков рефлексии относительно собственной интеллектуальной деятельности, умение мыслить на научном уровне, работать с суждениями, вопросами, умозаключениями, применяя развитые способы логического мышления. Основа критического мышления – неформализованные способы рассуждений и стремление к осознанию контекстов рассуждения и учёт индивидуальных особенностей рассуждающего субъекта (эмоций, настроений, состояний) [23]
Е. И. Федотовская	Критическое мышление с психологической точки зрения – мыслительные операции, определяющие процесс рассуждения и аргументации: синтез, анализ и оценку, выявление проблем, выдвижение гипотез, прояснение ситуаций, анализ аргументаций
М. Липмен	Критическое мышление – точное и конкретное выражение мыслей, логичное и значимое
Е. Н. Волков	Признаки критического мышления: оценивающее, взвешенное суждение, логическое формулирование выводов, выдвижение гипотезы, высказывание мнений с аргументами, четкое формулирование суждений на основе определения критериев, обоснование принципов [22]

Продолжение таблицы 1

Автор	Умозаключение
Д. Клаустер	<p>Критическое мышление – это способность к аргументации, где субъект владеет способностью выдвигать контр-аргументы, утверждения, которые должны поддерживаться доводами и доказательствами на основании, выступающие точкой отчета. Аспекты, отличающие критическое мышление:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критическое мышление – есть мышление самостоятельное.</li> <li>2. Информация является отправным, а отнюдь не конечным пунктом критического мышления (знание создает мотивировку, без которой человек не может мыслить критически).</li> <li>3. Критическое мышление начинается с постановки вопросов и уяснения проблем, которые нужно решить.</li> <li>4. Критическое мышление стремится к убедительной аргументации.</li> <li>5. Критическое мышление – есть мышление социальное (споря с другими, уточняют свою точку зрения) [29]</li> </ol>
А. Н. Шуман	<p>Критическое мышление – это проявление не аргументативно-логических методов по теме, которые не самодостаточны, будучи простыми схемами, они требуют конкретного наполнения в зависимости от поставленной задачи.</p> <p>Черты критического мышления: системность, комплексность, последовательность суждений, мультиперспективность, метакогнитивность (наличие рефлексии и многоуровневости, систематичности).</p> <p>Принципы критического мышления:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип минимализма. Заключается в том, что субъект пытается достичь максимального успеха минимальным набором средств.</li> <li>2. Принцип универсализма связан с тем, что критическое мышление может быть применено к любым видам деятельности и приложено к ситуации различного типа.</li> </ol> <p>Уровни критического мышления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дедуктивный (определяет мышление в его логической корректности);</li> <li>– вероятностный (определяет способность анализировать эмпирические данные);</li> <li>– диалектический (отражает готовность субъекта убеждать в верности собственной точки зрения) [12]</li> </ul>

Анализируя мнение разных ученых, можно сделать несколько выводов:

1. С точки зрения психологии критическое мышление является процессом сознательного отражения действительности в сознании субъекта, направленное на решение поставленной задачи.

2. С точки зрения философии критическое мышление направлено на поиск истины, которая не может быть объективной и требует признания.

3. Критическое мышление тесно связано с логическим мышлением, а значит является целенаправленным и обоснованным.

4. Критическое мышление – одна из основ формирования нового, более развитого общества. Личность, которая обладает в современном мире навыками критического мышления, можно назвать культурной и образованной, способной к самообучению и самокритике. Поэтому необходимость развития критического мышления у обучающихся очевидна.

5. С точки зрения педагогики критическое мышление является навыком, которым можно овладеть и который можно развивать.

Таким образом, критическое мышление – группа навыков, направленных на анализ большого потока информации, его осмысление, выделение из него главного и применение при решении разного рода задач. Умение мыслить критически – это не выискивание недостатков, а объективная оценка положительных и отрицательных сторон в познаваемом объекте.

## 1.2 История возникновения и особенности технологии развития критического мышления

Зарождение технологии развития критического мышления (ТРКМ) начинается ещё на этапах развития проблемного обучения. Проблемное обучение предполагает создание учителем проблемной ситуации, в ходе решения которой обучающиеся в процессе активной творческой деятельности обретают новые и закрепляют уже имеющиеся знания, умения и навыки [19].

Советский и российский педагог Н. В. Бордовская и российский психолог А. А. Реан в своем учебном пособии отмечали, что проблемное обучение способствует формированию и развитию самостоятельности,

активности и инициативы у обучающихся; формирует у них навыки решения научных, практических и творческих проблем; способствует развитию конвергенционного, дискурсивного и дивергенционного мышления [10].

Однако у проблемного обучения имеется существенный недостаток – основой проблемного обучения является доминирующая роль педагога. Он доносит до учеников поставленную проблему; рассматривает вместе с учащимися разные стороны проблемной ситуации; ставит проблемные задачи; побуждает обучающихся к сравнению, обобщению, анализу; предлагает на выбор варианты решения этой проблемы; побуждает сделать выводы из проблемной ситуации [6].

Было очевидно, что для полноценного когнитивного развития обучающихся необходимо усиливать их роль в проблемном обучении и развивать критическое мышление. Так в 1997 г. возник проект «Чтение и письмо для развития критического мышления», который разработали американские педагоги Дж. Стил, К. Мередит, Ч. Темпл и С. Уолтер [24].

Создатели проекта разработали структуру ТРКМ, выделив три основные стадии: вызов, осмысление содержания и рефлексия. На рисунке 1 представлена схема структуры ТРКМ с краткой характеристикой каждой стадии [26].

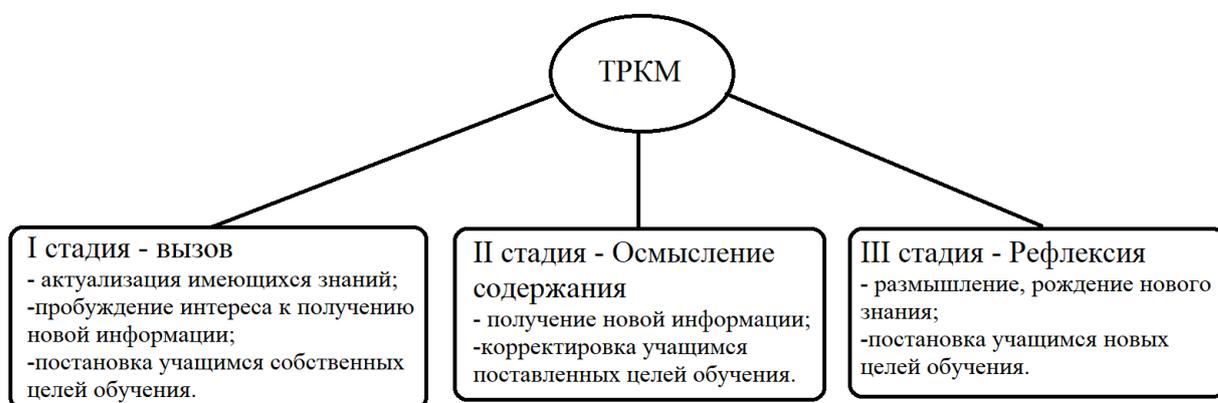


Рисунок 1 – Структура урока по технологии развития критического мышления

Стадия вызова направлена на формирование мотивации у обучающихся к дальнейшей активной учебной деятельности. При этом ученик вспоминает все, что он знает по данной теме; формулирует вопросы, на которые он хочет найти ответы в процессе изучения данной темы.

Стадия осмысления содержания направлена на активную работу обучающихся с новой информацией. В рамках проекта «Чтение и письмо для развития критического мышления» на этой стадии ученики наглядно или в аудиозаписи знакомятся с текстом, при этом используя различные активные методы чтения, предложенные учителем.

Стадия рефлексии направлена на оценку обучающимися новой информации. Ученики делают вывод о полезности новой информации, о способах её применения на практике.

Ч. Темпл, К. Мередит и Дж. Стил в своем проекте даже обозначили требования для учителя и ученика, которым они должны придерживаться на уроке. Эти требования представлены в таблице 2 [5].

Таблица 2 – Требования к учителю и ученику в рамках проекта «Чтение и письмо для развития критического мышления»

Требование к учителю	Требование к ученику
1. Нельзя критиковать ответы и мнения обучающихся. Стоит принимать все ответы и выносить на обсуждение для того, чтобы обучающиеся могли проанализировать ситуацию и самостоятельно прийти к выводам	1. Принимать активное участие в учебном процессе
2. Не стоит торопить обучающихся с ответом. Необходимо дать им время на размышление. При давлении преподавателя, обучающихся будут испытывать стресс, закрываться и молчать	2. Уважительно относиться к чужому мнению, принимать его и не критиковать другого обучающегося
3. Целесообразно поддерживать обучающихся во время их ответов, способствовать организации обсуждений	3. Быть уверенным при высказывании мнения, понимать и принимать ценности, которые он представляет
4. Важно дать обучающимся понять, что они не будут высмеяны и раскритикованы	4. Развивать навыки формирования своих суждений
5. Необходимо выражать уверенность и веру в то, что каждый обучающихся способен мыслить критически	5. Развивать умение воздерживаться от высказывания критичного суждения, когда этого не требуется

Проект «Чтение и письмо для развития критического мышления» развивали отечественные педагоги С. И. Заир-Бек и И. В. Муштавинская, представив свое видение структуры и функций ТРКМ. С функциями по стадиям урока по ТРКМ можно ознакомиться в таблице 3 [6].

Таблица 3 – Функции ТРКМ по стадиям

Стадия	Функция
Вызов (evocation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– мотивационная: формирование у обучающихся мотивации к изучению нового материала;</li> <li>– информационная: повторение и актуализация пройденного материала;</li> <li>– коммуникационная: формирование и донесения до одноклассников мнения по теме ранее изученного материала</li> </ul>
Осмысление содержания (realization of meaning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– мотивационная: сохранение интереса у обучающихся к изучению нового материала;</li> <li>– информационная: изучение и осмысление нового материала;</li> <li>– систематизационная: систематизация информации по новому материалу</li> </ul>
Рефлексия (reflection)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– коммуникационная: формирование и донесения до одноклассников мнения по теме нового материала.</li> <li>– информационная: осмысление нового материала, формирования навыков использования новой информации на практике;</li> <li>– мотивационная: формирование у обучающихся мотивации к дальнейшему изучению новой информации;</li> <li>– оценочная: сравнительная характеристика ранее изученной и новой информации, оценка процесса получения новых знаний, оценка собственного усвоения нового материала</li> </ul>

В XX в. развитием ТРКМ занималось большое количество педагогов, одним из них был Г. Крайг. В своем исследовании он утверждал, что для развития критического мышления необходимо развивать поочередно шесть видов умственной деятельности [14]:

- воспоминание – навык восстановления ранее изученной информации в памяти;
- воспроизведение – навык применения ранее изученной информации при решении задачи по образцу или с использованием алгоритма;
- обоснование – навык формулирования грамотной линии аргументации;

– реорганизация – навык логического структурирования полученных знаний;

– соотнесение – навык сравнительного анализа новых знаний с ранее полученными;

– рефлексия – навык самоанализа, анализа результатов своей деятельности и своих возможностей.

Г. Крайг выделял рефлексию, как основной вид умственной деятельности необходимый для формирования навыков критического мышления. Педагоги Л. В. Байбородова и В. В. Белкина описали в своем исследовании рефлексию, как особый вид мышления, при котором происходят оценка, выбор и тщательное взвешивание информации [3].

При использовании традиционных форм проведения урока для рефлексии выделяют совсем немного времени. В ТРКМ рефлексия – это отдельный самостоятельный этап урока, который занимает большую часть времени. Именно на этапе рефлексии в процессе сравнительного анализа новой информации и ранее изученной информации формируются в сознании учеников новые осмысленные знания [31].

Основной целью ТРКМ является развитие критического мышления посредством интерактивного включения обучающихся в образовательный процесс, а именно развитие интеллектуальных способностей ученика, позволяющих ему учиться самостоятельно. Эта технология включает в себя удачное сочетание проблемности и продуктивности обучения с технологичностью урока, эффективными методами и приемами.

ТРКМ развивает [18]:

– умение работать с увеличивающимся и постоянно обновляющимся информационным потоком в разных областях знаний;

– умение выражать свои мысли (устно и письменно) ясно, уверенно и конкретно по отношению к окружающим;

– умение вырабатывать собственное мнение на основе осмысления различного опыта, идей и представлений;

- умение решать проблемы;
- способность самостоятельно заниматься своим обучением (академическая мобильность);
- умение сотрудничать и работать в группе;
- способность выстраивать конструктивные взаимоотношения с другими людьми.

Отличие ТРKM от традиционной формы работы с текстом [11]:

- отправной точкой служит знания ученика, знакомство с новым происходит по принципу приращения знания;
- незнание не наказуемо, оно становится объектом доказательства или опровержения;
- приращение знания индивидуально;
- невозможно запрограммировать урок, ход урока зависит от этапа активизации знаний учащихся;
- учитель и ученик равноправные соконструкторы знания.

Задачи ТРKM – научить школьников [7]:

- быть честным в своих рассуждениях;
- определять ложные стереотипы, ведущие к неправильным выводам;
- выявлять предвзятые отношение, мнение и суждение;
- уметь отличать факт, который всегда можно проверить от предположения и личного мнения;
- подвергать сомнению логическую непоследовательность устной или письменной речи;
- отделять главное от несущественного в тексте или в речи и уметь акцентировать внимание на первом;
- выделять причинно-следственные связи;
- рассматривать новые идеи и знания в контексте уже имеющихся;
- отвергать ненужную или неверную информацию;
- понимать как различные части информации связаны между собой;

- выделять ошибки в рассуждениях;
- делать вывод о том, чьи конкретно ценностные ориентации, интересы идеи и установки отражают текст или говорящий человек;
- избегать категоричности в утверждениях.

Критическое мышление – не отдельный навык, а комплекс навыков и умений, которые формируются постепенно в ходе развития и обучения ребёнка. Оно формируется быстрее если на уроках дети являются не пассивными слушателями, а постоянно активно ищут информацию соотносят то, что они усвоили с собственным практическим опытом, сравнивают полученное знание с другими работами в данной области и других сферах знания [25].

На уроке по ТРКМ ученики становятся главными действующими лицами урока; приоритетная роль отводится тексту: его читают, пересказывают, анализируют, трансформируют, интерпретируют, дискутируют и даже сочиняют; роль учителя в основном координирующая.

### 1.3 Приемы технологии развития критического мышления

ТРКМ предполагает коммуникативно-деятельностный принцип обучения, предусматривающий диалоговый, интерактивный режим занятий, совместный поиск решения проблем, а также партнерские отношения между педагогом и обучаемым. Перед учителем стоит непростая задача – создать условия для эффективного развития критического мышления. Это значит, что необходимо не просто дать обучающимся новую информацию, а предложить им интересную задачу, в ходе решения которой они самостоятельно добудут новые знания, проанализируют их и сделают собственные умозаключения. То есть не присвоение «готового» знания, а конструирование своего, которое рождается в процессе обучения. Не объём знаний или количество информации является целью образования, а то, как ученик умеет управлять

этой информацией: искать, наилучшим способом присваивать, находить в ней смысл применять в жизни [13, 34].

Чтобы облегчить задачу учителя были разработаны приемы ТРКМ. Например, в рамках проекта «Чтение и письмо для развития критического мышления» американские педагоги Дж. Стил, К. Мередит, Ч. Темпл и С. Уолтер предложили ряд приемов для каждой стадии ТРКМ, представленные в таблице 4 [9].

Таблица 4 – Приемы ТРКМ в рамках проекта «Чтение и письмо для развития критического мышления»

Стадия ТРКМ	Прием ТРКМ
Вызов (evocation)	Составление блока «известной информации»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассказ-предположение по ключевым словам;</li> <li>- графическая систематизация материала: кластеры, таблицы, ментальные карты, денотатные графы, дерево целей;</li> <li>- выбор среди верных и неверных утверждений;</li> <li>- перепутанные логические цепочки</li> </ul>
Осмысление содержания (realization of meaning)	Методы активного чтения/восприятия: <ul style="list-style-type: none"> <li>-маркировка восприятия текста с использованием значков «V», «+», «-», «?»;</li> <li>-ведение различных записей типа бортовых журналов (с таблицами «известная информация/новая информация»);</li> <li>-поиск ответов на вопросы, поставленные в первой части занятия</li> </ul>
Рефлексия (reflection)	Методы рефлексии: <ul style="list-style-type: none"> <li>- заполнение кластеров, таблиц;</li> <li>-установление причин следственных связей между блоками информации;</li> <li>-возврат к ключевым словам, верным и неверным утверждениям;</li> <li>-ответы на поставленные вопросы;</li> <li>-организация устных и письменных круглых столов;</li> <li>-организация различных видов дискуссий;</li> <li>-написание творческих работ;</li> <li>-исследования по отдельным вопросам темы и т.д.</li> </ul>

Д. Клустер отмечал, что для развития критического мышления необходимо применять разные активные формы деятельности. К ним он отнес работы в группах или парах, организацию дебатов или дискуссий. Применение этих форм на уроках позволит развивать у обучающихся умение слушать и формулировать свою точку зрения, нести за неё ответственность [21].

На сегодняшний день разработано и описано не мало приемов ТРКМ. И. В. Муштавинская предложила классификацию всех имеющихся приемов ТРКМ по развивающимся умениям обучающихся. Данная классификация представлена в таблице 5 [19].

Таблица 5 – Классификация приемов ТРКМ И. В. Муштавинской

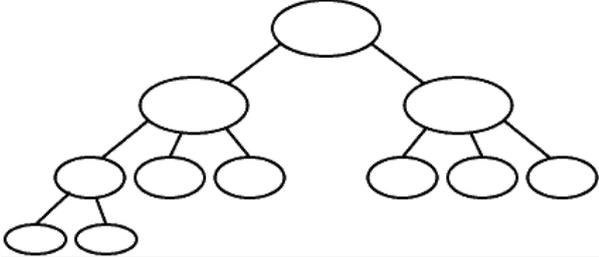
Умение	Прием
Умение систематизировать и анализировать информацию на всех стадиях ее усвоения	Кластеры. Таблица «Инсерт». Прием «Общее – уникальное». Таблицы: концептуальная, сводная, «ПМИ» или «ПМ?». Стратегия «Фишбон». «Бортовой журнал»
Умение осознанного, «вдумчивого» чтения	Дневники: двухчастный и трехчастный. Чтение с остановками. Стратегия «Идеал». Стратегии работы с вопросами: «Ромашка Блума», таблица «толстых» и «тонких» вопросов. Таблица «ПМИ» или «ПМ?». Таблица «Сравнение источников»
Умение формулировать и решать проблемы	Стратегия «Фишбон». Стратегия «Идеал». Умение работать с понятиями. Прием «Выглядит, как... Звучит, как...» Синквейн. «Концептуальное колесо». Денотатный граф
Умение вести аргументированную дискуссию	Таблица «перекрестной дискуссии»
Умение интерпретировать, творчески перерабатывать новую информацию, давать рефлексивную оценку пройденного	Синквейн. Кластеры. Эссе и другие приемы рефлексивного письма. Прием «Общее – уникальное». Сводная таблица. Рамка. Двухрядный круглый стол
Умения в области само и взаимооценки	Лист взаимооценки. Парная письменная взаимооценка. Градация. Совокупная оценка
Умение планировать собственную учебную деятельность	Таблица «Верные – неверные утверждения». Вопросы «Верите ли вы?». Кластеры. Портфолио
Коммуникативные умения	Приемы парной и групповой работы: «Зигзаг», таблицы (концептуальная, сводная, стратегии решения проблем и многие другие)

Все перечисленные приемы ТРКМ имеют свои особенности и, в связи с этим, могут использоваться не на всех этапах урока. В таблице 6 представлены некоторые приемы ТРКМ из всех описанных на сегодняшний день в психолого-педагогической и методической литературе [16, 20, 32,35].

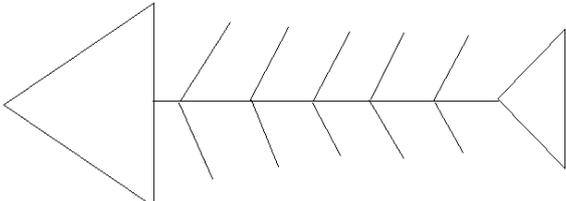
Таблица 6 – Краткая характеристика некоторых приемов ТРКМ

Название приема	Описание						
Дневники и бортовые журналы	Графические формы организации материала могут стать ведущим приемом на смысловой стадии. Бортовые журналы – обобщающее название различных приемов обучающего письма, согласно которым учащиеся во время изучения темы записывают свои мысли.						
Верные и неверные утверждения	<p>Обучающиеся заполняют таблицу словами «верно» или «неверно» на стадии вызова и на стадии рефлексия, сравнивая полученные результаты.</p> <table border="1" data-bbox="560 891 1437 1014"> <thead> <tr> <th data-bbox="560 891 852 952">Утверждение</th> <th data-bbox="852 891 1144 952">До чтения</th> <th data-bbox="1144 891 1437 952">После чтения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="560 952 852 1014">1.</td> <td data-bbox="852 952 1144 1014">верно</td> <td data-bbox="1144 952 1437 1014">неверно</td> </tr> </tbody> </table>	Утверждение	До чтения	После чтения	1.	верно	неверно
Утверждение	До чтения	После чтения					
1.	верно	неверно					
Денотатный граф	<p>От лат. denoto «обозначаю». Способ вычленения из текста существенных признаков ключевого понятия.</p> <p>Принципы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделение ключевого слова или словосочетания, предложения;</li> <li>- чередование имени и глагола в графе;</li> <li>- точный выбор глагола, связывающего ключевое понятие и его существенный признак;</li> <li>- дробление ключевого слова по мере построения графа на слова – ответвления.</li> <li>- соотнесение каждого слова – ответвления с ключевым словом с целью исключения каких-либо несоответствий.</li> </ul> <div data-bbox="651 1473 1358 1926" style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A([Ключевое слово или понятие]) --&gt; B[Глагол - связка]     A --&gt; C[Глагол - связка]     A --&gt; D[Глагол - связка]     A --&gt; E[Глагол - связка]     B --&gt; F([Признак])     C --&gt; G([Признак])     C --&gt; H([Признак])     D --&gt; I([Признак])     D --&gt; J([Признак])     E --&gt; K([Признак])     </pre> </div>						

Продолжение таблицы 6

Название приема	Описание								
Кластеры	<p>Кластеры («гроздь») – графический способ организации учебного материала. Выделение смысловых единиц текста и их графическое оформление в определенном порядке</p> 								
Зигзаг	<p>Способ работы в группах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Объявляется тема, обсуждается список «трудных вопросов».</li> <li>2) Группировка вопросов в пункты плана. Каждая группа предлагает свой план на основе общего обсужденного списка вопросов.</li> <li>3) Преподаватель обобщает предложения и формулирует основные темы «зигзага» (можно применять «кластеры» для систематизации вопросов по теме)</li> </ol> 								
<p>Инсерт (INSERT)                      I – interactive (интерактивная)                      N – noting (познавательная)                      S – system (система)                      E – effective (для эффективного)                      R – reading and (чтения)                      T – thinking (размышления)</p>	<p>Работа с текстом, возможные пометки                      V - уже знал;                      + - новое;                      - - думал иначе;                      ? - не понял, есть вопросы.</p> <p>Во время чтения текста на полях делаются пометки, а после работы заполнить таблицу, где значки станут заголовками граф. В нее кратко заносятся сведения из текста</p> <table border="1" data-bbox="566 1859 1444 1982"> <tr> <td>V</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	V	+	-	?				
V	+	-	?						

Продолжение таблицы 6

Название приема	Описание		
«SWOT-анализ»	Выделить у указанных способов решения проблем сильные, слабые стороны, угрозы и возможности		
	Сильные стороны	Слабые стороны	
	Угрозы	Возможности	
Таблица «Знаю – Хочу узнать – Узнал»	Обучающиеся заполняют таблицу на протяжении всего урока		
	Знаю (вызов)	Хочу узнать (вызов)	Узнал (рефлексия)
Толстые и тонкие вопросы	Тонкие вопросы	Толстые вопросы	
	Кто...?	Объясните почему...?	
	Что...?	В чем разница...?	
	Когда...?	Почему, вы думаете...?	
Фишбон	<p>«Рыбья кость» - графический способ организации учебного материала. Изображается схематический рыбий скелет, на «верхних костях» формулируются проблемы, на «нижних» - факты, подтверждающие существование этой проблемы</p> 		
Синквейн	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первая строка – ключевое слово (одно существительное, местоимение).</li> <li>2. Вторая строка – описание темы (два прилагательных).</li> <li>3. Третья строка – описание действия (три глагола, деепричастия...)</li> <li>4. Четвертая строка – это фраза из четырех слов, показывающая отношение к теме.</li> <li>5. Последняя строчка – это синоним (метафора), ассоциация (одно слово, которое повторяет суть темы)</li> </ol>		
Карта памяти (mindmap)	Графический способ организации учебного материала (авторы методики Т. и Б. Бьюзены). Способ ведения учебных записей и организации мысли, при котором используются не только слова, цифры, фактический порядок, линейные и логические последовательности, но и цвета, образы, многомерность пространства, символы, зрительный ритм и т.п.		

## Выводы по первой главе

Анализ научной психолого-педагогической и методической литературы показал, что единого мнения о понятии «критическое мышление» нет, однако каждый ученый считает необходимым развивать критическое мышление у обучающихся. Навыки критического мышления необходимы любому человеку для саморазвития и самоопределения в обществе.

ТРКМ зародилась в 1997 г. вместе с проектом «Чтение и письмо для развития критического мышления», который разработали американские педагоги Дж. Стил, К. Мередит, Ч. Темпл и С. Уолтер, а затем развивалась благодаря отечественным педагогам И. В. Муштавинской и С. И. Заир-Беку. Они определили структуру ТРКМ, которая включает в себя три стадии: вызов, осмысление содержания и рефлексия [33].

Главная особенность ТРКМ – самостоятельная активная деятельность обучающихся с целью получения и осмысления новых знаний, которую организует учитель. Задача учителя не только предоставить доступ к новой информации, но и замотивировать обучающихся на активную учебную деятельность.

Для достижения целей ТРКМ разработано немало приемов, которые имеют свои особенности и могут использоваться на разных этапах урока.

## Глава 2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Этапы, методы и методики исследования

Для реализации поставленной цели по анализу эффективности некоторых приемов технологии развития критического мышления у обучающихся на уроках химии необходимо провести экспериментальное исследование. Ход исследования строился на следующих этапах:

#### 1. Поисково-подготовительный этап (сентябрь-ноябрь 2020 г.).

На этом этапе был проведен психологический анализ и изучена успеваемость учеников в двух классах, которые будут участвовать в исследовании, с целью определения наиболее подходящих приемов ТРКМ на уроках химии.

Кроме того, было проанализировано календарно-тематическое планирование к рабочей программе по химии 11 класса (базовый уровень) в МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска» (Приложение 1). На его основании было составлено тематическое планирование некоторых уроков с учетом возможности применения приемов ТРКМ на разных этапах урока, представленное в таблице 7.

Таблица 7 – Календарно-тематическое планирование уроков с учетом возможности применения некоторых приемов ТРКМ

Дата (кол-во часов)	Тема занятия	Приемы ТРКМ по этапам урока		
		Вызов	Осмысление содержания	Рефлексия
23.11.2020 (1 ч)	Твердые вещества. Дисперсные системы	Синквейн	Бортовой журнал	Верные и неверные утверждения
30.11.2020 (1 ч)	Состав вещества. Смеси	Корзина идей	Бортовой журнал	Инсерт (INSERT)
14.12.2020 (1 ч)	Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ	Верные и неверные утверждения, корзина идей	Зигзаг, карта памяти (mindmap)	Верные и неверные утверждения

## 2. Опытнo-экспериментальный этап (ноябрь-декабрь 2020 г.).

На данном этапе была произведена разработка конспектов и технологических карт уроков. Всего необходимо было подготовить три урока для 11А в классическом варианте и три урока для 11Б построенных на основании ТРКМ.

Оценка эффективности некоторых приемов ТРКМ на уроках химии проводилась по двум основным параметрам: активность обучающихся на уроке и их успеваемость. В процессе реализации уроков было проведено наблюдение за активностью обучающихся на уроке с помощью карт наблюдения. Было зафиксировано количество учеников, задействованных в активный учебный процесс.

Об успеваемости обучающихся по химии предполагалось судить по результатам самостоятельных аудиторных и домашних работ на оценку.

## 3. Контрольно-обобщающий этап (январь-май 2021 г.).

На данном этапе был произведен сравнительный анализ активности обучающихся на уроках химии, сравнительный анализ выполнения проверочных и домашних работ обучающихся 11А и 11Б классов с помощью методов математической статистики.

### 2.2 Характеристика выборки исследования

Исследование проводилось на базе МАОУ «СОШ №73 г. Челябинска» в 11А и 11Б классах, обучающихся по УМК О. С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Базовый уровень». Списки учеников в приложении 2.

В 11А принимали участие в исследовании 32 ученика 17-18 лет, из них 23 девочки (71,87 %) и 9 мальчиков (28,13 %) (Приложение 2). Успеваемость обучающихся 11А класса по химии находится на среднем уровне, всего 2 ученика имеют оценку «отлично» за полугодие (6,2 %) (Приложение 3). Приблизительно равное количество учеников имеют

оценки за полугодие «хорошо» (17 чел. – 53,1 %) и «удовлетворительно» (13 чел. – 40,6 %).

В 11 Б принимали участие в исследовании 35 обучающихся 17-18 лет, из которых 12 обучающихся женского пола (34,3 %) и 23 обучающихся мужского пола (65,7 %) (Приложение 2). В 11Б классе успеваемость обучающихся по химии также как и в 11А на среднем уровне (Приложение 3). 2 ученика имеют оценку «отлично» за полугодие (5,7 %), приблизительно 50 % учеников имеет за полугодие оценку «хорошо» (52,3 %), остальные обучающиеся обладают удовлетворительным уровнем знаний по химии (40 %). Сравнительная характеристика успеваемости учеников 11А и 11Б классов представлена на рисунке 2.

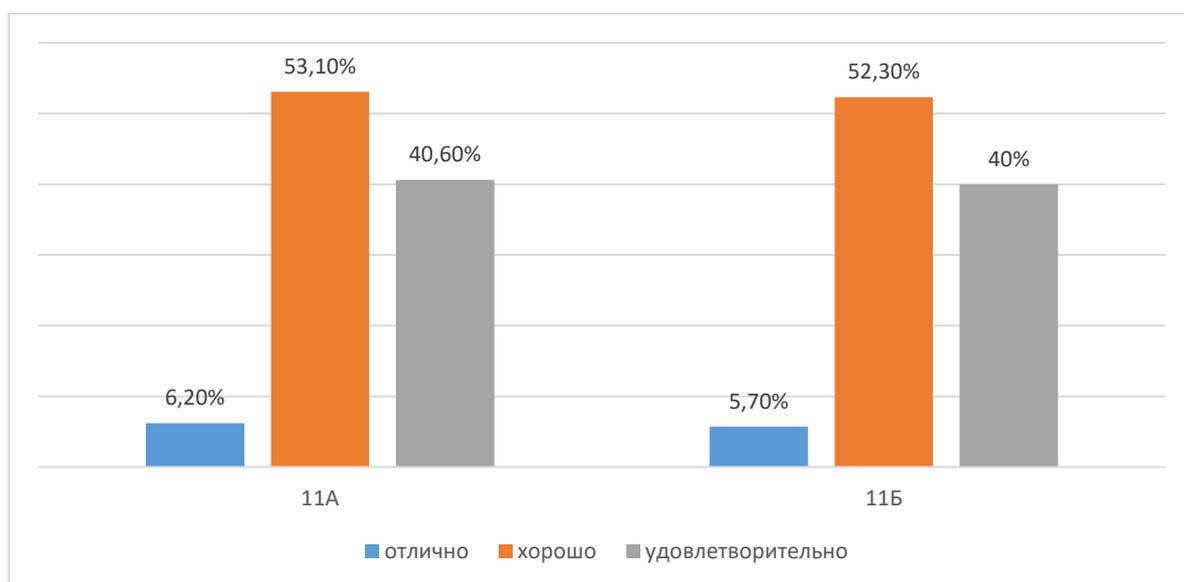


Рисунок 2 – Успеваемость обучающихся 11А и 11Б классов по химии

Наблюдение за деятельностью обучающихся 11А и 11Б классов в течении недели позволило сделать вывод, что они проявляют активную учебную деятельность только в отношении дисциплин, по которым они собираются сдавать единый государственный экзамен.

Взаимопомощь учеников в учебной деятельности на высоком уровне. Часть обучающихся не выполняют домашние задания, не способны самостоятельно написать проверочную работу, поэтому занимаются переписыванием готового материала у своих одноклассников.

Однако при вызове к доске одного обучающегося из коллектива взаимопомощь не наблюдается.

Оба коллектива нельзя назвать сплоченными, все обучающиеся в классе разделены на несколько групп по интересам. Конфликты среди обучающихся очень редкое явление, они стараются как можно меньше взаимодействовать друг с другом. В 11Б классе присутствуют обучающиеся с темпераментом «холерик», они могут вспыльчиво и очень грубо высказывать свое мнение учителю, но профессионализм учителей не позволяет развивать конфликты.

Все аспекты психологической характеристики обучающихся 11А и 11Б классов объясняются особенностями возрастной и индивидуальной психологии. В возрасте 17-18 лет человек испытывает кризис подросткового возраста. Его начало приходится на 11-12 лет, а заканчивается по-разному: от 15 до 17-18 лет. Границы подросткового возраста не устанавливаются четко, у каждого подростка они индивидуальны.

В данном возрастном периоде у ребенка закладываются основы сознательного поведения, вырисовывается общая направленность в формировании нравственных представлений и социальных установок. Появляются новые мотивы учения, связанные с профессиональными намерениями. Учение приобретает для многих подростков личностный смысл. Именно поэтому большинство обучающихся 11А и 11Б классов особые усилия прикладывают к обучению, по интересующих их дисциплинам. Дисциплинам, которые лягут в основу их будущей профессии.

Подростку присуща сильная потребность в общении со сверстниками. Ведущим мотивом поведения подростка является стремление найти свое место среди сверстников. Пытаясь утвердиться в новой социальной позиции, подросток старается выйти за рамки ученических дел в другую сферу, имеющую социальную значимость. Этим

объясняется постоянное ведение беседы между обучающимися не по теме урока.

Подростки 11 класса особенно трудно переживают период взросления, потому что он зачастую определяет их дальнейшую жизнь. Утверждение независимости, формирование личности, выработка планов на будущее – все это формируется именно в этот период.

Для создания благоприятного психологического климата на уроке необходимо помочь обучающимся отвлечься от навалившихся на них проблем «взрослой жизни». Обучающиеся 11Б постоянно думают о предстоящих экзаменах, после уроков посещают факультативы в школе, а потом занимаются с репетиторами. Смена пассивной деятельности на уроке на активную учебную деятельность позволит снизить напряженное состояние обучающихся и легче пережить непростой период в их жизни.

#### Выводы по второй главе

Ход исследования строился на следующих этапах:

1. Поисково-подготовительный этап (сентябрь-ноябрь 2020 г.).
2. Опытно-экспериментальный этап (ноябрь-декабрь 2020 г.).
3. Контрольно-обобщающий этап (январь-май 2021 г.).

Изучив календарно-тематическое планирование к рабочей программе по химии 11 класса (базовый уровень), а также произведя психологический анализ обучающихся, мы смогли подобрать наиболее оптимальные приемы ТРКМ, которые будем использовать при разработке уроков. Преимущественно были выбраны приемы ТРКМ для организации групповой работы или работы в парах, так как ведущей деятельностью обучающихся 11 классов является общение со сверстниками.

Успеваемость обучающихся по химии и мотивация к обучению в обоих классах приблизительно одинакова, что позволит более точно определить эффективность использования приемов ТРКМ на уроках химии.

## **Глава 3. РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ**

### 3.1 Разработка и реализация уроков химии с использованием различных приемов развития критического мышления

Производственная практика (педагогическая в образовательной организации) проходила в МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска» с 16.11.2020 г. по 19.12.2020 г. Этот период совпал с изучением в 11 классе (базовый уровень) второго раздела в рамках УМК О. С. Габриеляна [1]. В связи с эпидемиологической ситуацией в стране в школах города Челябинска были проведены внеплановые каникулы, что повлияло на смещение тем в календарно-тематическом планировании.

За 4 недели практики, не считая первой ознакомительной недели, необходимо было провести 4 занятия по химии (1 час в неделю) в каждом 11 классе. Но из-за того, что 7.12.2020 г. ученики 11 классов писали пробный единый государственный экзамен по русскому языку, было разработано и реализовано 3 урока химии. В рамках 3 занятий для того, чтобы вернуть порядок занятий в соответствии с календарно-тематическим планированием необходимо было изучить следующие темы:

1. Твёрдое состояние вещества.
2. Дисперсные системы. Грубодисперсные и тонкодисперсные системы.
3. Состав вещества и смесей.
4. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Реакции, идущие без изменения состава веществ. Изомеры и изомерия.
6. Реакции, идущие с изменением состава вещества. Тепловой эффект химической реакции и термохимические уравнения.
7. Обратимость химических реакций.

Подробно изучив содержание данных тем, было принято решение объединить их по смыслу в три урока следующим образом:

1 урок (23.11.2020 г.): Твёрдое состояние вещества. Дисперсные системы. Грубодисперсные и тонкодисперсные системы.

2 урок (30.11.2020 г.): Состав вещества и смесей. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного.

3 урок (14.12.2020 г.): Реакции, идущие без изменения состава веществ. Изомеры и изомерия. Реакции, идущие с изменением состава вещества. Тепловой эффект химической реакции и термохимические уравнения. Обратимость химических реакций.

Для анализа эффективности некоторых приемов ТРКМ на уроках химии необходимо было определить контрольный класс, в котором уроки будут разделены на классические дидактические структуры, и экспериментальный класс, в котором уроки будут структурированы согласно ТРКМ. Анализ успеваемости обучающихся 11А и 11Б классов по химии и уровня учебной мотивации показал, что успеваемость и мотивация в обоих классах приблизительно одинакова, поэтому контрольный и экспериментальный классы были выбраны случайно.

При разработке уроков учитывалось то, что ученики 11 классов в МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска» обучаются в первую смену. Уроки химии по расписанию проходят в понедельник 4 и 5 уроком после приема пищи в столовой. В начале недели у обучающихся достаточно энергии для активной учебной деятельности на уроке химии, однако, на 4-5 уроках снижается внимание. Кроме того, после приема пищи человек чувствует расслабленность и сонливость. Проанализировав эти данные, мы пришли к выводу, что в начале урока необходимо подготовить обучающихся, замотивировать их на дальнейшую активную учебную деятельность на уроке.

### 3.1.1 Разработка уроков химии для контрольного класса

Для 11А класса (контрольный класс) был выбран комбинированный тип урока, который позволяет в рамках одного урока достичь нескольких учебных целей. Уроки были выстроены в соответствии с классической четырехфазной структурой комбинированного урока, в которой выделяют 4 фазы: актуализация знаний; усвоение новых знаний; закрепление, систематизация и применение новых знаний; разбор домашнего задания.

Учитывая положение занятий химии в расписании 11 классов в структуру урока, мы включили этапы постановки цели урока и формулирования выводов по уроку. Цели, задачи и этапы уроков в контрольном классе представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Краткая характеристика уроков по химии в контрольном классе

Тема	Цель урока	Образовательная задача	Дидактические этапы урока
«Твердые вещества. Дисперсные системы»	Создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы «Твердые вещества. Дисперсные системы»	1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученного понятия «твердые вещества»; обобщения и систематизирования обучающимися уже имеющихся знаний о кристаллических, аморфных веществах и полимерах; поиска обучающимися новой информации об этих веществах. 2. Создать условия для формулирования в сознании обучающихся понятий «дисперсные системы», «истинные растворы», «коллоидные растворы»; классификации дисперсных систем и понимания их практической значимости	I. Организационный момент (1 мин). II. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин). III. Изучение нового материала (35 мин). IV. Закрепление изученного материала (5 мин). V. Домашнее задание (1 мин). VI. Выводы по уроку (1 мин).

Продолжение таблицы 8

Тема	Цель урока	Образовательная задача	Дидактические этапы урока
«Состав вещества. Смеси»	Создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы «Состав вещества. Смеси»	1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученное понятие «химическая реакция»; 2. Создать условия для самостоятельного изучения обучающимися классификации химических реакций, протекающих с изменением состава веществ и протекающих с выделением или поглощением тепла; аллотропных модификаций на примере углерода, серы, фосфора	I. Организационный момент (1 мин). II. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин). III. Контроль ранее изученного материала (10 мин). IV. Изучение и закрепление нового материала (30 мин). V. Домашнее задание (1 мин). VI. Выводы по уроку (1 мин).
«Классификация химических реакций»	Создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ»	1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученное понятие «химическая реакция»; 2. Создать условия для самостоятельного изучения обучающимися классификации химических реакций, протекающих с изменением состава веществ и протекающих с выделением или поглощением тепла; аллотропных модификаций на примере углерода, серы, фосфора	I. Организационный момент (1 мин). II. Контроль ранее изученного материала (10 мин). III. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин). IV. Изучение и закрепление нового материала (30 мин). V. Домашнее задание (1 мин). VI. Выводы по уроку (1 мин).

Конспекты и технологические карты уроков по химии в контрольном классе представлены в приложениях 4 и 9.

### 3.1.2 Разработка уроков химии для экспериментального класса

Для 11Б класса (экспериментальный класс) структура урока была выстроена в соответствии с ТРКМ, то есть в каждом уроке было выделено 3 основных этапа:

#### 1. Вызов.

На данном этапе необходимо было создать условия для актуализации ранее пройденного материала и формирования в сознании обучающихся понимания необходимости в получении новых знаний.

## 2. Осмысление содержания.

Обучающиеся самостоятельно добывают новую информацию через ее осмысление и структурируют её.

## 3. Рефлексия.

Данный этап самый важный в структуре урока по ТРКМ, так как на нем обучающиеся проводят сравнительный анализ имеющихся и новых знаний, выявляют у себя пробелы в знаниях и ставят цели на дальнейшее обучение, применяют на практике новую информацию при решении поставленных задач.

При разработке уроков для экспериментального класса учитывалась одна из главных особенностей урока по ТРКМ, которая заключается в том, что обучающиеся должны самостоятельно производить поиск, анализ и структурирование информации в ходе работы с текстом. Учитель должен выступать лишь сопроводителем в активном учебном процессе.

Урок по теме «Твердые вещества. Дисперсные системы»,  
проведенный 23.11.2020 г.

Цель урока: создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также для развития критического мышления обучающихся в ходе изучения темы «Твердые вещества. Дисперсные системы».

Образовательные задачи урока:

1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученного понятия «твердые вещества»; обобщения и систематизирования обучающимися уже имеющихся знаний о кристаллических, аморфных веществах и полимерах; поиска обучающимися новой информации об этих веществах.

2. Создать условия для формулирования в сознании обучающихся понятий «дисперсные системы», «истинные растворы», «коллоидные растворы»; классификации дисперсных систем и понимания их практической значимости.

Время урока было поделено на 2 смысловые части для изучения двух тем: «Твёрдые вещества» и «Дисперсные системы». Каждая из частей состояла из трех этапов по ТРКМ: вызов, осмысление содержания, рефлексия.

В первой части урока на этапе вызова и рефлексии использовался прием ТРКМ «верные и неверные утверждения». На этапе вызова обучающимся было дано задание рассмотреть картинки воды в твердом, жидком и газообразном состоянии и написать 3-4 утверждения, которые поясняют различия данных агрегатных состояний воды. На этапе рефлексии обучающиеся должны были определить верные или неверные утверждения они записали в начале урока на основании нового изученного материала. Такой прием ТРКМ позволяет обучающимся сравнить уровень своих знаний до и после урока, а также определить в какой области наблюдается недостаток знаний.

На этапе осмысления был применен прием ТРКМ «бортовой журнал». В качестве бортового журнала обучающимся были выданы распечатки с заданиями, которые нужно было выполнить в парах. Парная работа позволяет развивать навыки формулирования и защиты своего мнения, навыки восприятия и принятия чужого мнения, а также навыки сотрудничества, что приводит к развитию критического мышления у обучающихся.

Распечатки содержали задания, направленные на развитие различных умений при работе с информацией. В рамках выполнения заданий необходимо было вставить пропущенные слова в тексте, выделить из текста главное, объяснить словами графическое изображение информации, заполнить пустые ячейки в схеме. Кроме того, нужно было выполнить задания, направленные на актуализацию полученных знаний и формирование навыков их применения.

Во второй части урока на этапе вызова использовался прием «синквейн», в рамках которого ученикам было необходимо составить 5

строк глядя на изображение структуры дисперсной системы. На первой строке нужно написать одно существительное, на 2 строке – два прилагательных, на 3 строке – три глагола, на 4 – предложение из четырех слов и на 5 – одно слово-заключение или синоним существительного в первой строке. А на этапе рефлексии ученики должны были вернуться к синквейну и изменить его при необходимости. Такой прием ТРКМ позволяет развивать у обучающихся навыки формулирования своего мнения на научном химическом языке, а также позволит ученикам сравнить свои знания и умения до и после урока.

На этапе осмысления во второй части урока обучающимся было также предложено задание, которое нужно было выполнить в парах. В рамках задания ученикам нужно было самостоятельно поработать с текстом учебника: выписать определения и составить схему классификации дисперсных систем, проанализировать предложенные рисунки и записать свои умозаключения. Кроме того, нужно было выполнить небольшой эксперимент и по наблюдениям записать вывод.

Самостоятельная работа с информацией в разных формах способствует развитию критического мышления. В процессе поиска необходимой информации обучающиеся вынуждены осмыслить, проанализировать и структурировать всю имеющуюся информацию.

Урок по теме «Состав вещества и смесей. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного», проведенный 30.11.2020 г.

Цель урока – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также развития критического мышления обучающихся в ходе изучения темы «Состав вещества и смесей. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного».

Образовательные задачи урока:

1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученных понятий «химическая формула вещества» и «молярная масса вещества».

2. Создать условия для поиска обучающимися новой информации о способах выражения состава раствора или смеси; о том, как рассчитывается массовая и объемная доля компонента в смеси, массовая и объемная доля выхода продукта реакции, молярная концентрация.

Урок состоял из 5 основных этапов:

- контроль ранее изученного материала (10 мин),
- вызов (4 мин),
- осмысление содержания (26 мин),
- рефлексия (4 мин),
- домашнее задание (1 мин).

На этапе контроля обучающиеся выполняли задание по вариантам на оценку. Этот этап очень важен для нашего исследования, по результатам самостоятельных работ мы делали вывод об успеваемости обучающихся по химии [2].

На этапе вызова использовался прием ТРКМ «корзина идей». Обучающимся предлагалось написать все возможные характеристики серной кислоты, которые можно определить имея только её молекулярную формулу. Понимание того, что имеющихся знаний по химии недостаточно для выполнения этого задания мотивирует обучающихся к активной учебной деятельности.

На этапе осмысления обучающиеся самостоятельно добывали информацию выполняя индивидуальные задания по карточкам. По окончании времени, выделенного на одну карточку, обучающиеся вместе обсуждали результаты работы. Всего за время урока нужно было выполнить три карточки.

Задания каждой карточки предполагали работу с текстом учебником, из которого нужно было выписать формулы и определения. Последнее задание карточки было направлено на применение полученных знаний в ходе решения задач.

Рефлексия проходила с использованием приема ТРКМ «Инсерт (INSERT)». Обучающимся была предложена таблица, в которой нужно было записать, какую информацию они уже знали, какая информация была для них новой, про какие аспекты обучающиеся думали иначе и что было на уроке непонятно. Данный прием позволяет ученикам оценивать уровень своих знаний и умений до урока и после него, а также оценивать эффективность своей деятельности на уроке. Кроме того, этот прием наглядно показывает ученику на какие аспекты ему стоит обратить больше внимания при выполнении домашней работы.

Урок по теме «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ»,  
проведенный 14.12.2020 г.

Цель урока – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также развития критического мышления обучающихся в ходе изучения темы «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ».

Образовательные задачи урока:

1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученное понятие «химическая реакция».
2. Создать условия для самостоятельного изучения обучающимися классификации химических реакций, протекающих с изменением состава веществ и протекающих с выделением или поглощением тепла.
3. Создать условия для самостоятельного изучения обучающимися аллотропных модификаций на примере углерода, серы, фосфора.

Первый этап урока – «контроль ранее изученного материала». На этом этапе обучающиеся выполняли самостоятельную работу на оценку.

На этапе вызова использовался прием ТРКМ «корзина идей». Обучающимся было дано задание рассмотреть изображения ржавого гвоздя, осеннего листа и горящей спички и озвучить предположения чем они связаны. Данное задание позволяет обучающимся активировать критическое мышление, используя имеющиеся химические знания обнаружить взаимосвязь не первый взгляд никак не связанных изображений.

После того как обучающиеся понимают, что коррозия металла, смена окраски листьев, горение сопровождаются химическими реакциями, им дается задание написать 3-4 утверждения отражающие изменения, которые могут происходить в процессе химической реакции. На этапе рефлексии обучающиеся определяют какие из записанных ими утверждений в начале урока верные, а какие нет. Кроме того, они могут дописать верные утверждения на основании новой информации.

Это задание позволяет обучающимся зафиксировать у себя уже имеющиеся знания по протеканию химических реакций, а также выявить недостаток знаний. Самостоятельное написание утверждений направлено на развитие навыков формулирования своих мыслей на химическом языке.

Этап «осмысление содержания» строился согласно приему ТРКМ «зигзаг». Обучающиеся были поделены на 5 групп по 7 человек. Каждой группе была выдана распечатка с заданиями, направленными на изучение одной из классификаций химических реакций. Задания были основаны на анализе разного вида информации, в том числе работа с текстом учебника, работа с дополнительной литературой, работа с результатами химического эксперимента и др.

Для задействования всех членов группы было предусмотрено распределение ролей, так каждый обучающийся был включен в активный образовательный процесс. По окончании работы в группах каждой группе

необходимо было вступить с презентацией своей работы перед участниками других групп. Это позволило обучающимся самостоятельно поработать с информацией по одной из классификаций химических реакций и узнать о других классификациях на презентациях других групп.

В ходе выполнения заданий на этапе осмысления содержания у обучающихся развиваются следующие навыки:

- навыки сотрудничества при работе в группах;
- навыки выделения главного из большого объёма информации;
- навыки формулирования своего мнения на химическом языке;
- навыки поиска необходимой информации по химии с помощью интернет-ресурсов;
- навыки написания уравнений реакции и расстановки коэффициентов в них;
- навыки самостоятельного проведения химического эксперимента с помощью имеющихся реактивов;
- навыки написания уравнений химической реакции по наблюдаемым изменениям в ходе химического эксперимента;
- навыки публичного выступления на химическом языке;
- навыки проведения демонстративного химического эксперимента;
- навыки восприятия новой химической информации при публичном выступлении одноклассников.

Развитие всех перечисленных навыков у обучающихся в конечном итоге приводит к развитию критического мышления, так как данные навыки предполагают самостоятельный поиск истинной информации и верных действий. Для того чтобы добраться до истины необходимо проанализировать и структурировать большой объем информации, представленной в разных форматах.

Конспекты и технологические карты уроков по химии в экспериментальном классе представлены в приложениях 5 и 10.

### 3.2 Анализ эффективности некоторых приемов технологии развития критического мышления школьников на уроках химии

Эффективность используемых приемов ТРКМ на уроках химии в экспериментальном классе определялась по сравнительной характеристике следующих показателей:

- активность обучающихся на уроке,
- успеваемость обучающихся по химии.

Анализ активности обучающихся на уроке проводился с помощью карт наблюдения. Данный анализ был разработан творческой группой педагогов ГБОУ школы № 300 Центрального района Санкт-Петербурга в рамках инновационной деятельности (Конкурс 2018-03-04 «Внутришкольная система оценки индивидуальных образовательных достижений обучающихся»). Эта разработка позволяет упорядочить процесс наблюдения, сделать его объективным. «Карта наблюдения» представляет собой бланк протокола, который заполняется во время наблюдения. Оценка производится в баллах по четырем параметрам:

1. «Взаимодействие с педагогом» – 10.
  - 1.1 Реакция на инструкцию (требование) педагога – 4.
  - 1.2 Реакция на замечания (критика, поощрения) – 3.
  - 1.3 Эмоциональный контакт с педагогом – 3.
2. «Учебная деятельность» – 8.
  - 2.1 Эмоционально-волевые аспекты учебной деятельности – 2.
  - 2.2 Содержательные аспекты учебной деятельности – 3.
  - 2.3 Мотивация к учебной деятельности – 3.
3. «Поведение» – 2.
4. «Взаимодействие друг с другом» – 4.
  - 4.1 Реакция на ответы других учащихся – 1.
  - 4.2 Эмоциональная реакция на поведение одноклассников – 3.

Наблюдение проводилось 4 наблюдателями в основной части урока. Каждому из них было выдано несколько бланков, на которых им нужно

было выбрать один из вариантов ответов по каждому параметру. Сумма баллов по всем параметрам характеризует уровень активности обучающегося на уроке:

- 24-19 баллов – высокий уровень активности;
- 18-10 баллов – средний уровень активности;
- 9-0 баллов – низкий уровень активности.

Более подробно методика проведения наблюдения описана в приложении 7.

В 11А и 11Б классах разное количество человек, кроме того, на уроках присутствовали не все члены класса, поэтому активность обучающихся на уроках химии рассчитывали в процентах. Результаты наблюдения, представленные на рисунке 3 показали, что активность учеников на уроках химии в экспериментальном классе выше, чем активность учеников в контрольном классе.

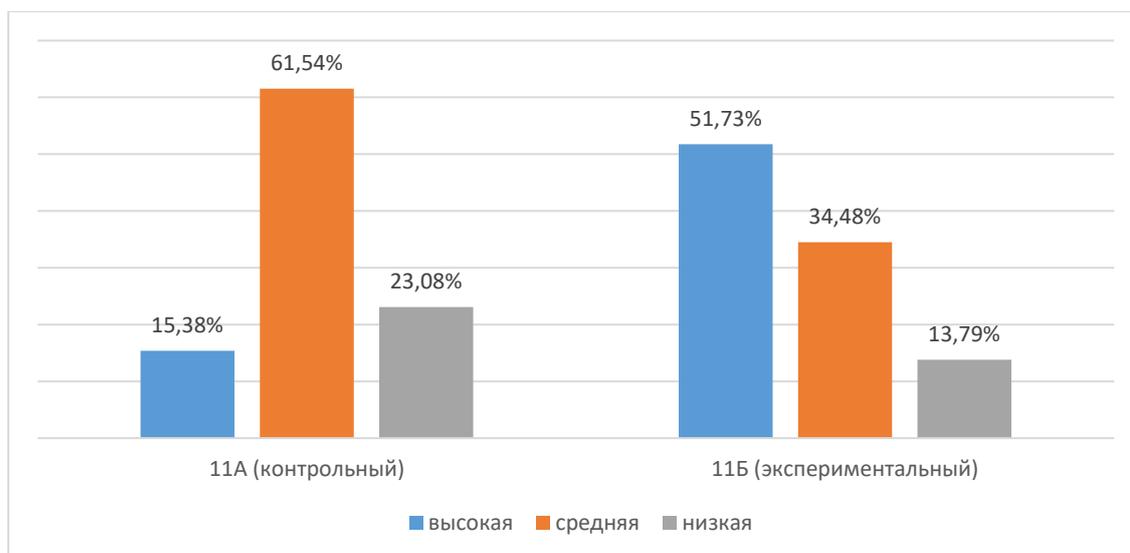


Рисунок 3 – Сравнительная характеристика активности обучающихся 11А и 11Б на уроках химии

Сравнительный анализ активности учеников в контрольном и экспериментальном классах показал, что приемы ТРКМ действительно мотивируют обучающихся на активную учебную деятельность (Приложение 7). На уроках химии, разработанных по ТРКМ, ученики занимали главную роль, они самостоятельно выявляли у себя пробелы в

знаниях, добывали, анализировали и структурировали информацию по теме урока и формулировали выводы по результатам своей работы.

Успеваемость обучающихся 11А и 11Б классов по химии до начала педагогического эксперимента была приблизительно на равном уровне, поэтому было решено оценивать успеваемость в ходе эксперимента по трем работам на оценку (Приложение 8). Все задания на оценку для 11А и 11Б классов были одинаковыми, чтобы сравнительный анализ успеваемости обучающихся по химии был максимально точным.

На втором уроке по теме «Состав вещества. Смеси» была проведена проверочная работа на оценку, состоящая из трех заданий. Два задания направлены на контроль пройденного материала до начала педагогического эксперимента по газообразному и жидкому состоянию веществ и одно задание на контроль знаний по теме «Дисперсные системы», пройденной в рамках педагогического эксперимента.

Сравнительный анализ оценок обучающихся контрольного и экспериментального классов за первую проверочную работу показал, что в 11А классе очень низкий уровень знаний, больше 50 % работ было написано на «два». В 11Б классе больше положительных оценок за первую проверочную работу, около 50 % работ было написано на «четыре». Больше 50 % обучающихся экспериментального класса успешно справились с заданием по теме «Дисперсные системы», можно предположить, что самостоятельный поиск, анализ и структурирование информации по этой теме на уроке позволили зафиксировать в сознании учеников некоторую изученную информацию. Результаты анализа представлены на рисунке 4.

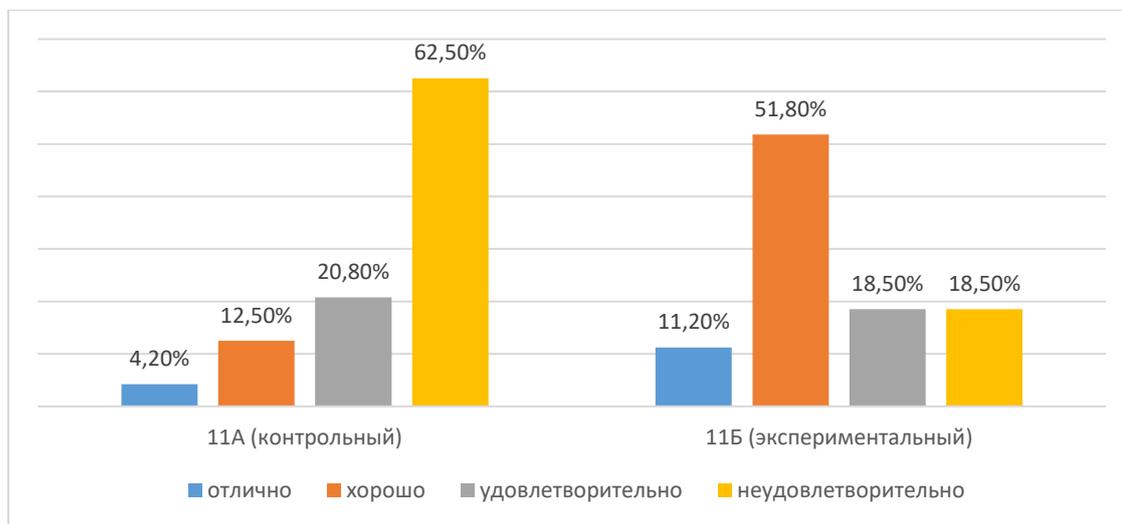


Рисунок 4 – Сравнительная характеристика выполнения первой проверочной работы 11А и 11Б классов

Также на втором занятии обучающимся было дано домашнее задание на оценку, суть которого заключалась в решении трех задач на выражение состава растворов и смесей. В 11А 40 %, а в 11Б 26 % учеников не выполнили домашнее задание и получили неудовлетворительную оценку. Более успешно с домашним заданием справились обучающиеся экспериментального класса, 60 % учеников получили оценку «отлично».

Менее успешно справились ученики контрольного класса, 44 % учеников получили оценку «отлично», 15 % учеников получили оценку «хорошо» (Рисунок 5).

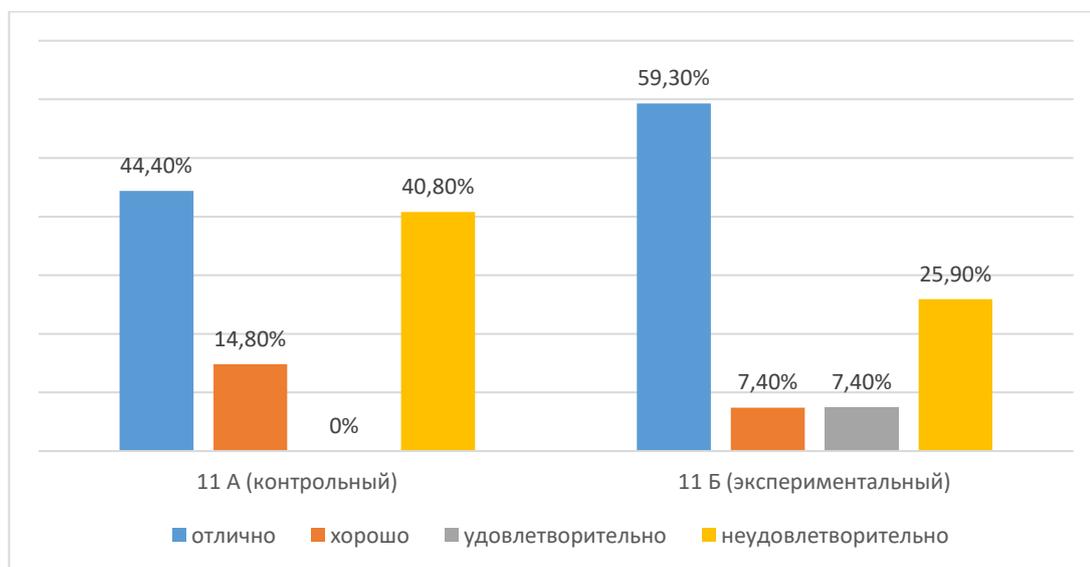


Рисунок 5 – Сравнительная характеристика выполнения домашнего задания 11А и 11Б классов

На последнем занятии по теме «Химические реакции» была проведена ещё одна самостоятельная работа, в рамках которой нужно было на оценку решить одну задачу. Экспериментальный класс показал очень хорошие результаты при выполнении самостоятельной работы, 58 % обучающихся написали работу на «отлично», а 27 % - на «хорошо». Несколько человек из класса даже решили задачи на дополнительную оценку.

Контрольный класс справился с самостоятельной работой слабее. На «отлично» самостоятельную работу написало всего 34 % учеников, равное количество обучающихся (30 %) написало работу на «хорошо» и «удовлетворительно». С оценками учеников за вторую самостоятельную работу можно ознакомиться на рисунке 6.

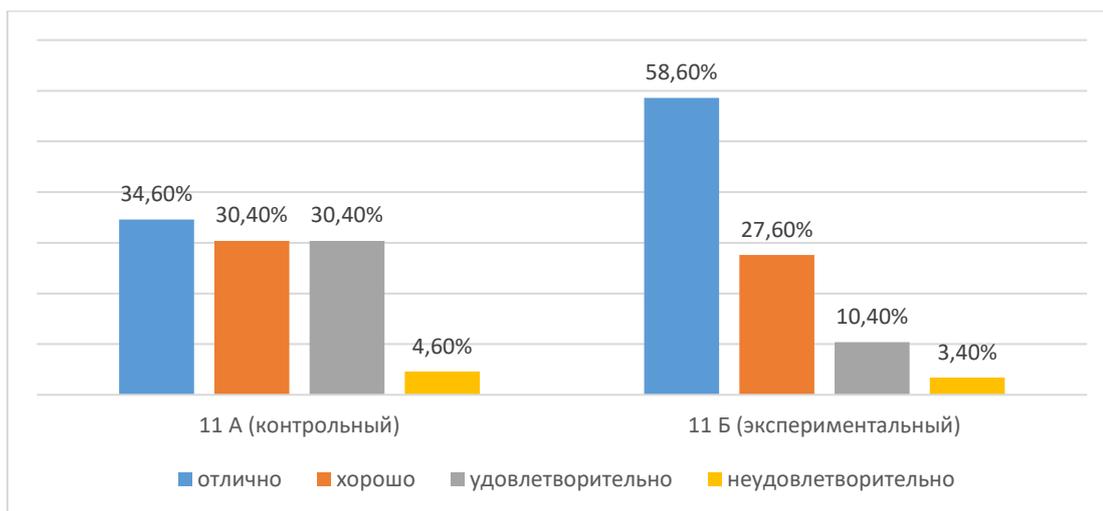


Рисунок 6 – Сравнительная характеристика выполнения второй проверочной работы 11А и 11Б классов

Таким образом, сравнительный анализ успеваемости обучающихся по химии в ходе педагогического эксперимента подтвердил гипотезу исследования о том, что успеваемость обучающихся по химии улучшится после применения на уроках приемов технологии развития критического мышления.

## Выводы по третьей главе

Разработанные уроки были реализованы по задуманному сценарию. Обучающиеся охотно участвовали в процессе каждого урока, ответственно подходили к выполнению заданий.

Результаты педагогического эксперимента доказали, что использование приемов ТРKM на уроках химии действительно повышает уровень активности обучающихся на уроке и положительно влияет на их успеваемость.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ научной психолого-педагогической и методической литературы показал, что у психологов и педагогов нет единого мнения о понятии «критическое мышление». Обобщив все подходы, можно сделать вывод, что критическое мышление – группа навыков, направленных на анализ большого потока информации, его осмысление, выделение из него главного и применение при решении разного рода задач

Мнение разных ученых сводится к тому, что критическое мышление является одной из основ формирования нового, более развитого общества. Личность, которая обладает в современном мире навыками критического мышления, можно назвать культурной и образованной, способной к самообучению и самокритике. Поэтому необходимость развития критического мышления у обучающихся очевидна.

ТРКМ зародилась в 1997 г. вместе с проектом «Чтение и письмо для развития критического мышления», который разработали американские педагоги Дж. Стил, К. Мередит, Ч. Темпл и С. Уолтер, а затем развивалась благодаря отечественным педагогам И. В. Муштавинской и С. И. Заир-Беку. Они определили структуру ТРКМ, которая включает в себя три стадии: вызов, осмысление содержания и рефлексия.

Главная особенность уроков по ТРКМ заключается в самостоятельной активной деятельности обучающихся с целью получения и осмысления новых знаний, которую организует учитель. Задача учителя не только предоставить доступ к новой информации, но и замотивировать обучающихся на активную учебную деятельность. Для достижения целей ТРКМ разработано немало приемов, которые имеют свои особенности и могут использоваться на разных этапах урока.

Исследование проводилось на базе МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска» в 11А и 11Б классах, обучающихся по УМК О.С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Базовый уровень». Изучив календарно-тематическое планирование к рабочей программе по химии 11 класса

(базовый уровень), а также произведя психологический анализ коллективов обучающихся, мы смогли подобрать наиболее оптимальные приемы ТРКМ и разработать уроки по химии для 11А и 11Б классов.

В 11А были реализованы уроки, разработанные по классической структуре комбинированного урока, а в 11Б – уроки, разработанные по ТРКМ. Анализ эффективности использования приемов ТРКМ на уроках химии проводился по наблюдению за активностью обучающихся на уроке и по успешности выполнения трех заданий на оценку.

Результаты педагогического эксперимента доказали, что использование приемов ТРКМ на уроках химии действительно повышает уровень активности обучающихся на уроке и положительно влияет на их успеваемость. Ученики экспериментального класса вели более активную учебную деятельность на уроке и более успешно справлялись с выполнением самостоятельных работ.

Данное исследование доказывает эффективность приемов ТРКМ на уроках химии. Разработанные конспекты и технологические карты уроков могут использоваться в профессиональной деятельности учителя химии для проведения учебных занятий в 11 классе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Габриелян О. С. Химия. 11 класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян. – Москва : Дрофа, 2013. – 213 с.
2. Габриелян О. С. Химия. 11 класс : контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Базовый уровень» / О. С. Габриелян. – Москва : Дрофа, 2011. – 220 с.
3. Генике Е. А. Активные методы обучения: новый подход / Е. А. Генике. – Москва : Сентябрь, 2013. – 176 с.
4. Жураковская В. Развитие критического и понятийного мышления учащихся / В. Жураковская. – Москва : СИНТЕГ, 2011. – 284 с.
5. Загашев И. О. Критическое мышление: технология развития / И. О. Загашев, С. И. Заир-Бек. – Санкт-Петербург : Альянс «Дельта», 2009. – 284 с.
6. Заир-Бек С. И. Развитие критического мышления на уроке : пособие для учителей общеобразовательных учреждений / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская. – 2 изд., дораб. – Москва : Просвещение, 2011. – 223 с.
7. Иванов Д. А. Технология «критическое мышление» в контексте реализации ФГОС / Д. А. Иванов // Справочник зам. директора школы. – 2013. – №12. – С. 45.
8. Капранова М. Н. Интерактивная стратегия обучения / М. Н. Капранова // Технология. – 2016. – № 9. – С. 2-5. – (Все для учителя).
9. Касаткина Н. С. Подготовка студентов педагогического вуза к развитию творческих способностей обучающихся / Н. С. Касаткина, Е. Ю. Немудрая, М. В. Циулина, Н. С. Шкитина // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2018. – 10 (164). – С. 115-118.

10. Касаткина Н. С. Формирование критического мышления студентов вуза / Н. С. Касаткина; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. – Челябинск : Южно-Уральский научный центр РАО, 2020. – 152 с.

11. Касаткина Н. С. Подготовка студентов педагогических вузов к инновационной деятельности / Н. С. Касаткина, Е. Ю. Немудрая, Н. С. Шкитина, М. В. Циулина // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 11 (177). – С. 317-321.

12. Касаткина Н. С. Применение интерактивных методов обучения студентов в процессе подготовки к педагогической практике / Н. С. Касаткина, Е. Ю. Немудрая, М. В. Циулина, Н. С. Шкитина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2018. – № 3. – С. 71-80.

13. Корженевич Ю. В. Технология развития критического мышления / Ю. В. Корженевич // Развитие гуманитарных наук : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Познань, 27-29 февраля 2012 г. – Познань, 2012 – С. 137-139.

14. Левадная И. М. Организация современного урока в соответствии с идеями ФГОС / И. М. Левадная // История. – 2016. – №9. – С. 2. – (Всё для учителя).

15. Лукина И. Н. Технология развития критического мышления как средство реализации профессиональной компетентности / И. Н. Лукина // Философия образования, 2012. – № 4 (43). – С. 29-34.

16. Мастерство учителя. Проверенные методики выдающихся преподавателей / Дуг Лемов; пер. с англ. О. Медведь. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 416 с.

17. Муштавинская И. В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя : учеб. метод. пособие / И. В. Муштавинская – Санкт-Петербург : КАРО, 2009. – 24 с. – (уроки для педагогов).

18. Муштавинская И. В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя / И. В. Муштавинская. – Санкт-Петербург : КАРО, 2009. – 144 с.
19. Муштавинская И. В. Технология развития критического мышления: научно-методическое осмысление / И. В. Муштавинская // Методист. – 2002. – №2. – С. 30-35.
20. Ольховая Т. А. Критическое мышление как основа развития информационно-познавательной самостоятельности студентов / Т. А. Ольховая, В. Н. Елисеев // Высшее образование сегодня, 2013. – № 9. – С. 46-51.
21. Осипова А. А. Технология развития критического мышления: теоретические основы и применение в учебном процессе магистратуры в преподавании бухгалтерских дисциплин / А. А. Осипова // Таможенные чтения 2009 : сб. мат. рег. межвуз. науч.-практ. конф. / ГОУ ВПО «Рос. таможен. академ.» Спб. филиал им. В.Б. Бобкова. – Санкт-Петербург, 2009. – Разд.1. – С. 171-184.
22. Петров Ю. Н. О применении технологии «Чтение и письмо для развития критического мышления» / Ю. Н. Петров, Е. В. Царева // Химия в школе. – 2004. – №3. – С. 27.
23. Полат Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. – Москва : «Академия», 2007. – 368 с.
24. Прокофьева О. О. Педагогика. Практикум с использованием методов и приемов технологии развития критического мышления / О. О. Прокофьева, Е. И. Снопкова. – Москва : МГУ им. А. А. Кулешова, 2009. – 240 с.

25. Протопопова В. В. Высшее гуманитарное образование XXI века: проблемы и перспективы / В. В. Протопопова // Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. : в 2- т. – Самара : ПГСГА, 2009. – Т. 1. – С. 285-288.
26. Развитие критического мышления на уроке : пособие для учителей общеобразовательных учреждений / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская – 2-е изд., дораб. – Москва : Просвещение, 2011. – 223 с.
27. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. №996-р. // Вестник образования. – 2015. – №12. – С.13-28; Внешкольник. – 2015. - №4. – С. 5-10.
28. Сушков Т. В. Технология критического мышления / Т. В. Сушков // Химия. – 2007. – №3. – С. 40.
29. Формирование опыта интерактивного взаимодействия на основе технологии развития критического мышления / Т. В. Сапун // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2014. – № 1.1. – С. 112-116.
30. Хаджиева Ф. А. Способы развития критического мышления у подростков / Ф. А. Хаджиева, Ф. М. Нарбутаев // Молодой ученый. – 2018. – №19. – С. 234-236.
31. Цукерман Г. А. Диагностика критического мышления / Г. А. Цукерман, О. В. Митина // Вопросы психологии. – 2015. – № 3. – С. 15-30.
32. Чельшева И. В. Критический анализ произведений медиакультуры: сравнительный анализ исследований британских и российских медиапедагогов / И. В. Чельшева // Медиаобразование. – 2015. – №2. – С. 118-121.
33. Шакирова Д. М. Технология формирования критического мышления старшеклассников и студентов / Д. М. Шакирова // Педагогика. – 2006. – №9. – С. 72-77.

34. Шебалкова С.О. О развитии критического мышления учащихся на уроках внеклассного чтения : VII класс / С. О. Шебалкова // Литература в школе. – 2014. – № 2. – С. 38-41.

35. Шурыгина Ю. А. Развитие критического мышления как актуальная проблема современного педагогического знания / Ю. А. Шурыгина Ю. А. Свечникова // Педагогическое мастерство: материалы V Междунар. науч. конф. – Москва : Буки-Веди, 2014. – С. 50-52.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Календарно-тематическое планирование к рабочей программе по химии

11 класс, базовый уровень

Учебник О.С. Gabrielyan. Химия. 11 класс. Базовый уровень.

Количество часов: 34 час /год; 1 час /неделю.

**Раздел 1.** Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева  
3 ч.

Урок 1. Вводный инструктаж по ТБ. Основные сведения о строении атома 1 ч.

Урок 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева 1 ч.

Урок 3. Положение водорода в ПС. Значение периодического закона для развития науки и понимания химической картины мира 1 ч.

**Раздел 2.** Строение вещества. Химическая связь 14 ч.

Урок 1. Ионная химическая связь. Ионные кристаллические решётки 1 ч.

Урок 2. Ковалентная химическая связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи 1 ч.

Урок 3. Металлическая химическая связь и металлическая кристаллическая решётка 1 ч.

Урок 4. Водородная химическая связь 1 ч.

Урок 5. Полимеры. Пластмассы: термопласты и реактопласты 1 ч.

Урок 6. Газообразное состояние вещества. Молярный объём газообразных веществ 1 ч.

Урок 7. Практическая работа №1 «Получение, собирание и распознавание газов» 1 ч.

Урок 8. Жидкое состояние вещества. Минеральные воды 1 ч.

Урок 9. Твёрдое состояние вещества 1 ч.

Урок 10. Дисперсные системы. Грубодисперсные и тонкодисперсные системы 1 ч.

Урок 11. Состав вещества и смесей 1 ч.

Урок 12. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного 1 ч.

Урок 13. Контрольная работа №1 по теме «Строение атома, вещества. Периодический закон Д.И. Менделеева» 1 ч.

Урок 14. Анализ контрольной работы 1 ч.

**Раздел 3. Химические реакции 8 ч.**

Урок 1. Повторный инструктаж по ТБ. Реакции, идущие без изменения состава веществ. Изомеры и изомерия 1 ч.

Урок 2. Реакции, идущие с изменением состава вещества. Тепловой эффект химической реакции и термохимические уравнения 1 ч.

Урок 3. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от факторов. Понятие о катализе и катализаторах 1 ч.

Урок 4. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие, способы его смещения. 1 ч.

Урок 5. Роль воды в химической реакции. Электролитическая диссоциация 1 ч.

Урок 6. Гидролиз органических и неорганических соединений 1 ч.

Урок 7. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. 1 ч.

Урок 8. Контрольная работа №2. 1 ч.

**Раздел 4. Вещества и их свойства 9 ч.**

Урок 1. Металлы. Электрохимический ряд напряжений металлов. 1 ч.

Урок 2. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии 1 ч.

Урок 3. Неметаллы, окислительные и восстановительные свойства 1 ч.

Урок 4. Кислоты неорганические и органические. Химические свойства кислот. 1 ч.

Урок 5. Основания неорганические и органические. Химические свойства оснований 1 ч.

Урок 6. Соли. Химические свойства, значение солей. 1 ч.

Урок 7. Генетическая связь между классами неорганических соединений 1 ч.

Урок 8. Генетическая связь между классами органических соединений 1 ч.

Урок 9. Практическая работа №2 1 ч.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Список учеников экспериментального и контрольного классов

Таблица 2.1 – Список учеников 11А и 11Б классов

№ п/п	Ф.И.	Дата рождения	Пол	Класс	№ п/п	Ф.И.	Дата рождения	Пол	Класс
1	А. Э.	15.10.2003	М	11б	1	А. А.	10.09.2003	Ж	11а
2	А. Ю.	04.01.2003	Ж	11б	2	А. В.	10.09.2003	Ж	11а
3	Б. И.	08.05.2003	М	11б	3	Б. Т.	26.03.2003	Ж	11а
4	Б. Д.	15.02.2003	М	11б	4	В. В.	23.12.2003	Ж	11а
5	Б. К.	25.10.2003	М	11б	5	В. А.	06.07.2003	Ж	11а
6	В. А.	18.07.2003	Ж	11б	6	Е. А.	21.08.2003	М	11а
7	В. Ю.	06.08.2003	Ж	11б	7	Ж. Е.	14.09.2003	М	11а
8	Г. В.	09.07.2003	М	11б	8	К. Д.	27.10.2003	М	11а
9	Д. Н.	26.08.2003	Ж	11б	9	К. К.	12.06.2003	Ж	11а
10	Е. А.	04.12.2002	Ж	11б	10	К. А.	17.03.2003	Ж	11а
11	З. А.	20.04.2003	М	11б	11	К. А.	27.12.2002	Ж	11а
12	З. И.	17.12.2003	Ж	11б	12	К. А.	23.11.2002	Ж	11а
13	К. П.	02.06.2003	Ж	11б	13	К. Н.	26.07.2003	М	11а
14	К. М.	24.03.2003	М	11б	14	Л. Г.	16.06.2003	М	11а
15	К. В.	19.06.2003	М	11б	15	М. Н.	12.11.2002	Ж	11а
16	К. Д.	19.03.2004	М	11б	16	М. А.	15.04.2003	Ж	11а
17	К. Р.	03.09.2003	М	11б	17	М. И.	22.02.2004	М	11а
18	К. Е.	08.01.2003	М	11б	18	О. Д.	21.12.2002	Ж	11а
19	К. И.	27.07.2003	М	11б	19	П. Е.	29.08.2003	Ж	11а
20	Л. К.	29.04.2003	М	11б	20	Р. А.	10.07.2003	Ж	11а
21	Л. И.	21.08.2003	М	11б	21	С. С.	15.01.2003	Ж	11а
22	М. П.	29.08.2003	М	11б	22	С. В.	11.03.2004	Ж	11а

*Продолжение таблицы 2.1*

23	О. А.	15.01.2003	М	116		23	С. П.	21.11.2003	Ж	11a
24	П. Г.	25.03.2003	М	116		24	Ф. В.	21.11.2003	Ж	11a
25	П. Д.	18.09.2002	М	116		25	Ф. А.	21.06.2003	Ж	11a
26	П. М.	25.07.2003	М	116		26	Х. Д.	14.05.2003	Ж	11a
27	П. А.	20.12.2002	М	116		27	Ч. В.	28.05.2003	М	11a
28	П. П.	14.04.2003	Ж	116		28	Ч. А.	23.02.2003	Ж	11a
29	П. Е.	17.01.2003	Ж	116		29	Ш. Н.	23.03.2003	М	11a
30	С. И.	19.11.2002	М	116		30	Ш. Е.	23.02.2003	Ж	11a
31	С. И.	28.08.2003	М	116		31	Ю. М.	15.09.2003	Ж	11a
32	Т. Ю.	24.02.2003	Ж	116		32	Я. Д.	25.06.2003	М	11a
33	Ч. В.	04.08.2003	М	116						
34	Ш. Д.	07.07.2003	Ж	116						
35	Щ. И.	29.11.2003	Ж	116						

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Успеваемость обучающихся контрольного и экспериментального классов

Ученики	Сентябрь				Октябрь			Ноябрь				Декабрь				Средняя оценка	Оценка за период
	7	14	21	28	5	12	19	9	16	23	30	7	14	21	28		
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
1.А А	Б	4			4		4	4	4			Б				4	4
2.А В		4			4		4	4	4	2		Б				3.6	4
3.Б Т		УП	УП	Б		4				4	УП	2	3			3.25	3
4.В В		4			4					4	4	5	3			4	4
5.В А				Б	Б	ОТ	4			4	3УП	2	ОТ			3.25	3
6.Е А					4	3	4	ОТ	3		4	5	4			3.86	4
7.Ж Е			УП	4	УП	4	3			4	УП	4	5			4	4
8.К Д				5		УП			5	4	4	5	3	ОТ		4.33	4
9.К К						3				3Б		2	Б	3		2.75	3
10.К А					4					4	2	5	4	4		3.83	4
11.К А		3			4		УП	УП			3	2	ОТ			3	3
12.К А					3	3				4	3		ОТ			3.25	3
13.К Н			5		4	3				4	2	4	3			3.57	4
14.Л Г		Б		Б	Б	3	3	ОТ				2УП	5			3.25	3
15.М Н					4					4	2	2	5			3.4	3
16.М А			3		3					4		5	5			4	4
17.М И					3			УП	4Б	Б	2	4				3.25	3
18.О Д			5		4	4					2	5	4	4		4	4
19.П Е					3				3	2	4	4	3			3.17	3
20.Р А			3		3		ОТ		Б	2	2	ОТ	ОТ			2.5	3
21.С С					3	УП	Б		3	2	5	5	3			3.5	4
22.С В					3					4	Б	2	5			3.5	4
23.С П		УП		Б	4	4				4	2	5	5			4	4
24.Ф В		5			4			5	5	5	5	5	4			4.71	5
25.Ф А					3	УП			3	2	5	5				3.6	4
26.Х Д		4УП			3					4	2	5	4			3.67	4
27.Ч В	Б		3		3	2	3		Б	4Б	2	2	ОТ	3		2.75	3
28.Ч А					4	4				4	3	ОТ	Б			3.75	4
29.Ш Н			Б		2	3	ОТ			3	5	3				3.2	3
30.Ш Е				3	3					4	2	2	3	3		2.86	3
31.Ю М		5		Б	5	5			4	4		ОТ	Б	5	5	4.71	5
32.Я Д					3					3	2	Б	2	3		2.6	3

Рисунок 3.1 – Успеваемость обучающихся 11А класса

Ученики	Сентябрь				Октябрь			Ноябрь				Декабрь				Средняя оценка	Оценка за период
	7	14	21	28	5	12	19	9	16	23	30	7	14	21	28		
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
1.А Э	4	Б			4	Б			3	Б		Б	Б	4	3.75	4	
2.А Ю	УП	3			3	4			3	3	2	4		Б	3.14	3	
3.Б И	УП		5		5	4			4	4	5	5			4.57	5	
4.Б Д				Б	Б	2	ОТ	3	4	2	5	5			3.5	3	
5.Б К			4	Б	3	2	3	4	4	4		5			3.63	4	
6.В А		4			3	4			4	5	5	5			4.29	4	
7.В Ю			Б		4	Б		3	4	4	5	Б	4		4	4	
8.Г В					Б	3					ОТ	ОТ	ОТ	ОТ	3	3	
9.Д Н		5				4	3		4	4	5	5			4.29	4	
10.Е А				3	3				3	2		2	3		2.67	3	
11.З А				4	3	3			4	4	ОТ	Б		Б	3.6	4	
12.З И					Б	2	3	4	4	5	5	4	ОТ		3.86	4	
13.К П				3		3		3	4	4	5	4	5	ОТ	3.88	4	
14.К М					3	2	3		3	3	2	5			3	3	
15.К В				3	УП	3			3	Б		3	Б	Б	3	3	
16.К Д	УП				Б	3			3	4	2	УП	5	3	3.33	3	
17.К Р	УП	Б	4	УП	Б	Б		Б	Б	ОТ	ОТ	2	ОТ	ОТ	4	3.33	3
18.К Е			Б	Б	3	3			3	Б		5	3	3	3.33	3	
19.К И			5			4			4	4	4	4			4.17	4	
20.Л К					3	3	4	Б	3	Б	2	4	3		3.14	3	
21.Л И			4	5	Б	Б		Б	4	Б	Б	2	5	5	3	4	4
22.М П				5		4		5	3	3	5	4			4.14	4	
23.О А					Б	ОТ	Б	Б		ОТ	4	2	ОТ	ОТ	ОТ	3	3
24.П Г		4	Б	3	3				3		5	5			3.83	4	
25.П Д					3	3		УП	3	2	3	5			3.17	3	
26.П М		4	4	4	3	4		Б	4	Б	5	5	5		4.22	4	
27.П А			3			4		4	4	4	5	3			3.86	4	
28.П П			4	УП	4			3	4	4	5	5	4		4.13	4	
29.П Е		5		Б		5			5	5	5	5			5	5	
30.С И		Б	4		4	3			4	4	5	4			4	4	
31.С И						2	3		3	4	3	4	5		3.43	3	
32.Т Ю			Б	Б	4	4			4	4	5	ОТ	4	ОТ	4.17	4	
33.Ч В						2	Б		4	3	2	5			3.2	3	
34.Ш Д				Б	3	3			4	3		Б	4	4	3.5	4	
35.Щ И			3				ОТ		4	2	5	4	ОТ		3.6	4	

Рисунок 3.2 – Успеваемость обучающихся 11Б класса

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Конспекты уроков химии в контрольном классе

### Конспект

урока по химии, проведенного 23.11.2020  
в 11А классе МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска»  
по теме «Твердые вещества. Дисперсные системы».

**Цель урока** – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы «Твердые вещества. Дисперсные системы».

#### **Задачи урока.**

Образовательные:

1. Вспомнить понятие «твердые вещества»; обобщить и систематизировать уже имеющиеся знания о кристаллических, аморфных веществах и полимерах; дать новую информацию об этих веществах.
2. Сформулировать понятия «дисперсные системы», «истинные растворы», «коллоидные растворы», классификацию дисперсных систем и их практическую значимость.

Развивающие: способствовать формированию и развитию познавательного интереса учащихся к предмету; развитию речи, формированию умения анализировать, сопоставлять и обобщать знания по теме; совершенствованию логического мышления.

Воспитательные: способствовать воспитанию осознанной потребности в знаниях, формированию самоидентификации при получении результатов деятельности, формированию положительной мотивации к изучению химии.

**Основные понятия:** кристаллические и аморфные твердые вещества, дисперсные системы, грубодисперсные системы, коллоидные системы, истинные растворы.

### **Методы обучения.**

Словесные: объяснение, интерактивная беседа, конспектирование.

Наглядные: использование иллюстраций, демонстрация, наглядный материал.

Практические – словесно-наглядные упражнения.

**Оборудование:** мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран), презентация, материалы для демонстрации: мраморные камни, пластилин, колба с водой и маслом.

**Тип урока** – комбинированный урок открытия нового материала и комплексного применения знаний.

### **Дидактические этапы урока:**

I. Организационный момент (1 мин).

II. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин).

III. Изучение нового материала (35 мин).

IV. Закрепление изученного материала (5 мин).

V. Домашнее задание (1 мин).

VI. Выводы по уроку (1 мин).

### **Ход урока.**

#### **I. Организационный момент (1 мин).**

Приветствие. Проверка посещаемости.

#### **II. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин).**

Вы уже изучили свойства газообразных и жидких веществ. Сейчас мы посмотрим свойства твердых тел. Запишите в своих тетрадях тему «Твердые вещества».

Все вы не раз в свой жизни видели воду в разных агрегатных состояниях. Попробуйте описать, чем отличается вода в твердом, жидком и газообразном состоянии?

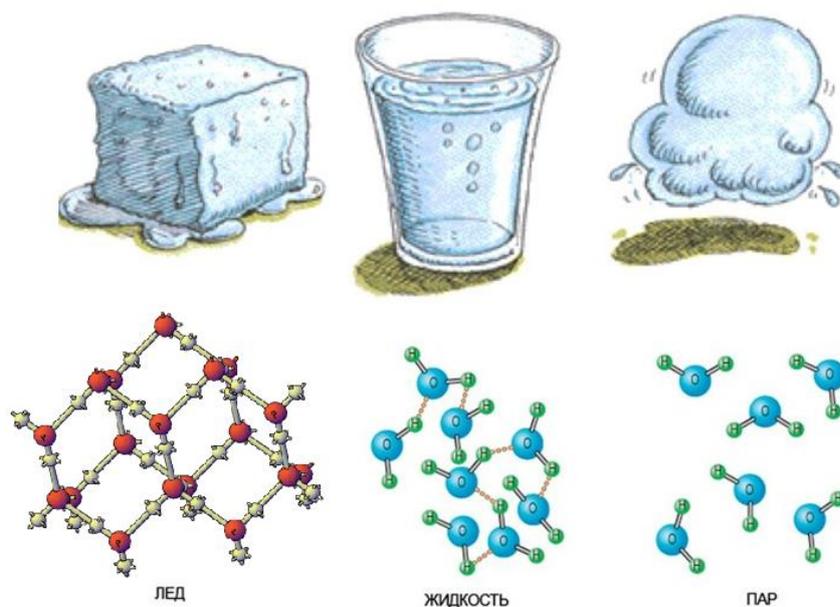


Рисунок 4.1 – Агрегатное состояние воды

Всё верно. Расстояние между частицами в твердом веществе примерно равно расстоянию между частицами в жидком веществе. Несмотря на это их свойства сильно отличаются, например, твердые вещества в отличие от жидких не обладают текучестью. Это объясняется высокими силами взаимодействия между частицами твердого вещества, которые не дают частицам перемещаться относительно друг друга. Этим же объясняется поддержание твердыми веществами объема и формы.

### III. Изучение нового материала (35 мин).

Запишите в тетрадях «Свойства твердых тел:

- сохраняют форму;
- сохраняют объём;
- расстояние между частицами примерно равно диаметру частиц;
- силы межмолекулярного взаимодействия велики.

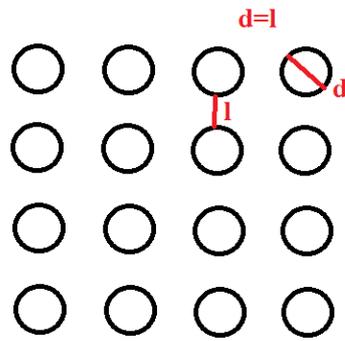


Рисунок 4.2 – Схема расположения молекул в структуре твердого вещества

Но не ко всем твёрдым телам относится равенство  $d=1$ , есть группа твёрдых тел, в которых частицы расположены неупорядоченно, следовательно, твёрдые тела можно разделить на 2 группы: кристаллические и аморфные.

Зарисуйте в тетрадях схему.

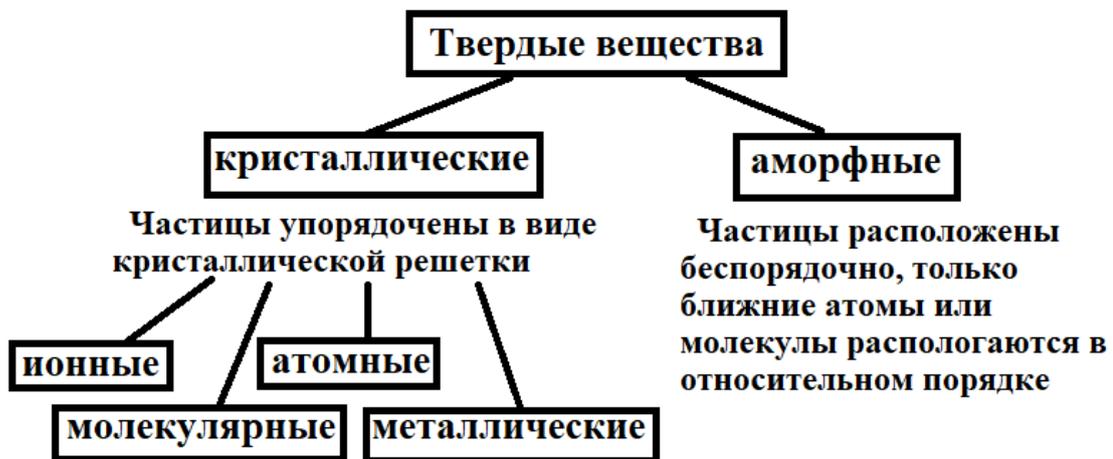


Рисунок 4.3 – Классификация твердых веществ

Частицы в кристаллических веществах строго упорядочены в кристаллической решетке. Узлами в кристаллической решетке могут выступать ионы, атомы, молекулы или металлы. В аморфных веществах частицы расположены беспорядочно, только ближние атомы или молекулы располагаются в относительном порядке.

Кристаллические вещества обладают строго определённой температурой плавления, в отличие от аморфных веществ.

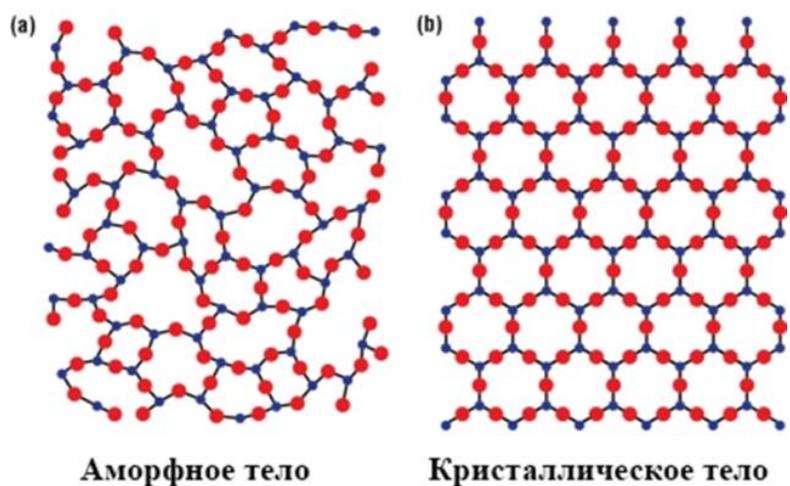


Рисунок 4.4 – Структура аморфного и кристаллического тела

На ваших столах небольшой кусочек пластилина и мраморный камушек. Определите, что из этого кристаллическое, а что аморфное вещество. Верно пластилин – это аморфное вещество, так как обладает текучестью, как и все аморфные вещества. Подпишите под колонкой аморфных веществ «Обладают текучестью».

Рассмотрите картинки и попробуйте определить аморфные и кристаллические вещества.

Определите кристаллические и аморфные вещества

		
Поваренная соль – <b>крист. в-во</b>	Пчелиный воск – <b>аморф. в-во</b>	Стекло – <b>аморф. в-во</b>
		
Полиэтилен – <b>аморф. в-во</b>	Графит – <b>крист. в-во</b>	Жемчуг – <b>аморф. в-во</b>

Рисунок 4.5 – Задание на определение кристаллических и аморфных веществ

Как мы с вами уже отметили полимеры тоже являются аморфными веществами, несмотря на это в их структуре могут присутствовать участки кристаллического строения. Благодаря этому некоторые полимеры обладают высокой прочностью, например капроновое и полипропиленовое волокна.

Аморфность – это качество полимеров, которое обуславливает важное свойство – термопластичность. Именно благодаря из полимеров можно делать тонкие нити, прозрачные пленки и разные фигуры.



Рисунок 4.6 – Примеры изделий из полимеров

Перейдем к следующей теме. Запишите в тетрадях «**Дисперсные системы**». Давайте вспомним что такое «гомогенная система» и «гетерогенная система»?

**Гомогенная система** – однородная система, состоящая из двух и более веществ, находящихся в одинаковом агрегатном состоянии.

**Гетерогенная система** – неоднородная система, состоящая из двух и более веществ, находящихся в разном агрегатном состоянии.

Дисперсные системы относятся к гетерогенным системам. Давайте запишем определение. **Дисперсные системы** – это гетерогенные системы, в которых одно вещество в виде очень мелких частиц равномерно

распределено в объеме другого. Дисперсная система состоит из **дисперсной фазы** и **дисперсионной среды**, между которыми существует **поверхность раздела фаз**.

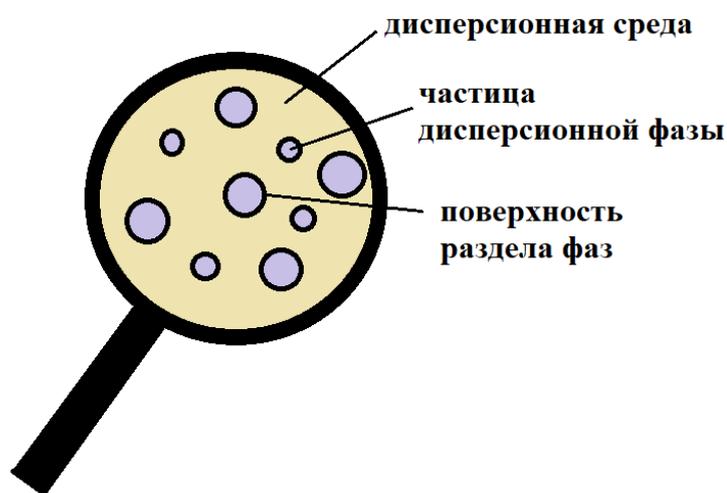


Рисунок 4.7 – Структура дисперсных систем

По размеру частиц дисперсной фазы все дисперсные системы делятся на **грубодисперсные** (частицы от 100 нм и выше) и **тонкодисперсные или коллоидные** (частицы от 1-100 нм). Если частицы меньше 1 нм, то это **гомогенные растворы**, которые могут быть ионными, молекулярными или ионно-молекулярными. Зарисуйте схему.

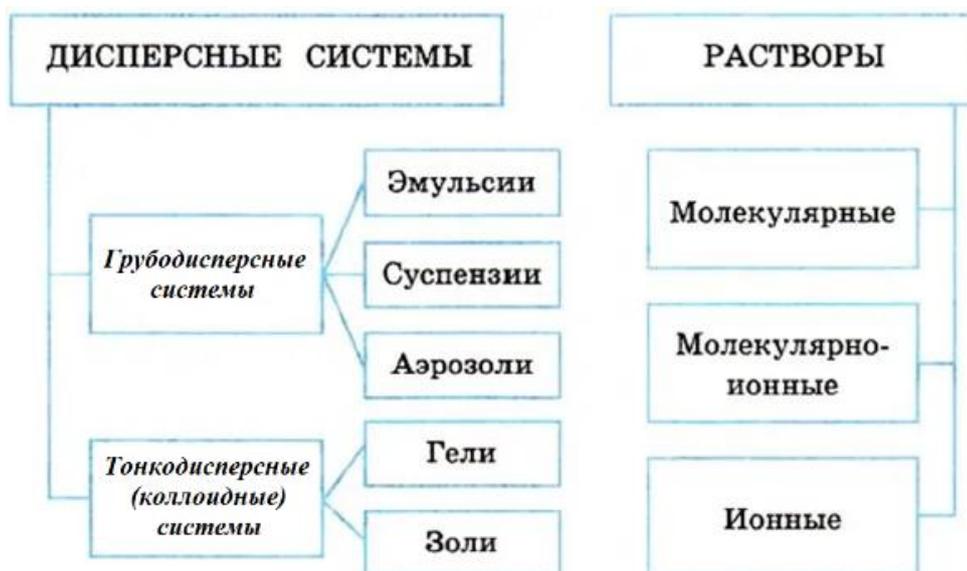


Рисунок 4.8 – Классификация дисперсных систем и растворов

Давайте более подробно изучим грубодисперсные системы. Запишите подзаголовок «Грубодисперсные системы».

**Эмульсия** – дисперсная система, в которой дисперсионная среда и дисперсионная фаза – жидкость. Все эмульсии делятся на прямые и обратные.

**Прямые эмульсии** – капли неполярной жидкости в полярной среде (например капли масла в воде). **Обратные эмульсии** – капли полярной жидкости в неполярной среде (например капли воды в масле).

Но мы с вами знаем, что вода и масло – несмешиваемые жидкости. Если к воде прилить мало, оно будет образовывать слой на поверхности воды. Если встряхнуть эту систему, то образуется неустойчивая эмульсия, которая спустя какое-то время возвращается к исходному состоянию. Демонстрация создания неустойчивой эмульсии «вода-масло».

Как же тогда образуется эмульсия? Посмотрите на 4 картинку, чем она отличается от остальных? Верно, капли масла на этой картинке в оболочке. Эта оболочка – эмульгатор, который стабилизирует систему эмульсии.

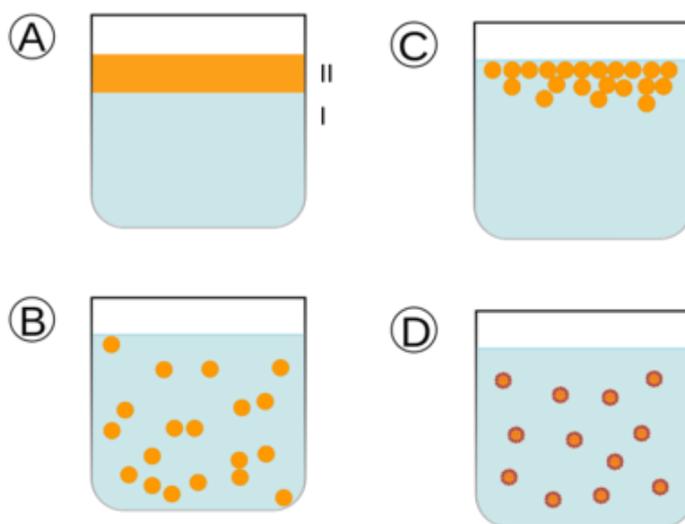


Рисунок 4.9 – Распределение капель масла в воде

Примерами природных эмульсий является молоко и нефть, производственные эмульсии: майонез, маргарин, сливочное масло,

некоторые косметические средства, такие как губная помада. У вас на столах почти у каждого есть пример эмульсии – корректор.



Рисунок 4.10 – Примеры эмульсий

**Суспензия** – грубодисперсная система, в которой дисперсионная фаза – твердое вещество, а дисперсионная среда – жидкость. Ярким примером суспензий служат различные строительные смеси, например известковая вода для побелки или цементный раствор.

Под действием силы тяжести твердые частицы **седиментируют** – осаждаются. Суспензии, седиментация которых протекает медленно называют **взвесями**. Примером таких взвесей служат многочисленные лекарственные суспензии, которые необходимо встряхивать перед использованием.

Суспензии, в которых очень высокая концентрация дисперсионной фазы называются **пастами**. Вам наверняка известны некоторые косметические, гигиенические и лекарственные пасты, например, зубная паста или цинковая паста, применяемая при различных проблемах с кожей.



Рисунок 4.11 – Примеры и определения взвесей и паст

**Аэрозоли** – это грубодисперсные системы, в которых дисперсионная среда – газ, а дисперсионная фаза – жидкость или твердое вещество.

Примером грубодисперсной системы «газ – жидкость» можно назвать туман, облака, радуго. Также яркие примеры – дезодорант, духа, освежитель воздуха, которые выпускают капли жидкости в воздух.

Пример системы «газ – твердое вещество»: облако пыли, смог, дым, смерч.



Рисунок 4.12 – Примеры аэрозолей

Теперь подробнее посмотрим коллоидные системы. Запишите подзаголовок «**Коллоидные системы**». Как мы с вами уже сказали коллоидные системы занимают промежуточное положение между грубодисперсными системами и истинными растворами.

Коллоидные системы подразделяют на **золи** (коллоидные растворы) и **гели** (студни). Для золей характерно явление **коагуляции**, т.е. слипание коллоидных частиц и их седиментация (осаждение), при этом коллоидный раствор переходит в суспензию или гель. Коагуляция органических золей может происходить под действием высоких температур или изменения среды раствора.

**Гели** – коллоидные системы, частицы дисперсной фазы которой образуют пространственную структуру. Для гелей характерен **синерезис** – нарушение структуры геля, при котором происходит самопроизвольное уменьшение объема геля и отделение жидкости.

К золям относятся большинство биологических жидкостей: цитоплазма, кариоплазма (ядерный сок), содержимое вакуолей, плазма крови, лимфа, пищеварительные соки, тканевая жидкость и т.д.



Рисунок 4.13 – Примеры золей

Как уже было отмечено для золей характерна **коагуляция**. Рассмотрим коагуляцию яичного белка при нагревании и в концентрированных кислотах. На первой картинке видно, что степень коагуляции яичного белка зависит не только от температуры, но и от времени продолжительности нагревания. Это конечно связано с толстой

скорлупой и толстым слоем белка, если мы будем отдельно нагревать белок, коагуляция пойдет на много быстрее. Я думаю, вы все хотя бы раз жарили яйца и понимаете, о чем я говорю.

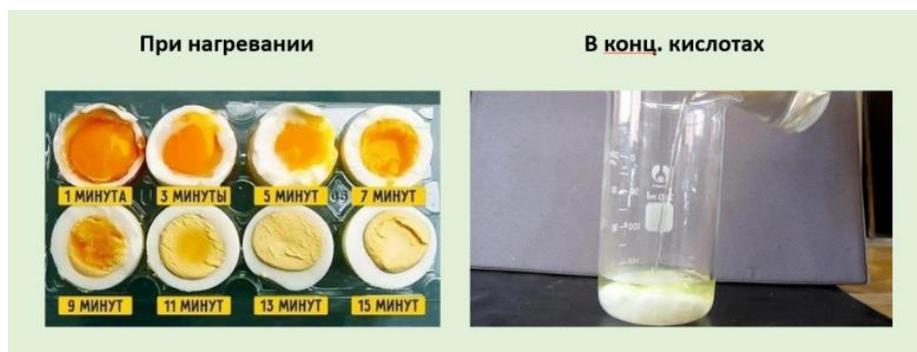


Рисунок 4.14 – Коагуляция белка куриного яйца

Обратите внимание на 2 картинку. При попадании концентрированной кислоты в сосуд с белком, белок тут же начинает коагулировать.

Гели широко применяются в нашей жизни и по их использованию они делятся на:

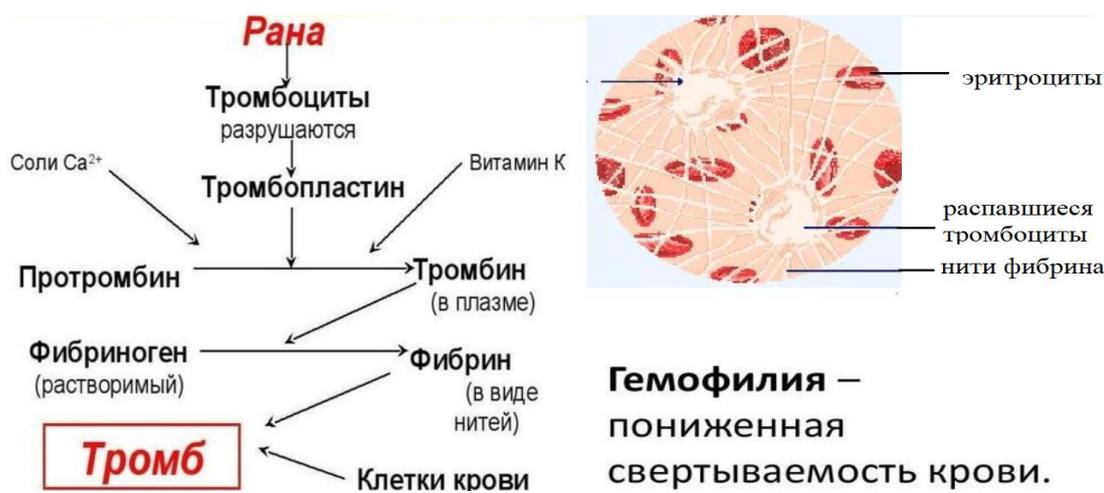
- пищевые (сыр, хлеб, желе, мармелад, зефир и т.д.);
- медицинские (пасты, мази);
- косметические (гели для душа, после бритья, пасты, крема);
- минеральные (опал, жемчуг, сердолик, халцедон);
- биологические (хрящи, сухожилия, волосы, ткани).



Рисунок 4.15 – Примеры гелей

Как уже было отмечено для гелей характерен **синерезис**. Благодаря этому явлению определяется срок годности пищевых, медицинских и косметических гелей.

Наиболее важное значение синерезис имеет при свертывании крови. На определенном этапе растворенный фибриноген саморазрушается под действием фермента тромбина, в результате чего жидкость отделяется, а оставшийся фибрин остается в виде нитей. Нити фибрина словно сетка перекрывают отверстие раны.



**Гемофилия –**  
пониженная  
свертываемость крови.

Рисунок 4.16 – Процессы свертывания крови

Вы из курса биологии должны помнить, что есть заболевание «гемофилия», при котором процесс свертывания крови нарушается. Этим заболеванием страдала династия Романовых, царствующая в России более 300 лет.

#### IV. Закрепление изученного материала (5 мин).

Давайте вместе ответим на вопросы.

1. Чем отличаются кристаллические и аморфные твердые вещества?
2. На какие две большие группы делятся все дисперсные системы и по каким признакам?
3. Для каких дисперсных систем характерно явление коагуляции?

#### V. Домашнее задание (1 мин).

1. Прочитать параграфы 10-11 стр. 87-104

2. На странице 94 устно ответить на 7 вопрос.
3. Подготовиться к проверочной работе: выучить все определения разновидностей грубодисперсных систем и их примеры.

## **VI. Выводы по уроку (1 мин).**

Скажите все ли вы успели записать? Все ли понятно?

### **Конспект**

урока по химии, проведенного 30.11.2020

в 11А классе МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска»

по теме «Состав вещества и смесей. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного»

**Цель урока** – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы «Состав вещества. Смесей».

#### **Задачи урока.**

Образовательные:

1. Вспомнить понятия «химическая формула вещества», «молярная масса вещества».
2. Дать новую информацию о способах выражения состава раствора или смеси, показать, как рассчитывается массовая и объемная доля компонента в смеси, массовая и объемная доля выхода продукта реакции, молярная концентрация.

Развивающие: способствовать формированию и развитию познавательного интереса учащихся к предмету; развитию речи, формированию умения анализировать, сопоставлять и обобщать знания по теме; совершенствованию логического мышления.

Воспитательные: способствовать воспитанию осознанной потребности в знаниях, формированию самоидентификации при получении результатов деятельности, формированию положительной мотивации к изучению химии.

**Основные понятия:** массовая и объемная доля компонента в смеси, массовая и объемная доля выхода продукта реакции, молярная концентрация

**Методы обучения.**

Словесные: объяснение, интерактивная беседа, конспектирование.

Наглядные – использование иллюстраций.

Практические – решение задач.

**Оборудование.**

Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран), презентация.

**Тип урока** – комбинированный урок открытия нового материала и комплексного применения знаний.

**Дидактические этапы урока:**

I. Организационный момент (1 мин).

II. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин).

III. Контроль ранее изученного материала (10 мин).

IV. Изучение и закрепление нового материала (30 мин).

V. Домашнее задание (1 мин).

VI. Выводы по уроку (1 мин).

**Ход урока.**

**I. Организационный момент (1 мин).**

Приветствие. Проверка посещаемости.

**II. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин).**

Вы уже изучили свойства газообразных, жидких и твердых веществ. Сегодня на уроке мы напишем с вами контрольную работу по этим темам и научимся решать задачи на выражение состава вещества или смеси.

**III. Контроль ранее изученного материала (10 мин).**

Достаньте листочки, напишите в верхнем углу свою фамилию и класс. По центру укажите номер варианта. Задания для каждого варианта представлены на экране.

Вариант 1	Вариант 2
1. Чему равен объем кислорода массой 8 г при н. у.? 2. Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты: $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} =$ 3. Написать определения «суспензии» и «гели». Привести по 2 примера.	1. Чему равна масса углекислого газа объемом 2,8 л при н. у.? 2. Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ 3. Написать определения «эмульсии» и «аэрозоли». Привести по 2 примера.

Рисунок 4.17 – Карточки с вариантами проверочной работы

#### IV. Изучение и закрепление нового материала (30 мин).

Откройте тетради и запишите тему урока «Состав вещества. Смеси»

Давайте с вами подумаем и скажем, что выражает молекулярная формула вещества? Правильно его состав. Но это применимо только для молекулярных веществ.

На примере формулы серной кислоты опишите всё, что вы можете узнать о веществе по формуле.

1. Это сложное вещество, образованное тремя химическими элементами – водородом, серой и кислородом.

2. Это кислота, так как состоит из аниона кислотного остатка и атомов водорода.

3. Это серная кислота.

4. серная кислота состоит из 2 атомов водорода, 1 атома серы и 4 атомов кислорода.

5. Это 1 молекула или 1 моль вещества.

6. 1 моль серной кислоты содержит 2 моль атома водорода, 1 моль атома серы и 4 моль атома серы.

7.  $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = A_r(\text{H}) \cdot 2 + A_r(\text{S}) + A_r(\text{O}) \cdot 4 = 2 + 32 + 64 = 98 \text{ г/моль}$

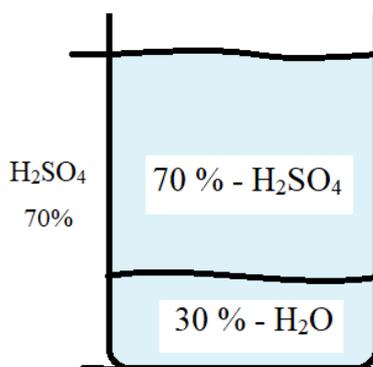
Молодцы, но, помимо всего перечисленного, химическая формула позволяет рассчитать массовую долю каждого элемента в сложном веществе.

Давайте рассчитаем массовую долю кислорода в 1 моль серной кислоты.

$$\omega(O) = \frac{A_r(O) \cdot 4}{M_r(H_2SO_4)} = \frac{64}{98} = 0,65 \text{ или } 65\%$$

Рисунок 4.18 – Расчеты массовой доли кислорода в серной кислоте

Аналогично можно рассчитать и состав смеси. Например, у нас дана 70% серная кислота. Это означает, что в растворе кислоты 70 % чистого растворенного вещества, а остальное вода.



4.19 – Пример содержания кислоты в 70 % растворе

Давайте запишем определение. **Доля компонента смеси** – это безразмерная величина, которая показывает отношение массы компонента к общей массе смеси или отношению объема компонента к общему объему смеси.

Запишите в тетрадях формулу для расчета массовой доли растворенного вещества в растворе.

$$\omega(\text{раств. в} - \text{ва}) = \frac{m(\text{раств. в} - \text{ва})}{m(\text{раствора})}$$

Рисунок 4.20 – Формула для расчета массовой доли растворенного вещества

Для смеси твердых веществ рассчитывают массовую долю компонента в смеси.

$$\omega(\text{комп}) = \frac{m(\text{комп})}{m(\text{смеси})}$$

Рисунок 4.21 – Формула для расчета массовой доли компонента в смеси

Для газообразной смеси рассчитывают объемную долю компонента в смеси.

$$\varphi(\text{комп}) = \frac{V(\text{комп})}{V(\text{смеси})}$$

Рисунок 4.22 – Формула для расчета объемной доли компонента в смеси

Вернемся к нашей 70 % серной кислоте. Мы только что записали, что массовая доля компонента безразмерная величина, почему же здесь мы говорим о %? Верно, доля компонента всегда меньше единицы, поэтому её чаще выражают в процентах, т.е. долю умножают на 100 %.

**Запишите условие задачи 1.** Рассчитайте массы йода и этилового спирта, необходимые для приготовления 30 г йодной настойки с массовой долей йода 5 %.

<p>Дано:  <math>m(\text{раствора}) = 30 \text{ г}</math>  <math>\omega(\text{йода}) = 5\%</math></p>	<p>Решение:</p> $\omega(\text{раств. в - ва}) = \frac{m(\text{раств. в - ва})}{m(\text{раствора})}$ $m(\text{раств. в - ва}) = \omega(\text{раств. в - ва}) \times m(\text{раствора})$ $m(\text{йода}) = \omega(\text{йода}) \times m(\text{раствора}) = \frac{5\% \times 30 \text{ г}}{100\%} = 1,5 \text{ г}$ $m(\text{спирта}) = \omega(\text{спирта}) \times m(\text{раствора}) = \frac{(100\% - 5\%) \times 30 \text{ г}}{100\%} = 28,5 \text{ г}$ <p>или <math>m(\text{спирта}) = m(\text{раствора}) - m(\text{йода}) = 30 \text{ г} - 1,5 \text{ г} = 28,5 \text{ г}</math></p>
--	--

Рисунок 4.23 – Решение задачи 1

**Задача 2.** Рассчитайте объем (н. у.) аммиака, необходимый для получения 500 г нашатырного спирта с массовой долей аммиака в растворе 10 % (ученик у доски).

<p>Дано:  <math>m(\text{раствора}) = 500 \text{ г}</math>  <math>\omega(\text{аммиака}) = 10\%</math></p>	<p>Решение:  <math display="block">\omega(\text{раств. в - ва}) = \frac{m(\text{раств. в - ва})}{m(\text{раствора})}</math> <math display="block">m(\text{раств. в - ва}) = \omega(\text{раств. в - ва}) \times m(\text{раствора})</math> <math display="block">m(\text{аммиака}) = \omega(\text{аммиака}) \times m(\text{раствора}) = \frac{10\% \times 500 \text{ г}}{100\%} = 50 \text{ г}</math> <math display="block">n(\text{аммиака}) = \frac{m}{M} = \frac{50 \text{ г}}{17 \text{ г/моль}} = 2,9 \text{ моль}</math> <math display="block">V(\text{аммиака}) = n \times V_m = 2,9 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 64,96 \text{ л}</math></p>
---	---

Рисунок 4.24 – Решение задачи 2

Ещё одна разновидность доли – массовая или объемная доля выхода продукта реакции. Запишем определение. **Доля выхода продукта** – отношение массы или объема полученного продукта к массе или объему продукта, рассчитанной теоретически.

Запишите расчетную формулу.

$$\tilde{\eta} = \frac{m \text{ практ}}{m \text{ теор}} = \frac{V \text{ практ}}{V \text{ теор}}$$

Рисунок 4.25 – Формула для расчета доли выхода продукта

Выделите ее в рамку и подпишите «доля выхода продукта реакции».

**Задача 3.** вычислите объем (н. у.) оксида серы (IV), который может выделиться при сжигании 160 г серы, содержащей 25% примесей если выход сернистого газа составляет 95% от теоретически возможного.

<p>Дано:  <math>m(\text{смеси}) = 160 \text{ г}</math>  <math>\omega(\text{примесей}) = 25\%</math>  <math>\tilde{\eta}(\text{SO}_2) = 95\%</math></p>	<p>Решение:  <math display="block">\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2</math> <math display="block">m(\text{S}) = \omega(\text{S}) \times m(\text{смеси}) = \frac{(100\% - 25\%) \times 160 \text{ г}}{100\%} = 120 \text{ г}</math> <math display="block">n(\text{SO}_2) = n(\text{S}) = \frac{m}{M} = \frac{120 \text{ г}}{32 \text{ г/моль}} = 3,75 \text{ моль}</math> <math display="block">m_{\text{теор}}(\text{SO}_2) = n \times M = 3,75 \text{ моль} \times 64 \text{ г/моль} = 240 \text{ г}</math> <math display="block">\tilde{\eta} = \frac{m \text{ практ}}{m \text{ теор}}</math> <math display="block">m_{\text{практ}}(\text{SO}_2) = m_{\text{теор}} \times \tilde{\eta} = \frac{240 \text{ г} \times 95\%}{100\%} = 228 \text{ г}</math> <math display="block">n(\text{SO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{228 \text{ г}}{64 \text{ г/моль}} = 3,56 \text{ моль}</math> <math display="block">V(\text{SO}_2) = n \times V_m = 3,56 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 79,7 \text{ л}</math></p>
--	---

Рисунок 4.26 – Решение задачи 3

Еще одним способом выражения состава раствора является молярная концентрация. Запишем определение. Молярная концентрация – это отношение количества вещества растворенного вещества к объему раствора. Запишите формулу:

$$C_m = \frac{n(\text{раств. в} - \text{ва})}{V(\text{раствора})}$$

Рисунок 4.27 – Формула для расчета молярной концентрации

Выделите формулу в рамку и подпишите «выражается в моль/л».

**Задача 4.** Найдите молярную концентрацию 15% раствора серной кислоты плотностью 1,1 г/мл.

<p>Дано:  <math>\rho(\text{р-ра}) = 1,1 \text{ г/мл}</math>  <math>\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 15\%</math></p>	<p>Решение:  <math display="block">C_m = \frac{n(\text{раств. в} - \text{ва})}{V(\text{раствора})}</math>                 Возьмем 1 л р-ра  <math>m(\text{р-ра}) = V \times \rho = 1000 \text{ мл} \times 1,1 \text{ г/мл} = 1100 \text{ г}</math>  <math display="block">\omega(\text{раств. в} - \text{ва}) = \frac{m(\text{раств. в} - \text{ва})}{m(\text{раствора})}</math>  <math>m(\text{раств. в} - \text{ва}) = \omega(\text{раств. в} - \text{ва}) \times m(\text{раствора})</math>  <math>m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) \times m(\text{раствора}) = \frac{15\% \times 1100 \text{ г}}{100\%} = 165 \text{ г}</math>  <math>n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{165 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 1,68 \text{ моль}</math>  <math>C_m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1,68 \text{ моль}}{1 \text{ л}} = 1,68 \text{ моль/л}</math></p>
--	---

Рисунок 4.28 – Решение задачи 4

**V. Домашнее задание (1 мин).**

1. Прочитать параграф 12 стр. 105-110
2. Решить задачи на оценку.

**Задача 1.** рассчитайте массу чистого золота, содержащегося в кольце массой 2,8 г и имеющего 585-ю пробу.

**Задача 2.** определите массовую долю кислоты в растворе, полученном при сливании двух растворов серной кислоты: 250 г 6%-го раствора и 150 г 20%-го раствора.

**Задача 3.** при взаимодействии 6,9 г натрия с водой получили 3 л (н. у.) водорода. Вычислите объемную долю выхода газа.

## **VI. Выводы по уроку (1 мин).**

### **Конспект**

урока по химии, проведенного 14.12.2020

в 11А классе МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска»

по теме «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ».

**Цель урока** – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ».

#### **Задачи урока.**

Образовательные:

1. Вспомнить понятие «химическая реакция».
2. Изучить классификацию химических реакций, протекающих с изменением состава веществ и протекающих с выделением или поглощением тепла.
3. Рассмотреть аллотропные модификации на примере углерода, серы, фосфора.

Развивающие: способствовать формированию и развитию познавательного интереса учащихся к предмету; развитию речи, формированию умения анализировать, сопоставлять и обобщать знания по теме; совершенствованию логического мышления.

Воспитательные: способствовать воспитанию осознанной потребности в знаниях, формированию самоидентификации при получении результатов деятельности, формированию положительной мотивации к изучению химии.

**Основные понятия:** химическая реакция, реакции соединения, замещения, обмена, соединения, тепловой эффект реакции, аллотропные модификации.

**Методы обучения.**

Словесные: объяснение, интерактивная беседа, конспектирование.

Наглядные: использование иллюстраций, видео, демонстрационный эксперимент.

**Оборудование.**

Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран), презентация.

**Тип урока** – комбинированный урок открытия нового материала и комплексного применения знаний.

**Дидактические этапы урока:**

- I. Организационный момент (1 мин).
- II. Контроль ранее изученного материала (10 мин).
- III. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин).
- IV. Изучение и закрепление нового материала (30 мин).
- V. Домашнее задание (1 мин).
- VI. Выводы по уроку (1 мин).

**Ход урока.**

**I. Организационный момент (1 мин).**

Приветствие. Проверка посещаемости.

**II. Контроль ранее изученного материала (10 мин).**

Достаньте листочки, напишите в верхнем углу свою фамилию и класс. По центру укажите номер варианта. Задания для каждого варианта представлены на экране.

**Вариант 1.** Вычислите количество вещества  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  в 5 л раствора ( $\rho = 1,075$  г/мл), если массовая доля сульфита натрия составляет 8 %.  
Ответ: 3,4 моль.

**Вариант 2.** Из 700 г раствора с массовой долей серной кислоты 60% выпариванием удалили 200 г воды. Чему равна массовая доля серной кислоты в оставшемся растворе? Ответ: 84 %.

**Вариант 3.** Смешали 300 г раствора с массовой долей вещества 25 % и 400 г раствора с массовой долей 40 %. Определите массовую долю вещества в растворе. Ответ: 33,6 %.

### III. Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин).

Рассмотрите картинки и предположите, что их объединяет.



Рисунок 4.29 – Задание на развитие критического мышления

Все эти процессы обусловлены химической реакцией. Что происходит в ходе химической реакции с веществами? В ходе химической реакции из одних веществ образуются другие вещества, отличающиеся от исходных по составу, строению и свойствам.

### IV. Изучение и закрепление нового материала (30 мин).

Откройте тетради и запишите тему урока «Химические реакции».

Что же такое химическая реакция? **Химическая реакция** – процесс, в результате которого из одних веществ образуются другие вещества, отличающиеся от исходных по составу или строению.

Классификацию химических реакций можно проводить по различным признакам. Мы составим общую классификацию всех химических реакций.

## Классификация химических реакций

I. Реакции, идущие без изменения состава веществ.

1. **Аллотропия** – существование **аллотропных модификаций** – веществ, образованных одним химическим элементом, но имеющих разные свойства. Примеры: C(графит) = C(алмаз); S(ромбическая) = S(пластическая); P(белый) = P(красный); Sn(белое) = Sn(серое); O<sub>2</sub>(кислород) = O<sub>3</sub>(озон).



Рисунок 4.30 – Примеры аллотропных модификаций

2. **Изомерия** – существование **изомеров** – веществ, имеющих одинаковый состав (молекулярную формулу), но разное строение и свойство.

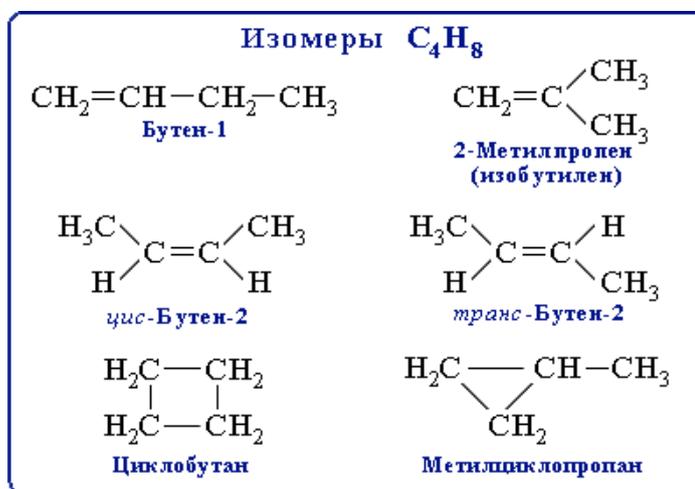


Рисунок 4.31 – Примеры изомеров

II. Реакции, протекающие с изменением состава веществ.

**1. По числу и составу реагентов и продуктов реакции**

1) **Реакции соединения** – это реакции, в результате которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество.

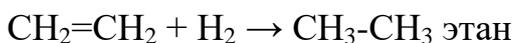
**Получение серной кислоты:**



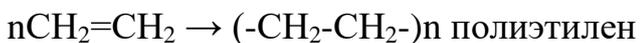
**Реакция гидратации – присоединения воды:**



**Реакция гидрирования – присоединения водорода:**



**Реакция полимеризации:**



2) **Реакции разложения** – реакции, в результате которых из одного сложного вещества образуется несколько новых веществ.

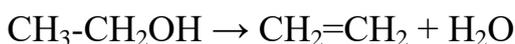
**Разложение перманганата калия:**



**Разложение пероксида водорода:**



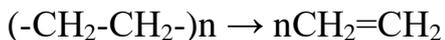
**Дегидратация – отщепление воды**



**Дегидрирование – отщепление водорода**



**Деполимеризация:**

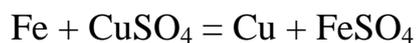


3) **Реакции замещения** – реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе.

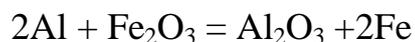
**Взаимодействие щелочных металлов с водой:**



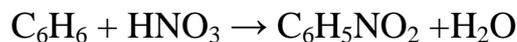
**Взаимодействие металлов с растворами солей (кислот):**



**Металлотермия** – вытеснение более активными металлами менее активных из их оксидов.

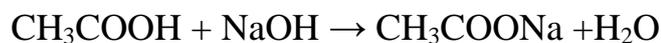
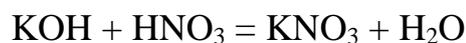


**Реакция нитрования:**

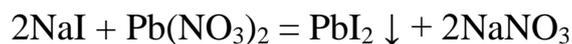


4) **Реакции обмена** – реакции, в которых два сложных вещества обмениваются своими составными частями.

**Реакция нейтрализации:**

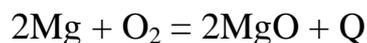


**Взаимодействие солей:**

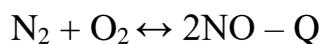


## 2. По выделению или поглощению теплоты

1) **Экзотермические реакции** – реакции, протекающие с выделением теплоты.

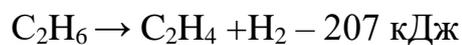


2) **Эндотермические реакции** – реакции, протекающие с поглощением теплоты.



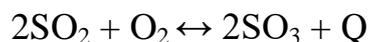
**Тепловой эффект реакции** – поглощающаяся или выделяющаяся теплота в результате химической реакции.

**Термохимическое уравнение** – химическое уравнение, в котором указан тепловой эффект реакции.

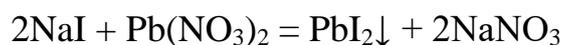


## 3. По обратимости реакции

1) **Обратимые реакции** – реакции, которые протекают одновременно в двух противоположных направлениях – прямом и обратном.



2) **Необратимые реакции** – реакции, в результате которых исходные вещества практически полностью превращаются в конечные продукты.



Существуют и другие классификации реакций. Например, по участию катализатора выделяют реакции, идущие с участием катализатора и без него. По внешним изменениям в ходе реакции выделяют реакции с изменением цвета, с выделением газа и с выпадением осадка.

**V. Домашнее задание (1 мин).**

1. Читать П. 13-14 стр. 112-126
2. Решить задачу 9 на странице 126

**VI. Выводы по уроку (1 мин).**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Конспекты уроков химии в экспериментальном классе

### Конспект

урока по химии, проведенного 23.11.2020

в 11Б классе МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска»

по теме «Твердые вещества. Дисперсные системы».

**Цель урока** – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также для развития критического мышления обучающихся в ходе изучения темы «Твердые вещества. Дисперсные системы».

#### **Задачи урока.**

Образовательные:

1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученного понятия «твердые вещества»; обобщения и систематизирования обучающимися уже имеющихся знаний о кристаллических, аморфных веществах и полимерах; поиска обучающимися новой информации об этих веществах.

2. Создать условия для формулирования в сознании обучающихся понятий «дисперсные системы», «истинные растворы», «коллоидные растворы»; классификации дисперсных систем и понимания их практической значимости.

Развивающие: способствовать формированию и развитию познавательного интереса учащихся к предмету; развитию речи, формированию умения анализировать, сопоставлять и обобщать знания по теме; совершенствованию логического мышления.

Воспитательные: способствовать воспитанию осознанной потребности в знаниях, формированию самоидентификации при получении результатов деятельности, формированию положительной мотивации к изучению химии.

**Основные понятия:** кристаллические и аморфные твердые вещества, дисперсные системы, грубодисперсные системы, коллоидные системы, истинные растворы.

**Методы обучения.**

Словесные: объяснение, интерактивная беседа, конспектирование.

Наглядные: использование иллюстраций, демонстрация, наглядный материал.

**Оборудование.**

Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран), презентация, раздаточный материал: листы с заданием, мраморные камни, пластилин, пробирки с водой и маслом.

**Тип урока** – комбинированный урок открытия нового материала и комплексного применения знаний.

**Дидактические этапы урока по ТРКМ:**

I. Вызов (3 мин).

II. Осмысление содержания (15 мин).

III. Рефлексия (2 мин).

IV. Вызов (3 мин).

V. Осмысление содержания (15 мин).

VI. Рефлексия (10 мин).

VII. Домашнее задание (2 мин).

**Ход урока.**

**I. Вызов (3 мин).**

Приветствие. Проверка посещаемости.

Вы уже изучили свойства газообразных и жидких веществ. Сейчас мы посмотрим свойства твердых тел. Запишите в своих тетрадях тему «Твердые вещества».

Все вы не раз в своей жизни видели воду в разных агрегатных состояниях. Рассмотрите картинки и подумайте, чем отличается вода в твердом, жидком и газообразном состоянии?

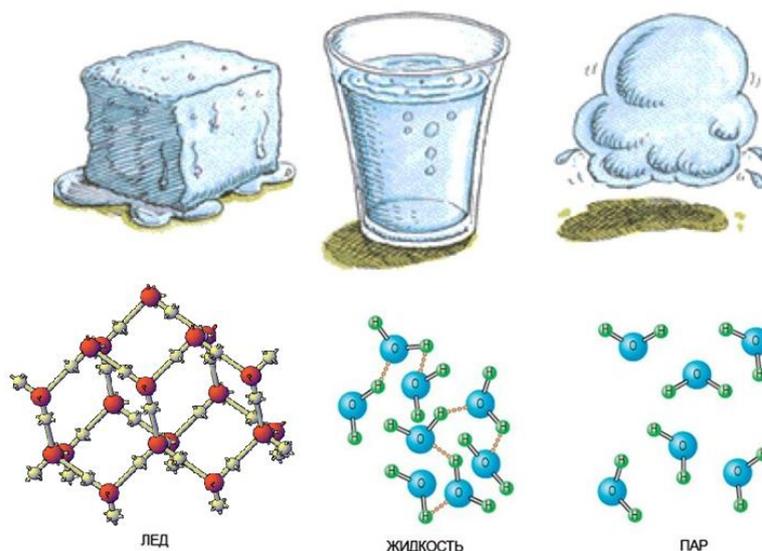


Рисунок 5.1 – Агрегатное состояние воды

Напишите 3-4 утверждения, которые вы считаете верными. А после изучения темы мы вернемся к этим утверждениям и решим действительно ли они верные.

**II. Осмысление содержания (15 мин).**

Пользуясь учебником, выполните задания в парах. На выполнение задания у вас есть 15 мин.

1. Вставьте пропущенные слова.

Расстояние между частицами в \_\_\_\_\_ веществе примерно равно расстоянию между частицами в жидком веществе. Несмотря на это их свойства сильно отличаются, например, твердые вещества в отличие от жидких \_\_\_\_\_ текучестью. Это объясняется высокими силами взаимодействия между частицами твердого вещества, которые не дают частицам \_\_\_\_\_ относительно друг друга. Этим же объясняется поддержание твердыми веществами \_\_\_\_\_ и формы.

Запишите свойства твердых тел, описанные в данном тексте:

1) \_\_\_\_\_

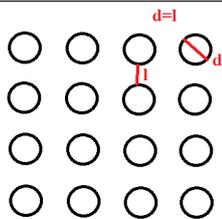
2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_

2. Объясните равенство  $d=l$  применимое для твердых тел.

Рисунок 5.2 – Карточка с заданиями по теме «Твердые вещества». Ч. 1




---



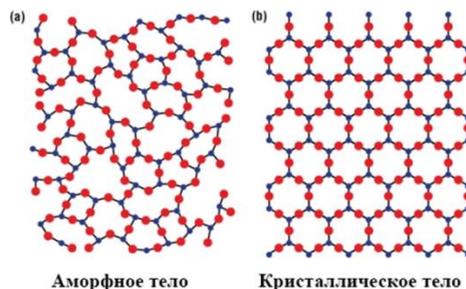
---



---

Но не ко всем твёрдым телам относится равенство  $d=l$ , есть группа твёрдых тел, в которых частицы расположены неупорядоченно, следовательно, твёрдые тела можно разделить на 2 группы: \_\_\_\_\_ и аморфные.

Заполните пустые клетки в схеме.



3. Рассмотрите на ваших столах небольшой кусочек пластилина и мраморный камушек. Определите, что из этого кристаллическое, а что аморфное вещество и объясните почему.

4. Рассмотрите картинки определите аморфные и кристаллические вещества.



5. Запишите определение. Аморфность – это \_\_\_\_\_

Рисунок 5.3 – Карточка с заданиями по теме «Твердые вещества». Ч. 2

### III. Рефлексия (2 мин).

Откройте утверждения, которые вы записывали в начале урока и на основании изученного материала отметьте какие из них верные, а какие нет.

### IV. Вызов (3 мин).

Перейдем к следующей теме. Запишите в тетрадях «Дисперсные системы».

Рассмотрите рисунок 5.2, характеризующий дисперсную систему, и запишите 5 строк синквейна: 1 строка – одно существительное, на 2 строке – два прилагательных, на 3 строке – три глагола, на 4 – предложение из четырех слов и на 5 – одно слово-заключение или синоним существительного в первой строке.

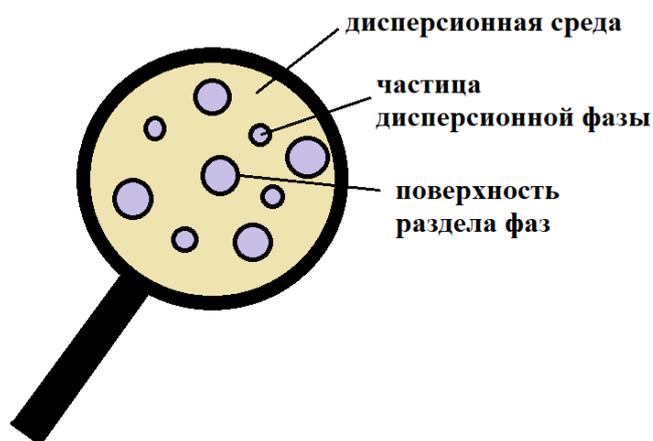


Рисунок 5.4 – Структура дисперсной системы

#### V. Осмысление содержания (15 мин).

Пользуясь учебником или другими информационными источниками, выполните задания в парах. На выполнение задания у вас есть 15 мин.

По размеру частиц дисперсной фазы все дисперсные системы делятся на **грубодисперсные** (частицы от 100 нм и выше) и **тонкодисперсные или коллоидные** (частицы от 1-100 нм). Если частицы меньше 1 нм, то это **гомогенные растворы**, которые могут быть ионными, молекулярными или ионно-молекулярными.



1. Предложите в тетради свою схему классификации дисперсных систем.

Рисунок 5.5 – Карточка с заданиями по теме «Дисперсные системы». Ч.1

2. Запишите в тетради определения:

Эмульсия – это...

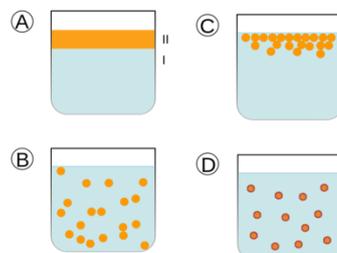
Прямые эмульсии – это...

Обратные эмульсии – это...

Возьмите пробирку, налейте в нее немного воды и облепихового масла. Встряхните пробирку и зафиксируйте наблюдения через 1 мин.

Рассмотрите рисунки и предположите, что стабилизирует эмульсию на рисунке

D.



Запишите примеры природных и производственных эмульсий.

3. Запишите в тетради определения:

Суспензия – это...

Седиментация – это...

Взвеси – это...

Пасты – это...

Приведите примеры каждой разновидности суспензий.

4. Запишите в тетради определение: Аэрозоли – это...

Запишите примеры систем «газ-жидкость» и «газ-твердое вещество».

5. Запишите подзаголовок «**Коллоидные системы**».

В тетрадь выпишите определения:

Золи – это...

Запишите примеры зелей.

Коагуляция – это...

Рассмотрите рисунок и предположите факторы, от которых зависит явление коагуляции белка.



Гели – это...

Запишите схему разновидностей гелей с примерами (пищевые, медицинские, косметические, минеральные, биологические).

Синерезис – это...

Наиболее важное значение синерезис имеет при свертывании крови. На определенном этапе растворенный фибриноген саморазрушается под действием фермента тромбина, в результате чего жидкость отделяется, а оставшийся фибрин остается в виде нитей. Нити фибрина словно сетка перекрывают отверстие раны.

Рисунок 5.6 – Карточка с заданиями по теме «Дисперсные системы». Ч.2

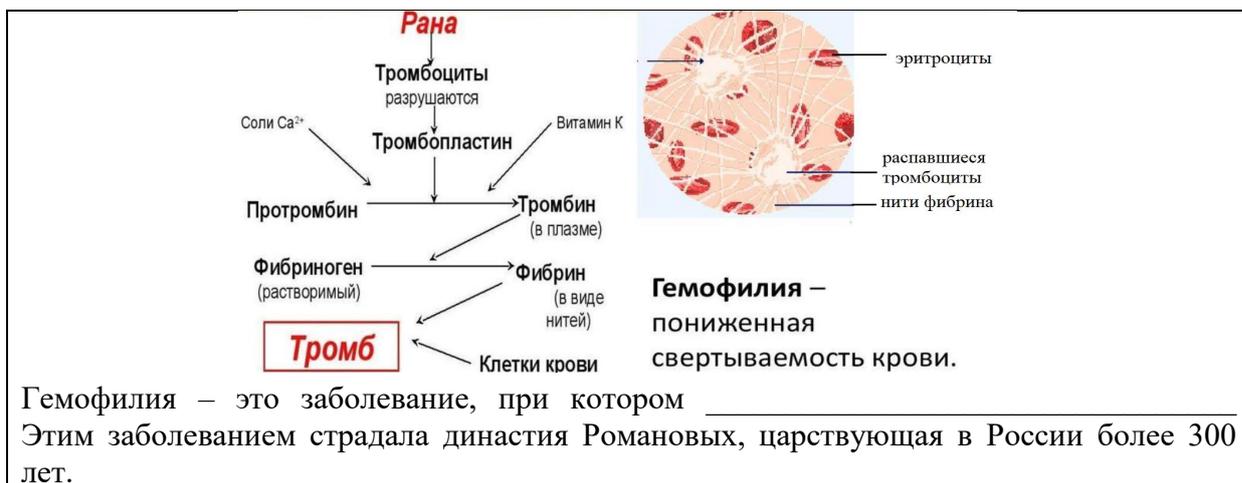


Рисунок 5.7 – Карточка с заданиями по теме «Дисперсные системы». Ч.3

## VI. Рефлексия (10 мин).

Сравните свое определение дисперсных систем с предложенным.

**Дисперсные системы** – это гетерогенные системы, в которых одно вещество в виде очень мелких частиц равномерно распределено в объеме другого. Дисперсная система состоит из **дисперсной фазы** и **дисперсионной среды**, между которыми существует **поверхность раздела фаз**.

Давайте вместе ответим на вопросы:

1. Чем отличаются кристаллические и аморфные твердые вещества?
2. На какие две большие группы делятся все дисперсные системы и по каким признакам?
3. Для каких дисперсных систем характерно явление коагуляции?

## VII. Домашнее задание (2 мин).

1. Прочитать параграфы 10-11 стр. 87-104
2. На странице 94 устно ответить на 7 вопрос.
3. Подготовиться к проверочной работе: выучить все определения разновидностей грубодисперсных систем и их примеры.

## Конспект

урока по химии, проведенного 30.11.2020

в 11Б классе МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска»

по теме «Состав вещества и смесей. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного»

**Цель урока** – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также развития критического мышления обучающихся в ходе изучения темы «Состав вещества. Смесей».

### Задачи урока.

Образовательные:

1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученных понятий «химическая формула вещества» и «молярная масса вещества».

2. Создать условия для поиска обучающимися новой информации о способах выражения состава раствора или смеси; о том, как рассчитывается массовая и объемная доля компонента в смеси, массовая и объемная доля выхода продукта реакции, молярная концентрация.

Развивающие: способствовать формированию и развитию познавательного интереса учащихся к предмету; развитию речи, формированию умения анализировать, сопоставлять и обобщать знания по теме; совершенствованию логического мышления.

Воспитательные: способствовать воспитанию осознанной потребности в знаниях, формированию самоидентификации при получении результатов деятельности, формированию положительной мотивации к изучению химии.

**Основные понятия:** массовая и объемная доля компонента в смеси, массовая и объемная доля выхода продукта реакции, молярная концентрация

### **Методы обучения.**

Словесные: объяснение, интерактивная беседа, конспектирование.

Наглядные – использование иллюстраций.

Практические – решение задач.

### **Оборудование.**

Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран), презентация.

**Тип урока:** комбинированный урок открытия нового материала и комплексного применения знаний.

### **Дидактические этапы урока:**

I. Контроль ранее изученного материала (10 мин).

II. Вызов (4 мин).

III. Осмысление содержания (26 мин).

IV. Рефлексия (4 мин).

V. Домашнее задание (1 мин).

### **Ход урока.**

#### **I. Контроль ранее изученного материала (10 мин).**

Приветствие. Проверка посещаемости.

Достаньте листочки, напишите в верхнем углу свою фамилию и класс. По центру укажите номер варианта. Задания для каждого варианта представлены на экране.

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
1. Чему равен объем кислорода массой 8 г при н. у.?	1. Чему равна масса углекислого газа объемом 2,8 л при н. у.?
2. Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты: $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} =$	2. Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
3. Написать определения «суспензии» и «гели». Привести по 2 примера.	3. Написать определения «эмульсии» и «аэрозоли». Привести по 2 примера.

Рисунок 5.8 – Карточки для работы по вариантам

## II. Вызов (4 мин).

Откройте тетради и запишите тему урока «Состав вещества. Смеси»

Давайте с вами подумаем и скажем, что выражает молекулярная формула вещества? Правильно его состав. Но это применимо только для молекулярных веществ.

На примере формулы серной кислоты запишите всё, что вы можете узнать о веществе по формуле.

1. Это сложное вещество, образованное тремя химическими элементами – водородом, серой и кислородом.

2. Это кислота, так как состоит из аниона кислотного остатка и атомов водорода.

3. Это серная кислота.

4. Серная кислота состоит из 2 атомов водорода, 1 атома серы и 4 атомов кислорода.

5. Это 1 молекула или 1 моль вещества.

6. 1 моль серной кислоты содержит 2 моль атома водорода, 1 моль атома серы и 4 моль атома серы.

7.  $M(H_2SO_4) = A_r(H) \cdot 2 + A_r(S) + A_r(O) \cdot 4 = 2 + 32 + 64 = 98$  г/моль

Сверьте ваш ответ с ответом на экране.

## III. Осмысление содержания (26 мин).

Помимо всего перечисленного, химическая формула позволяет рассчитать массовую долю каждого элемента в сложном веществе.

Найдите в учебнике формулу и рассчитайте массовую долю кислорода в 1 моль серной кислоты.

$$\omega(O) = \frac{A_r(O) \cdot 4}{M_r(H_2SO_4)} = \frac{64}{98} = 0,65 \text{ или } 65\%$$

Рисунок 5.9 – Расчеты массовой доли кислорода в серной кислоте

Сверьте свое решение с решением на экране. Аналогично можно рассчитать и состав смеси.

Выполните задание по карточкам. На выполнение одной карточки дается 8 мин, затем все вместе обсуждаем выполненное задание. Это продолжается до тех пор, пока каждый из вас не выполнит все 3 карточки.

**Карточка №1.**

1. Запишите в тетрадях формулы:

- 1) для расчета массовой доли растворенного вещества в растворе;
- 2) для расчета массовой доли компонента в смеси твердых веществ;
- 3) для расчета объемной доли компонента в газообразной смеси.

2. Запишите определение: доля компонента смеси – это...

3. Решите ряд задач.

Задача 1: Рассчитайте массы йода и этилового спирта, необходимые для приготовления 30 г йодной настойки с массовой долей йода 5%.

Задача 2: Рассчитайте объем (н. у.) аммиака, необходимый для получения 500 г нашатырного спирта с массовой долей аммиака в растворе 10% (ученик у доски).

**Карточка №2.**

1. Запишите определение: доля выхода продукта – это...

2. Запишите расчетную формулу.

3. Решите задачу: вычислите объем (н. у.) оксида серы (IV), который может выделиться при сжигании 160 г серы, содержащей 25% примесей если выход сернистого газа составляет 95% от теоретически возможного.

**Карточка №3.**

1. Запишите определение: молярная концентрация – это...

2. Запишите расчетную формулу.

3. Решите задачу: найдите молярную концентрацию 15% раствора серной кислоты плотностью 1,1 г/мл.

Рисунок 5.10 – Карточки с заданием по теме урока

Самостоятельно найдите в учебнике и запишите определение: доля компонента смеси – это безразмерная величина, которая показывает отношение массы компонента к общей массе смеси или отношение объема компонента к общему объему смеси.

Запишите в тетрадях формулу для расчета массовой доли растворенного вещества в растворе.

$$\omega(\text{раств. в} - \text{ва}) = \frac{m(\text{раств. в} - \text{ва})}{m(\text{раствора})}$$

Рисунок 5.11 – Формула для расчета массовой доли растворенного вещества

Запишите в тетрадях формулу для расчета массовой доли компонента в смеси твердых веществ.

$$\omega(\text{комп}) = \frac{m(\text{комп})}{m(\text{смеси})}$$

Рисунок 5.12 – Формула для расчета массовой доли компонента в смеси твердых веществ

Запишите в тетрадях формулу для расчета массовой доли компонента в газообразной смеси.

$$\varphi(\text{комп}) = \frac{V(\text{комп})}{V(\text{смеси})}$$

Рисунок 5.13 – Формула для расчета массовой доли компонента в газообразной смеси

Решите ряд задач.

**Задача 1.** Рассчитайте массы йода и этилового спирта, необходимые для приготовления 30 г йодной настойки с массовой долей йода 5%.

<p>Дано:  <math>m(\text{раствора}) = 30 \text{ г}</math>  <math>\omega(\text{йода}) = 5\%</math></p>	<p>Решение:</p> $\omega(\text{раств. в - ва}) = \frac{m(\text{раств. в - ва})}{m(\text{раствора})}$ $m(\text{раств. в - ва}) = \omega(\text{раств. в - ва}) \times m(\text{раствора})$ $m(\text{йода}) = \omega(\text{йода}) \times m(\text{раствора}) = \frac{5\% \times 30 \text{ г}}{100\%} = 1,5 \text{ г}$ $m(\text{спирта}) = \omega(\text{спирта}) \times m(\text{раствора}) = \frac{(100\% - 5\%) \times 30 \text{ г}}{100\%} = 28,5 \text{ г}$ <p>или <math>m(\text{спирта}) = m(\text{раствора}) - m(\text{йода}) = 30 \text{ г} - 1,5 \text{ г} = 28,5 \text{ г}</math></p>
--	--

Рисунок 5.14 – Решение задачи 1

**Задача 2.** Рассчитайте объем (н. у.) аммиака, необходимый для получения 500 г нашатырного спирта с массовой долей аммиака в растворе 10% (ученик у доски).

<p>Дано:  <math>m(\text{раствора}) = 500 \text{ г}</math>  <math>\omega(\text{аммиака}) = 10\%</math></p>	<p>Решение:</p> $\omega(\text{раств. в - ва}) = \frac{m(\text{раств. в - ва})}{m(\text{раствора})}$ $m(\text{раств. в - ва}) = \omega(\text{раств. в - ва}) \times m(\text{раствора})$ $m(\text{аммиака}) = \omega(\text{аммиака}) \times m(\text{раствора}) = \frac{10\% \times 500 \text{ г}}{100\%} = 50 \text{ г}$ $n(\text{аммиака}) = \frac{m}{M} = \frac{50 \text{ г}}{17 \text{ г/моль}} = 2,9 \text{ моль}$ $V(\text{аммиака}) = n \times V_m = 2,9 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 64,96 \text{ л}$
---	---

Рисунок 5.15 – Решение задачи 2

Ещё одна разновидность доли – массовая или объемная доля выхода продукта реакции. Найдите в учебнике и запишите определение: доля

выхода продукта – отношение массы или объема полученного продукта к массе или объему продукта, рассчитанной теоретически.

Запишите расчетную формулу:

$$\tilde{\eta} = \frac{m \text{ практ}}{m \text{ теор}} = \frac{V \text{ практ}}{V \text{ теор}}$$

Рисунок 5.16 – Формула для расчета доли выхода продукта

**Задача 3.** вычислите объем (н. у.) оксида серы (IV), который может выделиться при сжигании 160 г серы, содержащей 25% примесей если выход сернистого газа составляет 95% от теоретически возможного.

<p>Дано:  <math>m(\text{смеси}) = 160 \text{ г}</math>  <math>\omega \text{ (примесей)} = 25\%</math>  <math>\tilde{\eta} (\text{SO}_2) = 95\%</math></p>	<p>Решение:  <math>\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2</math>  <math>m(\text{S}) = \omega(\text{S}) \times m(\text{смеси}) = \frac{(100\% - 25\%) \times 160 \text{ г}}{100\%} = 120 \text{ г}</math>  <math>n(\text{SO}_2) = n(\text{S}) = \frac{m}{M} = \frac{120 \text{ г}}{32 \text{ г/моль}} = 3,75 \text{ моль}</math>  <math>m_{\text{теор}}(\text{SO}_2) = n \times M = 3,75 \text{ моль} \times 64 \text{ г/моль} = 240 \text{ г}</math>  <math>\tilde{\eta} = \frac{m \text{ практ}}{m \text{ теор}}</math>  <math>m_{\text{практ}}(\text{SO}_2) = m_{\text{теор}} \times \tilde{\eta} = \frac{240 \text{ г} \times 95\%}{100\%} = 228 \text{ г}</math>  <math>n(\text{SO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{228 \text{ г}}{64 \text{ г/моль}} = 3,56 \text{ моль}</math>  <math>V(\text{SO}_2) = n \times V_m = 3,56 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 79,7 \text{ л}</math></p>
---	--

Рисунок 5.17 – Решение задачи 3

Еще одним способом выражения состава раствора является молярная концентрация. Найдите в учебнике и запишите определение: молярная концентрация – это отношение количества вещества растворенного вещества к объему раствора. Запишите формулу:

$$C_m = \frac{n(\text{раств. в - ва})}{V(\text{раствора})}$$

Рисунок 5.18 – Формула для расчета молярной концентрации

**Задача 4.** Найдите молярную концентрацию 15% раствора серной кислоты плотностью 1,1 г/мл.

<p>Дано:  <math>\rho</math> (р-ра) = 1,1 г/мл  <math>\omega</math> (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) = 15%</p>	<p>Решение:  <math display="block">C_m = \frac{n \text{ (раств. в - ва)}}{V \text{ (раствора)}}</math>         Возьмем 1 л р-ра  <math>m(\text{р-ра}) = V \times \rho = 1000 \text{ мл} \times 1,1 \text{ г/мл} = 1100 \text{ г}</math> <math display="block">\omega(\text{раств. в - ва}) = \frac{m \text{ (раств. в - ва)}}{m \text{ (раствора)}}</math> <math display="block">m \text{ (раств. в - ва)} = \omega(\text{раств. в - ва}) \times m \text{ (раствора)}</math> <math display="block">m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) \times m(\text{раствора}) = \frac{15\% \times 1100 \text{ г}}{100\%} = 165 \text{ г}</math> <math display="block">n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{165 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 1,68 \text{ моль}</math> <math display="block">C_m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1,68 \text{ моль}}{1 \text{ л}} = 1,68 \text{ моль/л}</math></p>
--	---

Рисунок 5.19 – Решение задачи 4

#### IV. Рефлексия (4 мин).

Заполните таблицу, где

V - уже знал;

+ - новое;

- - думал иначе;

? - не понял, есть вопросы.

V	+	-	?

Рисунок 5.20 – Карточка с заданием для рефлексии

#### V. Домашнее задание (1 мин).

1. Прочитать параграф 12 стр. 105-110

2. Решить задачи на оценку:

**Задача 1:** рассчитайте массу чистого золота, содержащегося в кольце массой 2,8 г и имеющего 585-ю пробу.

**Задача 2:** определите массовую долю кислоты в растворе, полученном при сливании двух растворов серной кислоты: 250 г 6%-го раствора и 150 г 20%-го раствора.

**Задача 3:** при взаимодействии 6,9 г натрия с водой получили 3 л (н. у.) водорода. Вычислите объемную долю выхода газа.

## Конспект

урока по химии, проведенного 14.12.2020

в 11Б классе МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска»

по теме «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ».

**Цель урока** – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также развития критического мышления обучающихся в ходе изучения темы «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ».

### Задачи урока.

Образовательные:

1. Создать условия для вызова в сознании обучающихся ранее изученное понятие «химическая реакция».

2. Создать условия для самостоятельного изучения обучающимися классификации химических реакций, протекающих с изменением состава веществ и протекающих с выделением или поглощением тепла; аллотропных модификаций на примере углерода, серы, фосфора.

Развивающие: способствовать формированию и развитию познавательного интереса учащихся к предмету; развитию речи, формированию умения анализировать, сопоставлять и обобщать знания по теме; совершенствованию логического мышления.

Воспитательные: способствовать воспитанию осознанной потребности в знаниях, формированию самоидентификации при получении результатов деятельности, формированию положительной мотивации к изучению химии.

**Основные понятия:** химическая реакция, реакции соединения, замещения, обмена, соединения, тепловой эффект реакции, аллотропные модификации.

### **Методы обучения.**

Словесные: объяснение, интерактивная беседа, конспектирование.

Наглядные: использование иллюстраций, демонстрационный эксперимент.

### **Оборудование.**

Мультимедийный комплекс, презентация, распечатки, учебники, хим. реактивы.

**Тип урока** – комбинированный урок открытия нового материала и комплексного применения знаний.

### **Дидактические этапы урока:**

I. Контроль ранее изученного материала (10 мин).

II. Вызов (3 мин).

III. Осмысление содержания (30 мин).

IV. Рефлексия (2 мин).

### **Ход урока.**

#### **I. Контроль ранее изученного материала (10 мин).**

Достаньте листочки, напишите в верхнем углу свою фамилию и класс. По центру укажите номер варианта. Задания для каждого варианта представлены на экране.

**Вариант 1.** Вычислите количество вещества  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  в 5 л раствора ( $\rho = 1,075$  г/мл), если массовая доля сульфита натрия составляет 8 %.  
Ответ: 3,4 моль.

**Вариант 2.** Из 700 г раствора с массовой долей серной кислоты 60 % выпариванием удалили 200 г воды. Чему равна массовая доля серной кислоты в оставшемся растворе? Ответ: 84 %.

**Вариант 3.** Смешали 300 г раствора с массовой долей вещества 25 % и 400 г раствора с массовой долей 40 %. Определите массовую долю вещества в растворе. Ответ: 33,6%.

Время вышло, сдавайте работу.

## II. Вызов (3 мин).

Рассмотрите картинки и предположите, что их объединяет.



Рисунок 5.21 – Задание для вызова имеющихся знаний

Все эти процессы обусловлены химической реакцией. Что происходит в ходе химической реакции с веществами? Запишите 3-4 утверждения.

## III. Осмысление содержания (30 мин).

Что же такое химическая реакция? Найдите определение в учебнике и запишите в тетради. **Химическая реакция** – процесс, в результате которого из одних веществ образуются другие вещества, отличающиеся от исходных по составу или строению.

Классификацию химических реакций можно проводить по различным признакам. Мы составим общую классификацию всех химических реакций. Для этого я поделила вас на 5 групп по 7 человек. Выполните задания по группам, распределив задания между собой. Подготовьте выступление на 3 мин, в котором вы представите разновидность реакций с примерами и демонстрацией. На выполнение заданий 13 мин.

**Группа №1.** Реакции, идущие без изменения состава веществ

1. Запишите определения аллотропии и изомерии (1 чел.).
2. Запишите 4-5 примеров аллотропии, объясните, чем отличаются аллотропные модификации. Найдите изображения примеров (2 чел.).
3. Запишите все возможные изомеры  $C_4H_8$ . Найдите 2 примера уравнений реакции изомеризации (2 чел.).
4. Изобразите графически всю имеющуюся информацию по реакциям, идущим без изменения состава веществ, используя на ваше усмотрение слова, цифры, фактический порядок, линейные и логические последовательности, цвета, образы, многомерность пространства, символы, зрительный ритм и т.п. (2 чел.).

**Группа № 2.** Реакции, протекающие с изменением состава веществ.

Классификация по числу и составу реагентов и продуктов реакции

1. Запишите определения реакций соединения и замещения. Запишите определение металлотермии. (1 чел.).
2. Запишите 2 примера реакций соединения из неорганической химии и по 1 примеру реакций гидратации, гидрирования и полимеризации из органической химии (2 чел.).
3. Запишите 3 примера химических реакций замещения (2 чел.).
4. Пользуясь предложенными реагентами проведите химическую реакцию замещения, которую вы продемонстрируете на выступлении группы (выполнять только под наблюдением учителя!). Опишите наблюдения. Запишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты (2 чел.).

**Группа № 3.** Реакции, протекающие с изменением состава веществ.

Классификация по числу и составу реагентов и продуктов реакции

1. Запишите определения реакций замещения и обмена (1 чел.).
2. Запишите 2 примера реакций разложения из неорганической химии и по 1 примеру реакций дегидратации, дегидрирования и деполимеризации из органической химии (2 чел.).
3. Запишите 3 примера химических реакций обмена (2 чел.).
4. Пользуясь предложенными реагентами проведите химическую реакцию обмена, которую вы продемонстрируете на выступлении группы (выполнять только под наблюдением учителя!). Опишите наблюдения. Запишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты (2 чел.).

**Группа № 4.** Реакции, протекающие с изменением состава веществ.

Классификация по выделению или поглощению теплоты.

1. Запишите определения эндотермических и экзотермических реакций (1 чел.).
2. Запишите по 3 примера эндотермических и экзотермических реакций (2 чел.).
3. Запишите определения «тепловой эффект реакции» и «термохимическое уравнение» (1 чел.).
4. Пользуясь предложенными реагентами проведите химическую реакцию, которую вы продемонстрируете на выступлении группы (выполнять только под наблюдением учителя!). Опишите наблюдения. Запишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты (2 чел.).

Рисунок 5.22 – Карточки с заданием для работы в группе. Ч.1

**Группа № 5.** Реакции, протекающие с изменением состава веществ.

Классификация по обратимости реакции.

1. Запишите определения обратимых и необратимых реакций (1 чел.).

2. Запишите 3 примера обратимых и необратимых реакций (2 чел.).

3. Изобразите графически всю имеющуюся информацию по обратимым и необратимым реакциям, используя на ваше усмотрение слова, цифры, фактический порядок, линейные и логические последовательности, цвета, образы, многомерность пространства, символы, зрительный ритм и т.п. (2 чел.).

4. Пользуясь предложенными реактивами проведите химическую необратимую реакцию, которую вы продемонстрируете на выступлении группы (выполнять только под наблюдением учителя!). Опишите наблюдения. Запишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты (2 чел.).

Рисунок 5.23 – Карточки с заданием для работы в группе. Ч.2

### Классификация химических реакций

I. Реакции, идущие без изменения состава веществ.

**1. Аллотропия** – существование **аллотропных модификаций** – веществ, образованных одним химическим элементом, но имеющих разные свойства. Примеры: С(графит) = С(алмаз); S(ромбическая) = S(пластическая); P(белый) = P(красный); Sn(белое) = Sn(серое).



Рисунок 5.24 – Примеры аллотропных модификаций

**2. Изомерия** – существование **изомеров** – веществ, имеющих одинаковый состав (молекулярную формулу), но разное строение и свойство.

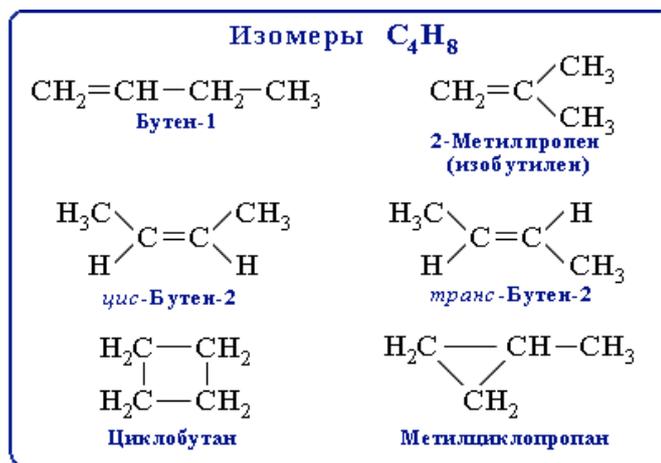


Рисунок 5.25 – Примеры изомеров

II. Реакции, протекающие с изменением состава веществ.

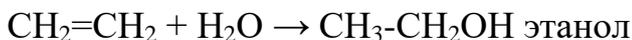
**1. По числу и составу реагентов и продуктов реакции**

1) **Реакции соединения** – это реакции, в результате которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество.

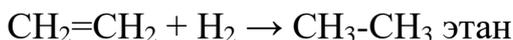
**Получение серной кислоты:**



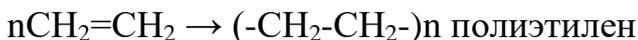
**Реакция гидратации – присоединения воды:**



**Реакция гидрирования – присоединения водорода:**



**Реакция полимеризации:**



2) **Реакции разложения** – реакции, в результате которых из одного сложного вещества образуется несколько новых веществ.

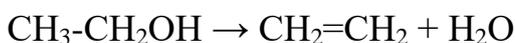
**Разложение перманганата калия:**



**Разложение пероксида водорода:**



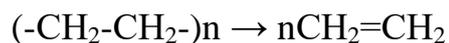
**Дегидратация – отщепление воды**



**Дегидрирование – отщепление водорода**



### **Деполимеризация:**

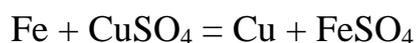


3) **Реакции замещения** – реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе.

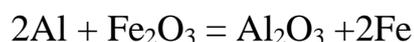
### **Взаимодействие щелочных металлов с водой:**



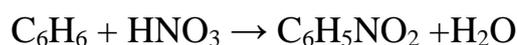
### **Взаимодействие металлов с растворами солей (кислот):**



**Металлотермия** – вытеснение более активными металлами менее активных из их оксидов.

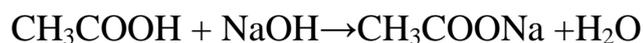
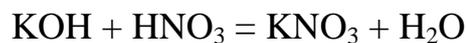


### **Реакция нитрования:**

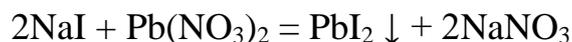


4) **Реакции обмена** – реакции, в которых два сложных вещества обмениваются своими составными частями.

### **Реакция нейтрализации:**

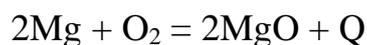


### **Взаимодействие солей:**

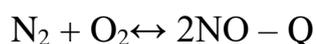


## **2. По выделению или поглощению теплоты**

1) **Экзотермические реакции** – реакции, протекающие с выделением теплоты.



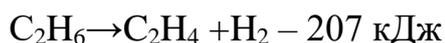
2) **Эндотермические реакции** – реакции, протекающие с поглощением теплоты.





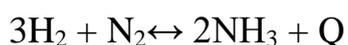
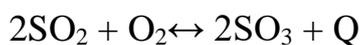
**Тепловой эффект реакции** – поглощающаяся или выделяющаяся теплота в результате химической реакции.

**Термохимическое уравнение** – химическое уравнение, в котором указан тепловой эффект реакции.

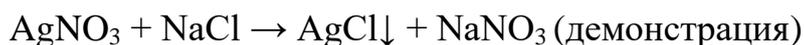
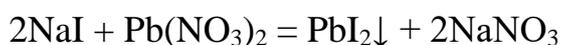


### 3. По обратимости реакции

1) **Обратимые реакции** – реакции, которые протекают одновременно в двух противоположных направлениях – прямом и обратном.



2) **Необратимые реакции** – реакции, в результате которых исходные вещества практически полностью превращаются в конечные продукты.



Существуют и другие классификации реакций. Например, по участию катализатора выделяют реакции, идущие с участием катализатора и без него. По внешним изменениям в ходе реакции выделяют реакции с изменением цвета, с выделением газа и с выпадением осадка.

### IV. Рефлексия (2 мин).

Вернитесь к утверждениям, которые мы записали в начале урока. Определите какие из них верные, а какие нет. Дополните эти утверждения на основании новой полученной информации.

Запишите домашнее задание.

1. Читать П. 13-14 стр. 112-126

2. Решить задачу 9 на странице 126

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### Карта наблюдение «Анализ активности учащихся на уроке»

Наблюдение за активностью учащихся на уроке дает возможность выявить различные психологические особенности как индивидуального, так и группового характера. Карта наблюдения за активностью учащихся на уроке позволяет упорядочить процесс наблюдения, сделать объективным.

Цель наблюдения: анализ активности обучающихся в процессе урока.

Задачи:

1. Выявление психологических особенностей взаимодействия с педагогом в процессе урока.
2. Выявление психологических особенностей учебной деятельности во время урока.
3. Выявление психологических особенностей поведения учащихся на уроке.
4. Выявление психологических особенностей взаимодействия с одноклассниками в процессе урока.

«Карта наблюдения» представляет собой бланк протокола, который заполняется во время наблюдения. Оценка производится по всем, входящим в наблюдение, параметрам. Наблюдение может проводиться на разных уроках, в этом случае название урока должно быть отражено в протоколе.

Всего в ходе наблюдения оценке подвергаются четыре параметра. Каждый параметр имеет оценочные критерии, что позволяет качественно и количественно интерпретировать результаты наблюдения.

Обработка данных «Карты наблюдения» на уроке. Подсчитывается общее количество баллов у каждого ребенка отдельно по каждой группе

параметров. Затем они суммируются. Максимальное количество баллов по параметрам:

1. «Взаимодействие с педагогом» – 10.
  - 1.1 Реакция на инструкцию (требование) педагога – 4.
  - 1.2 Реакция на замечания (критика, поощрения) – 3.
  - 1.3 Эмоциональный контакт с педагогом – 3.
2. «Учебная деятельность» – 8.
  - 2.1 Эмоционально-волевые аспекты учебной деятельности – 2.
  - 2.2 Содержательные аспекты учебной деятельности – 3.
  - 2.3 Мотивация к учебной деятельности – 3.
3. «Поведение» – 2.
4. «Взаимодействие друг с другом» – 4.
  - 4.1 Реакция на ответы других учащихся – 1.
  - 4.2 Эмоциональная реакция на поведение одноклассников – 3.

Максимальное общее количество баллов – 24. Таким образом, вычисляются балльные показатели активности учащегося на уроке, и выводится уровень.

Таблица 6.1 – Параметры оценки активности учащегося на уроке

Уровень	Параметры (баллы)				
	Взаимодействие с педагогом	Учебная деятельность	Поведение	Взаимодействие друг с другом	Активность на уроке
высокий	10-8	8-7	2	4	24-19
средний	7-5	6-4	1	3	18-10
низкий	4-0	3-0	0	2-0	9-0

### Карта наблюдения

Объект наблюдения: активность обучающихся на уроке

Класс: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

ФИ ученика: \_\_\_\_\_

ФИ наблюдателя: \_\_\_\_\_

Таблица 6.2 – Бланк протокола

№	Параметр наблюдения	Оценка в баллах
1	<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПЕДАГОГОМ</b>	
1.1	<b><i>Реакция на инструкцию (требование) педагога</i></b>	
	Выполняется сразу адекватно полностью (понимает инструкцию и действует согласно требованиям)	4
	Выполняется адекватно после повторного предъявления (инструкцию понимает не сразу)	3
	Выполняется частично адекватно (понимает инструкцию, но не выполняет требования или понимает инструкцию частично)	2
	Выполняется неадекватно (не понимает инструкцию)	1
	Не выполняется (пассивный или активный отказ)	0
1.2	<b><i>Реакция на замечания (критика, поощрения)</i></b>	
	Адекватная в рамках учебной ситуации	3
	Адекватная с нарушением учебного этикета	2
	Неадекватная	1
	Отсутствие реакции	0
1.3	<b><i>Эмоциональный контакт с педагогом</i></b>	
	Ориентирован на учителя (смотрит в глаза, следит за перемещением). Контакт стойкий и стабильный на протяжении всего урока.	3
	Ориентирован на учителя (смотрит в глаза, следит за перемещением). Контакт неустойчивый и возобновляется активностью со стороны педагога.	2
	Не ориентирован на учителя (не смотрит в глаза, но выполняет требования). Контакт стабильно ограниченный.	1
	Игнорирует учителя (избегает визуального контакта, «не слышит», не реагирует). Нечувствителен к активности учителя.	0
	ИТОГО ПО ПАРАМЕТРУ	
2	<b>УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ</b>	
2.1	<b><i>Эмоционально-волевые аспекты учебной деятельности</i></b>	
	Активен. Контролирует свои действия в соответствии с учебной ситуацией.	2
	Свободен, но не соотносит свои слова и действия с учебной ситуацией.	1
	Неадекватная моторная или вербальная активность (скован, сжат или расторможен, возбужден).	0

Продолжение таблицы 6.2

2.2	<b>Содержательные аспекты учебной деятельности</b>	
	Ориентирован на учебную деятельность: активно участвует в опросе, освоении нового материала, активно взаимодействует с учителем	3
	Частично ориентирован на учебную деятельность: избирательно участвует в опросе, не проявляет видимого интереса к новому материалу, взаимодействует с учителем в ответ на педагогическое действие	2
	Пассивен по отношению к учебному процессу: пассивно реагирует на вопросы и объяснения учителя; демонстрирует нежелание слушать и работать с учителем	1
	Не включен	0
2.3	<b>Мотивация к учебной деятельности</b>	
	Адекватная: заинтересован, эмоционально включен в учебный процесс на протяжении всего урока	3
	Частично адекватная: проявляет заинтересованность к отдельным видам учебной деятельности либо адекватно мотивирован в ограниченный период урока	2
	Мозаичная: адекватная или частичная мотивация проявляется и затухает несколько раз на протяжении урока	1
	Неадекватная: игнорирует учебную деятельность	0
	ИТОГО ПО ПАРАМЕТРУ	
3	<b>ПОВЕДЕНИЕ</b>	
	Соответствует дисциплинарным и этическим требованиям (проявляется стойко и на протяжении всего урока в соответствии с ситуацией)	2
	Частично соответствует дисциплинарным и этическим требованиям (проявляется в отдельных ситуациях урока)	1
	Игнорирование требований дисциплины и этики	0
	ИТОГО ПО ПАРАМЕТРУ	
4	<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДРУГ С ДРУГОМ</b>	
4.1	<b>Реакция на ответы других учащихся</b>	
	Слушает другого, смотрит на него, адекватно реагирует	1
	Не реагирует на других	0

*Продолжение таблицы 6.2*

4.2	<b>Эмоциональная реакция на поведение одноклассников</b>	
	Демонстрирует доброжелательность	3
	Демонстрирует неуважение (неадекватность в высказываниях, смехе, сравнениях, шутках и т.д.)	2
	Демонстрация агрессии	1
	Игнорирует	0
	ИТОГО ПО ПАРАМЕТРУ	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Сводные данные результатов анализа активности обучающихся

Таблица 7.1 – Результаты анализа активности обучающихся 11А класса

Тема урока			Твердые вещества. Дисперсные системы		Состав вещества. Смеси		Понятие о химической реакции	
№ п/п	Имя	№ п/п	Оценка в баллах	Уровень активности	Оценка в баллах	Уровень активности	Оценка в баллах	Уровень активности
1	А. А.	11а	-	-	-	-	-	-
2	А. В.	11а	13	средний	11	средний	-	-
3	Б. Т.	11а	16	средний	17	средний	13	средний
4	В. В.	11а	12	средний	14	средний	18	средний
5	В. А.	11а	17	средний	19	высокий	-	-
6	Е. А.	11а	10	средний	13	средний	9	низкий
7	Ж. Е.	11а	6	низкий	8	низкий	11	средний
8	К. Д.	11а	12	средний	6	низкий	9	низкий
9	К. К.	11а	15	средний	17	средний	18	средний
10	К. А.	11а	17	средний	15	средний	17	средний
11	К. А.	11а	-	-	-	-	-	-
12	К. А.	11а	8	низкий	11	средний	-	-
13	К. Н.	11а	19	высокий	15	средний	21	высокий
14	Л. Г.	11а	13	средний	12	средний	17	средний
15	М. Н.	11а	20	высокий	18	средний	21	высокий
16	М. А.	11а	7	низкий	9	низкий	6	низкий
17	М. И.	11а	20	высокий	22	высокий	-	-
18	О. Д.	11а	19	высокий	16	средний	21	высокий
19	П. Е.	11а	16	средний	14	средний	18	средний
20	Р. А.	11а	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 7.1

21	С. С.	11a	7	низкий	9	низкий	6	низкий
22	С. В.	11a	16	средний	19	высокий	15	средний
23	С. П.	11a	13	средний	11	средний	14	средний
24	Ф. В.	11a	17	средний	15	средний	18	средний
25	Ф. А.	11a	8	низкий	10	средний	9	низкий
26	Х. Д.	11a	14	средний	12	средний	12	средний
27	Ч. В.	11a	19	высокий	-	-	-	-
28	Ч. А.	11a	18	средний	21	высокий	-	-
29	Ш. Н.	11a	15	средний	17	средний	15	средний
30	Ш. Е.	11a	8	низкий	8	низкий	9	низкий
31	Ю. М.	11a	-	-	-	-	-	-
32	Я. Д.	11a	13	средний	11	средний	14	средний
Всего на уроке			28		27		22	
Итого в процентах			21,43	низкий	18,52	низкий	27,27	низкий
			60,71	средний	66,67	средний	59,09	средний
			17,86	высокий	14,81	высокий	13,64	высокий

Таблица 7.2 – Результаты анализа активности обучающихся 11Б класса

Тема урока			Твердые вещества. Дисперсные системы		Состав вещества. Смеси		Понятие о химической реакции	
№ п/п	Имя	Класс	Оценка в баллах	Уровень активности	Оценка в баллах	Уровень активности	Оценка в баллах	Уровень активности
1	А. Э.	11б	17	средний	19	высокий	21	высокий
2	А. Ю.	11б	19	высокий	20	высокий	23	высокий
3	Б. И.	11б	14	средний	-	-	17	средний
4	Б. Д.	11б	7	низкий	6	низкий	9	низкий
5	Б. К.	11б	20	высокий	21	высокий	23	высокий
6	В. А.	11б	-	-	-	-	-	-

*Продолжение таблицы 7.2*

7	В. Ю.	116	24	высокий	23	высокий	24	высокий
8	Г. В.	116	-	-	-	-	-	-
9	Д. Н.	116	23	высокий	20	высокий	21	высокий
10	Е. А.	116	18	средний	21	высокий	21	высокий
11	З. А.	116	13	средний	15	средний	17	средний
12	З. И.	116	21	высокий	19	высокий	23	высокий
13	К. П.	116	16	средний	18	средний	19	высокий
14	К. М.	116	9	низкий	8	низкий	11	низкий
15	К. В.	116	12	средний	10	средний	14	средний
16	К. Д.	116	11	средний	13	средний	15	средний
17	К. Р.	116	-	-	-	-	-	-
18	К. Е.	116	20	высокий	21	высокий	23	высокий
19	К. И.	116	7	низкий	8	низкий	7	низкий
20	Л. К.	116	21	высокий	20	высокий	24	высокий
21	Л. И.	116	13	средний	-	-	-	-
22	М. П.	116	19	высокий	20	высокий	21	высокий
23	О. А.	116	-	-	-	-	-	-
24	П. Г.	116	22	высокий	19	высокий	21	высокий
25	П. Д.	116	14	средний	12	средний	14	средний
26	П. М.	116	8	низкий	7	низкий	8	низкий
27	П. А.	116	17	средний	15	средний	18	средний
28	П. П.	116	21	высокий	19	высокий	20	высокий
29	П. Е.	116	13	средний	12	средний	14	средний
30	С. И.	116	20	высокий	22	высокий	21	высокий
31	С. И.	116	24	высокий	19	высокий	23	высокий
32	Т. Ю.	116	8	низкий	-	-	-	-

*Продолжение таблицы 7.2*

33	Ч. В.	116	13	средний	12	средний	14	средний
34	Ш. Д.	116	20	высокий	24	высокий	22	высокий
35	Щ. И.	116	10	средний	12	средний	11	средний
Всего на уроке			31		28		29	
Итого в процентах			16,14	низкий	14,28	низкий	13,80	низкий
			41,93	средний	32,14	средний	31,03	средний
			41,93	высокий	53,58	высокий	55,17	высокий

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Сводные данные результатов анализа успеваемости обучающихся

Таблица 8.1 – Результаты оцениваемых работ по химии в 11А и 11Б классах

Оцениваемая работа	Оценка	11А	11Б
Проверочная работа 1 (30.11.2020 г.)	5	1	3
	4	3	14
	3	5	5
	2	15	5
Домашняя работа (07.12.2020 г.)	5	12	16
	4	4	2
	3	0	2
	2	11	7
Проверочная работа 2 (14.12.2020 г.)	5	8	17
	4	7	8
	3	7	3
	2	1	1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

### Технологические карты уроков по химии в контрольном классе

Технологическая карта урока по теме «Твердые вещества. Дисперсные системы»

**Предмет – химия. Класс – 11А**

**Место и роль урока в изучаемой теме – объединены уроки 9 и 10 в разделе 2 «Строение вещества. Химическая связь»**

**Цель урока – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы «Твердые вещества. Дисперсные системы».**

Таблица 9.1 – Технологическая карта урока

Дидактическая структура урока	Деятельность учителя	Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению планируемых результатов	Планируемые результаты				
			Предметные	Метапредметные			Личностные
				Познавательные	Коммуникативные	Регулятивные	
1	2	3	4	5	6	7	8
Организационный момент (1 мин). Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин)	Приветствует обучающихся. Отмечает отсутствующих. Показывает на слайде изображения воды в разном агрегатном состоянии, дает задание обучающимся.	Попробуйте описать, чем отличается вода в твердом, жидком и газообразном состоянии?	Развитие навыков применения полученных химических знаний (свойств жидких и газообразных веществ) для решения поставленной задачи	Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Изучение нового материала (35 мин)	Объясняет новый материал по теме, диктует основные понятия под запись. Дает задание определить по тактильным ощущениям какими веществами является мрамор и пластилин. Дает задание определить аморфные и кристаллические вещества на слайде. Демонстрирует образование неустойчивой эмульсии «масло в воде». Что делает эмульсию устойчивой?	1. Рассмотрите и потрогайте лежащие на ваших столах мраморный камень и кусочек пластилина. Определите, что из этих предметов аморфное, а что кристаллическое вещество. 2. Рассмотрите картинки и попробуйте определить аморфные и кристаллические вещества. 3. Глядя на результаты проведенного эксперимента и на рисунки на слайде подумайте и предположите, что делает эмульсию устойчивой.	Развитие словарного запаса химического языка. Формирование навыков определения по тактильным и зрительным ощущениям свойств веществ. Формирование понимания зависимости свойств веществ от их структуры.	Развитие навыков быстро воспринимать осмыслять и переносить в тетрадь полученную информацию. Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения.	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом
Закрепление изученного материала (5 мин)	Предлагает ответить на вопросы	Давайте вместе ответим на вопросы: 1. Чем отличаются кристаллические и аморфные твердые вещества? 2. На какие две большие группы делятся все дисперсные системы и по каким признакам?	Закрепление в сознании обучающихся понимания классификации и свойств твердых веществ и дисперсных систем	Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации. Развитие навыков использования полученных знаний на практике	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом
Домашнее задание. Выводы по уроку (1 мин)	Предлагает записать домашнее задание. Отвечает на вопросы обучающихся.	Если что-то не понятно, задайте вопросы по теме урока	Развитие навыков формулирования вопроса на химическом языке	Развитие навыков анализа полученной информации и обнаружения пробелов в знаниях	Развитие навыков формулирования вопроса по интересующей теме	Развитие самостоятельности и инициативности	Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний

Технологическая карта урока по теме «Состав вещества и смесей. Доля выхода продукта реакции»

**Предмет – химия. Класс – 11.**

**Место и роль урока в изучаемой теме – урок 11 в разделе 2 «Строение вещества. Химическая связь»**

**Цель урока – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы «Состав вещества и смесей. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного».**

Таблица 9.2 – Технологическая карта урока

Дидактическая структура урока	Деятельность учителя	Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению планируемых результатов	Планируемые результаты				
			Предметные	Метапредметные			Личностные
				Познавательные	Коммуникативные	Регулятивные	
1	2	3	4	5	6	7	8
<p>Организационный момент (1 мин). Контроль ранее изученного материала (10 мин). Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин)</p>	<p>Приветствует обучающихся. Отмечает отсутствующих. Раздает индивидуальное задание на листочках. Помогает обучающимся сформировать тему урока наводящими вопросами.</p>	<p>Вариант 1 1. Чему равен объем кислорода массой 8 г? 2. Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты: <math>\text{CaCO}_3 + \text{HCl} =</math> 3. Написать определения «суспензии» и «гели». Привести по 2 примера. Вариант 2 1. Чему равна масса углекислого газа объемом 2,8 л при н. у.? 2. Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты: <math>\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =</math> 3. Написать определения «эмульсии» и «аэрозоли». Привести по 2 примера.</p>	<p>Закрепление ранее изученного материала по теме «Дисперсные системы». Закрепление навыков написания уравнений реакции и расстановки коэффициентов в них. Закрепление навыков решения задач с использованием малярного объема.</p>	<p>Развитие навыков применения полученных знаний для решения поставленных задач</p>	<p>Развитие навыков социальной культуры при соблюдении условий для индивидуальной работы обучающихся</p>	<p>Развитие навыков управления своей деятельностью и самостоятельности.</p>	<p>Самоопределение обучающихся при самостоятельном решении поставленных задач</p>

Продолжение таблицы 9.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Изучение и закрепление нового материала (30 мин)	Объясняет новый материал по теме, диктует основные понятия и формулы под запись. Дает несколько задач для решения обучающимся на доске или в тетради.	Решите ряд задач: 1. Рассчитайте массы йода и этилового спирта, необходимые для приготовления 30 г йодной настойки с массовой долей йода 5%. 2. Рассчитайте объем (н. у.) аммиака, необходимый для получения 500 г нашатырного спирта с массовой долей аммиака в растворе 10% (ученик у доски). 3. Вычислите объем (н. у.) оксида серы (IV), который может выделиться при сжигании 160 г серы, содержащей 25% примесей если выход сернистого газа составляет 95% от теоретически возможного. 4. Найдите молярную концентрацию 15% раствора серной кислоты плотностью 1,1 г/мл.	Развитие словарного запаса химического языка. Формирование навыков решения задач на различные способы выражения состава растворов и смесей, а также на выход продукта.	Развитие навыков быстро воспринимать осмыслять и переносить в тетрадь полученную информацию. Развитие навыков использования полученных знаний на практике.	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения.	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом
Домашнее задание. Выводы по уроку (1 мин)	Предлагает записать домашнее задание. Отвечает на вопросы обучающихся.	Если что-то не понятно, задайте вопросы по теме урока	Развитие навыков формулирования вопроса на химическом языке	Развитие навыков анализа полученной информации и обнаружения пробелов в знаниях	Развитие навыков формулирования вопроса по интересующей теме	Развитие самостоятельности и инициативности	Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний

Технологическая карта урока по теме «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ»

**Предмет – химия Класс – 11А.**

**Место и роль урока в изучаемой теме – объединение уроков 1 и 2 в разделе 3 «Химические реакции»**

**Цель урока – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД в ходе изучения темы урока.**

Таблица 9.3 – Технологическая карта урока

Дидактическая структура урока	Деятельность учителя	Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению планируемых результатов	Планируемые результаты				
			Предметные	Метапредметные			Личностные
				Познавательные	Коммуникативные	Регулятивные	
1	2	3	4	5	6	7	8
Организационный момент (1 мин). Контроль ранее изученного материала (10 мин).	Приветствует обучающихся. Отмечает отсутствующих. Раздает индивидуальное задание на листочках.	1. Вычислите количество вещества $\text{Na}_2\text{SO}_3$ в 5 л раствора ( $\rho = 1,075$ ), если массовая доля сульфита натрия составляет 8%. 2. Из 700 г раствора с массовой долей серной кислоты 60% выпариванием удалили 200 г воды. Чему равна массовая доля серной кислоты в оставшемся растворе? 3. Смешали 300 г раствора с массовой долей вещества 25% и 400 г раствора с массовой долей 40%. Определите массовую долю вещества в растворе.	Закрепление ранее изученного материала по теме «Состав вещества. Смеси». Закрепление навыков решения задач.	Развитие навыков применения полученных знаний для решения поставленных задач	Развитие навыков социальной культуры при соблюдении условий для индивидуальной работы обучающихся	Развитие навыков управления своей деятельностью и самостоятельности.	Самоопределение обучающихся при самостоятельном решении поставленных задач

Продолжение таблицы 9.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Постановка цели урока, формирование темы урока (2 мин)	Показывает на слайде изображения ржавого гвоздя, осеннего листа и горящей спички, дает задание обучающимся.	Рассмотрите картинки и предположите, что их объединяет.	Развитие навыков применения полученных химических знаний для решения поставленной задачи	Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом
Изучение и закрепление нового материала (30 мин)	Объясняет новый материал по теме, диктует основные понятия и формулы под запись. Задает вопросы по теме урока. На доске объясняет механизм реакций гидратации, гидрирования, дегидратации, дегидрирования. Демонстрирует реакцию натрия с водой на бумажном кораблике и карбоната натрия с соляной кислотой	Ответьте на вопросы: 1. Какие реакции вы знаете в классификации по числу и составу реагентов и продуктов реакции? 2. На какие 2 группы делятся реакции по выделению или поглощению теплоты? 3. Какие внешние изменения происходят при взаимодействии натрия с водой? Почему бумажный кораблик загорелся? 4. Какие внешние изменения происходят при взаимодействии карбоната натрия с соляной кислотой? Какой газ выделяется?	Развитие словарного запаса химического языка. Развитие навыков написания уравнений реакции и расстановки коэффициентов в них. Развитие навыков определения продуктов реакции по изменениям внешних признаков.	Развитие навыков быстро воспринимать осмыслить и переносить в тетрадь полученную информацию. Развитие навыков использования полученных знаний на практике.	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения.	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом
Домашнее задание. Выводы по уроку (2 мин)	Предлагает записать домашнее задание. Отвечает на вопросы обучающихся.	Если что-то не понятно, задайте вопросы по теме урока	Развитие навыков формулирования вопроса на химическом языке	Развитие навыков анализа полученной информации и обнаружения пробелов в знаниях	Развитие навыков формулирования вопроса по интересующей теме	Развитие самостоятельности и инициативности	Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Технологические карты уроков по химии в экспериментальном классе

Технологическая карта урока по теме «Твердые вещества. Дисперсные системы»

**Предмет – химия. Класс – 11**

**Место и роль урока в изучаемой теме – объединены уроки 9 и 10 в разделе 2 «Строение вещества. Химическая связь»**

**Цель урока – создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также развития критического мышления обучающихся в ходе изучения темы «Твердые вещества. Дисперсные системы».**

Таблица 10.1 – Технологическая карта урока по ТРКМ

Дидактическая структура урока	Деятельность учителя	Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению планируемых результатов	Планируемые результаты				
			Предметные	Метапредметные			Личностные
				Познавательные	Коммуникативные	Регулятивные	
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Вызов (3 мин).	Приветствует обучающихся. Отмечает отсутствующих. Показывает на слайде изображения воды в разном агрегатном состоянии, дает задание обучающимся.	Рассмотрите картинки и подумайте, чем отличается вода в твердом, жидком и газообразном состоянии? Напишите 3-4 утверждения, которые вы считаете верными.	Развитие навыков применения полученных химических знаний (свойств жидких и газообразных веществ) для решения поставленной задачи	Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8
II. Осмысление содержания (15 мин).	Дает задание. При необходимости направляет на верное выполнение задания.	Пользуясь учебником или другими информационными источниками, выполните задания в парах.	Развитие словарного запаса химического языка. Формирование навыков определения по тактильным и зрительным ощущениям свойств веществ. Формирование понимания зависимости свойств веществ от их структуры.	Развитие навыков быстро воспринимать осмыслять и переносить в тетрадь полученную информацию. Развитие навыков поиска, анализа и обобщения полученной информации	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения; сотрудничества при выполнении заданий в паре.	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом
III. Рефлексия (2 мин).	Предлагает сравнить новую информацию с ранее изученной	Откройте утверждения, которые вы записывали в начале урока и на основании изученного материала отметьте какие из них верные, а какие нет.	Закрепление в сознании обучающихся свойств твердых веществ.	Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации. Развитие навыков использования полученных знаний на практике и обнаружения пробелов в знаниях	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом. Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний
IV. Вызов (3 мин).	Показывает рисунок структуры дисперсной системы, дает задание.	Рассмотрите рисунок, характеризующий дисперсную систему, и попробуйте записать свое определение дисперсной системы.	Развитие навыков применения полученных химических знаний для решения поставленной задачи	Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8
V. Осмысление содержания (15 мин).	Дает задание. При необходимости направляет на верное выполнение задания.	Пользуясь учебником или другими информационными источниками, выполните задания в парах.	Развитие словарного запаса химического языка. Развитие навыков применения полученных химических знаний для решения поставленной задачи	Развитие навыков поиска, анализа и обобщения полученной информации. Развитие навыков быстро воспринимать осмыслять и переносить в тетрадь полученную информацию.	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения. Развитие навыков сотрудничества при выполнении заданий в паре.	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом
VI. Рефлексия (10 мин).	Предлагает сравнить новую информацию с ранее изученной. Предлагает устно ответить на вопросы.	Сравните свое определение дисперсных систем с предложенным. Давайте вместе ответим на вопросы: 1. Чем отличаются кристаллические и аморфные твердые вещества? 2. На какие две большие группы делятся все дисперсные системы и по каким признакам? 3. Для каких дисперсных систем характерно явление коагуляции?	Закрепление в сознании обучающихся классификации и особенностей дисперсных систем. Закрепление новых знаний, полученных в ходе урока.	Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации и обнаружения пробелов в знаниях	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом. Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний
VII. Домашнее задание (2 мин).	Предлагает записать домашнее задание. Отвечает на вопросы обучающихся.	Если что-то не понятно, задайте вопросы по теме урока	Развитие навыков формулирования вопроса на химическом языке	Развитие навыков анализа полученной информации	Развитие навыков формулирования вопроса по интересующей теме	Развитие самостоятельности и инициативности	Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний

Технологическая карта урока по теме «Состав вещества и смесей. Доля выхода продукта реакции»

**Предмет – химия. Класс – 11**

**Место и роль урока в изучаемой теме:** урок 11 в разделе 2 «Строение вещества. Химическая связь»

**Цель урока:** создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также развития критического мышления обучающихся в ходе изучения темы урока.

Таблица 10.2 – Технологическая карта урока по ТРКМ

Дидактическая структура урока	Деятельность учителя	Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению планируемых результатов	Планируемые результаты				
			Предметные	Метапредметные			Личностные
				Познавательные	Коммуникативные	Регулятивные	
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Контроль ранее изученного материала (10 мин).	Приветствует обучающихся. Отмечает отсутствующих. Раздает индивидуальное задание на листочках.	Выполните индивидуальное задание по вариантам на оценку.	Закрепление ранее изученного материала по теме «Дисперсные системы». Закрепление навыков написания уравнений реакции и расстановки коэффициентов в них; решения задач с использованием малярного объема.	Развитие навыков применения полученных знаний для решения поставленных задач	Развитие навыков социальной культуры при соблюдении условий для индивидуальной работы обучающихся	Развитие навыков управления своей деятельностью и самостоятельности.	Самоопределение обучающихся при самостоятельном решении поставленных задач
II. Вызов (4 мин).	Дает задание, поясняет верное выполнение задания.	На примере формулы серной кислоты запишите всё, что вы можете узнать о веществе по формуле.	Развитие навыков применения имеющихся химических знаний для решения задач	Развитие навыков использования полученных знаний на практике.	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения.	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом

Продолжение таблицы 10.2

1	2	3	4	5	6	7	8
III. Осмысление содержания (26 мин).	Дает задание, поясняет верное выполнение задания.	Найдите в учебнике формулу и рассчитайте массовую долю кислорода в 1 моль серной кислоты. Сверьте свое решение с решением на экране. Выполните задание по трем карточкам.	Развитие словарного запаса химического языка. Формирование навыков решения задач на различные способы выражения состава растворов и смесей, а также на выход продукта.	Развитие навыков быстро воспринимать осмыслять и переносить в тетрадь полученную информацию. Развитие навыков использования полученных знаний на практике.	Развитие навыков социальной культуры при соблюдении условий для индивидуальной работы обучающихся	Развитие навыков управления своей деятельностью и самостоятельности.	Самоопределение обучающихся при самостоятельном решении поставленных задач
IV. Рефлексия (4 мин).	Дает задание, поясняет верное выполнение задания.	Заполните таблицу, где V - уже знал; + - новое; - - думал иначе; ? - не понял, есть вопросы. V    +       -       ?	Развитие навыков формулирования утверждений и вопросов на химическом языке	Развитие навыков анализа полученной информации и обнаружения пробелов в знаниях	Развитие навыков формулирования вопроса по интересующей теме	Развитие самостоятельности и инициативности	Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний
Домашнее задание. Выводы по уроку (1 мин)	Предлагает записать домашнее задание. Отвечает на вопросы обучающихся.	Если что-то не понятно, задайте вопросы по теме урока	Развитие навыков формулирования вопроса на химическом языке	Развитие навыков анализа полученной информации и обнаружения пробелов в знаниях	Развитие навыков формулирования вопроса по интересующей теме	Развитие самостоятельности и инициативности	Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний

Технологическая карта урока по теме «Понятие о химической реакции. Реакции, протекающие с изменением и без изменения состава веществ»

**Предмет – химия. Класс – 11**

**Место и роль урока в изучаемой теме:** объединение уроков 1 и 2 в разделе 3 «Химические реакции»

**Цель урока:** создать условия для формирования и развития предметных, метапредметных и личностных УУД, а также развития критического мышления в ходе изучения темы урока.

Таблица 10.3 – Технологическая карта урока по ТРКМ

Дидактическая структура урока	Деятельность учителя	Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению планируемых результатов	Планируемые результаты				
			Предметные	Метапредметные			Личностные
				Познавательные	Коммуникативные	Регулятивные	
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Контроль ранее изученного материала (10 мин).	Приветствует обучающихся. Отмечает отсутствующих. Раздает индивидуальное задание на листочках.	Выполните индивидуальное задание по вариантам на оценку.	Закрепление ранее изученного материала по теме «Состав вещества. Смеси». Закрепление навыков решения задач.	Развитие навыков применения полученных знаний для решения поставленных задач	Развитие навыков социальной культуры при соблюдении условий для индивидуальной работы обучающихся	Развитие навыков управления своей деятельностью и самостоятельности.	Самоопределение обучающихся при самостоятельном решении поставленных задач
II. Вызов (3 мин).	Показывает на слайде изображения ржавого гвоздя, осеннего листа и горящей спички, дает задание обучающимся.	Рассмотрите картинки и предположите, что их объединяет. Что происходит в ходе химической реакции с веществами? Запишите 3-4 утверждения.	Развитие навыков применения полученных химических знаний для решения поставленной задачи	Развитие навыков анализа и обобщения полученной информации	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	5	6	7	8
III. Осмысление содержания (30 мин).	Дает задание, поясняет верное выполнение задания.	Выполните задания по группам, распределив на каждого участника по одному заданию. Подготовьте выступление на 3 мин, в котором вы представите разновидность реакций с примерами и демонстрацией.	Развитие словарного запаса химического языка. Развитие навыков написания уравнений реакции и расстановки коэффициентов в них. Развитие навыков проведения химического эксперимента. Развитие навыков определения продуктов реакции по изменениям внешних признаков.	Развитие навыков быстро воспринимать осмыслять и переносить в тетрадь полученную информацию. Развитие навыков использования полученных знаний на практике.	Развитие навыков формулирования и донесения своего мнения. Развитие навыков сотрудничества при работе в группе.	Развитие самостоятельности и инициативности	Установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом
IV. Рефлексия (2 мин).	Предлагает сравнить новую информацию с ранее изученной. Предлагает записать домашнее задание. Отвечает на вопросы обучающихся.	Вернитесь к утверждениям, которые мы записали в начале урока. Определите какие из них верные, а какие нет. Дополните эти утверждения на основании новой полученной информации. Запишите домашнее задание. Если что-то не понятно, задайте вопросы по теме урока	Развитие навыков формулирования утверждений и вопросов на химическом языке	Развитие навыков анализа полученной информации и обнаружения пробелов в знаниях	Развитие навыков формулирования вопроса по интересующей теме	Развитие самостоятельности и инициативности	Развитие навыков оценивания уровня сформированных знаний