

ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени САДРИДДИНА АЙНИ

На правах рукописи

УДК 372.854

М -36

ББК 74.265.7

МАХМАДАМИНОВ МАХМАДАЛИ НАЗИРОВИЧА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ХИМИИ КАК СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ
МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ 8-9 КЛАССОВ**

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание ученой степени кандидата педагогических наук
по специальности 13.00.02 - Теория и методика обучения и
воспитания (химия)**

Научный руководитель:
доктор химических наук,
профессор, чл.-корр. Академии
образования Таджикистана
Бандаев Сироджиддин Гадоевич

Душанбе – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И МАТЕМАТИКИ В СТРУКТУРЕ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ...	15
§1.1. Теоретические аспекты осуществления межпредметных связей по естественно-математическим дисциплинам в структуре среднего образования	15
§1.2. Использование уравнений и неравенств в процессе обучения химии в 8-9 классах, как средство реализации межпредметных связей в школе.....	27
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ	66
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ 8-9 КЛАССОВ.....	68
§2.1. Пути и средства использования уравнений и неравенств на уроках химии 8-9 классов.....	68
§2.2. Использование уравнений и неравенств при решении химических задач повышенной трудности.....	139
§2.3. Опытнo-экспериментальная проверка предлагаемой методики.....	156
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ	172
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	174
Список использованных литератур	177

ВВЕДЕНИЕ

Происходящие в нашей стране социально-экономические изменения, в сфере образования привели к значительным изменениям. В настоящее время система образования переживает этап реформирования, связанного с изменением содержания, поиском оптимальных способов и технологий обучения, способных удовлетворить возрастающие требования личности и государства. Республике необходимы специалисты и кадры высокой квалификации, отвечающие требованиям нового подхода в виде конкурентоспособности уровней квалификации, способствующие повышению их профессиональной компетентности. В настоящее время идёт процесс реализации новой системы образования направленное на вхождение в единое мировое образовательное пространство.

В настоящее время действующие в Республике Таджикистан государственные общеобразовательные стандарты, новые концепции образования в целом и построения структур отдельных учебных предметов, новые учебные планы, муниципальные общеобразовательные учреждения, авторские и частные школы, лицеи, гимназии, требуют новых подходов к образовательной системе школы.

В современных условиях возрастает необходимость развития у обучающихся такие личностные качества, способствующие соответствующим уровням относительно их способности, а также социальной и профессиональной деятельности мобильного характера. Поэтому, востребованными являются, как знания, так и готовности к выполнению определенных задач функционального назначения, которые могут быть отнесены к приоритетным направлениям системы высшего профессионального, а также общего среднего образования.

Наблюдается в последнее время процесс смены парадигмы в образовательной сфере: проявляются креативные подходы к содержанию с учетом устойчивого формирования и развития новых межпредметных связей и вследствие этого также проявляются и относительно другие отношения в системе

«ученик-учитель», а также и в соответствии этого наблюдаются иные педагогические приоритеты. В таджикском образовании провозглашен принцип вариативности. Данный принцип раскрывает возможностей и способностей педагогических коллективов учебных заведений различного уровня, произвести выбор и представить различные эффективные конструкции педагогического процесса по определенной соответствующей модели, в том числе авторские с точки зрения интеллектуальной собственности. В данном направлении можно внести: процесса непрерывного образования; разработанные различные варианты содержания и структуры образования; условия применений и использования возможностей и дидактических качеств современного представления образовательного процесса с учетом эффективности функционального назначения структуры образовательных учреждений; научного обоснования разработанных прикладных принципов обособления и адаптации к новым идеям и инновационных образовательных технологий.

В настоящее время актуальными являются задачи интеллектуального устойчивого развития по отношению к личности учащихся в процессах преподавания естественно-научных дисциплин, которые основаны на межпредметных связях. Уровень и способности получения учащимися при обучении различных предметов знаний, а также и умения, является своего рода синтезом нескольких информационных, которые не входят в учебные непрограммные, а также и в программах касательно различных практик. В связи с этим, роль межпредметных связей в школьном обучении очевидна. Межпредметные связи способствуют преодолению инертности и узости мыслительных процессов, раскрывает возможности практического применения приобретаемых знаний.

Применение межпредметных связей между химией и математикой приводит к глубокому освоению учащимся предмета химии, т.е. он может представить с достаточно яркой степени наглядностью структуры и строение атомов, а также и молекул. Использование основных законов математики могут положи-

тельно стимулировать познавательный процесс химических закономерностей - явлений, способствует выбора правильных направлений учащихся к поиску новых решений. Эти суждения открывает дорогу к большим возможностям относительно успешного развития самих учащихся и привития им навыков самостоятельно добывать знания

Математика являясь одним из фундаментальных дисциплин, безусловно воспитывает учащихся в духе приобретения систем необходимых знаний и навыков относительно восприятия в повседневной жизнедеятельности человека, направление на необходимые атрибуты относительно изучения и исследования смежных дисциплин (химии, физики, биологии и др.). Недаром в своем Послании Парламенту Республики Лидер Нации, Основоположник мира и единства, Президент Республики, уважаемый Эмомали Рахмон предложил 2020-2040 гг. объявить двадцатилетием естественных, точных и математических наук.

Данная диссертационная работа охватывающий пределы осуществления связей межпредметного характера, практического анализа школьного преподавания позволило выделить нижеследующие *основные направления реализации межпредметных связей химии и математики*, требующих разрешения в современных условиях:

- уточнение функций межпредметных связей в структуре современных модернизированных государственных стандартах образования;
- исправление несогласованных деталей при преподавании отдельных предметов и дисциплин, которые приводят к устранению представлений касательно взаимодействия явлений и процессов окружающей среды, а также и процессу перегрузки учащихся;
- составление методических рекомендаций к эффективному, способов и механизмов реализации связей межпредметного характера при развивающемся обучении;

- моделирование единых позиций формирования учебно-познавательной деятельности и усвоение естественно-математических дисциплин в общеобразовательной школе.

Степень разработанности проблемы. Теория междисциплинарного обучения опирается в трудах В.Ф. Одоевского, К.Д. Ушинского, Я.Я. Каменского [166, 232, 106]. Научная интерпретация данной теории указана в работах В.Н. Максимовой, В.С. Кукушина. [130-132, 175.) В этих трудах дана оценка концепции межпредметного обучения, а также их развитие, которое представляет систематическое представление диалектического направления относительно взаимосвязанных действий одного целого процесса. Возможность установления межпредметных связей в обучении доказаны многим физиологическими, психологическими и дидактическими исследованиями (И.М. Сеченов, И.П. Павлов, Б.Г. Аноньев, Ю.А. Самарин, К.Д. Ушинский, И.Д. Зверев и другие). [194, 169-169, 6, 192, 232, 84-86].

В литературах психолого-педагогического и методического профиля, такими авторами, как Груздевой Н.В., Данильченко М.Г., Дворовенко А.А., Дымой Е.А., Ерёмкина А.И., Загрековой Л.В., Занкова Л.В., Зверева И.Д., Кадирова Б., Келбакиани В.Н., Кузьминой Н.В., Кулагина П.Г., Максимовой В.Н., Минченкова Е.Е., Лутфуллоева М., Шарифова Ф., Нугмонова М., Шарифова Дж., Сатторова А., Холназарова С., Соколовой Ф. Т., Третьякова П.И., Тхамофоковой С.Т., Усовой А. В., Федоровой В.Н., Панчешниковой Л.М., Пинской А.А., Щербакова А.И., Юрова А.К. и др.[58, 64, 65, 71, 89, 83, 84-86, 107, 103, 111, 112, 130-132, 160-161, 126-127, 261-263, 164-165, 264, 245, 198, 213, 219-231, 234-235, 171, 176, 259, 269-270] освещен обширный круг проблем, связанный, как с теоретическими, так и практическими задачами взаимосвязанности естественно-математических наук

Вопросами связей межпредметного характера в учебных заведениях среднего образования занимались в своих диссертационных работах М.И. Али-

ев, А.Р. Бектеньярова, П.М. Бурдин, В.Е. Васьковская, Ю.В. Васильев, Н.И. Горбачова, Г.Г. Граковский, М.Б. Дьякова, Ф.Г. Зейналов, Л.В. Ишкова, З.А. Кантеро, Р.Б. Лотштейн, Н.А. Новрузов, Е.Н. Орлова, А.А. Хомич, М.Ж. Симонина, Г.М. Тагаева и др. [3, 17, 32, 35, 34, 56, 58, 73, 86, 97, 99, 122, 163, 167, 248, 196, 210]. В данных исследованиях установлена роль межпредметных связей в процессе совершенствования учебного комплекса в общеобразовательных средних школах, а также и в повышении уровня знаний школьников.

В настоящее время интерес к научным основам прикладных принципов связей межпредметного характера имеет свойство весьма интенсивного уровня. При этом опубликовались множество научных статей в рецензируемых научных и научно-практических журналах, а также были защищены более десятки, как кандидатских, так и докторских диссертаций.

Межпредметным связям - математика и химии посвящены диссертации Арбаша Ж.М, Архонтовой Р.А, Ахлимирзаева А., Брейтингам Э.К., Будникова Е. Г., Галкина Е.В., Гомеса А. Д, Джиеова Г.А., Канеканян А.Т., Колмаковой Н. Р., Михеева В.В., Принитс О., Самойловой Т.С., Чернявского М.Д., Шабановой М.В., Симоновой М.Ж., Тагаевой Г.М., Кодирова Б.Р. [8, 11, 14, 27, 30, 46, 67, 98, 109, 143, 181, 193, 256, 258, 193, 210]. Но доминирующее число научных исследований были проведены с целью выявления связей межпредметного характера и их влияние на формирование и развитие некоторых понятий математики, а в некоторых диссертациях исследуются формирования лишь некоторых понятий.

Из выше сказанного следует, что повседневная увеличивающаяся потребность и недостаточно разработанные вопросы в существующих проблемах образования стали основой для определения **актуальности темы** исследования «Методические основы использования уравнений и неравенств при изучении химии как средство реализации межпредметных связей в 8-9 классах», которая обусловлена существенными изменениями требований, предъявляемых в настоящее время к выпускникам школ со стороны профессионального сообщества,

образовательной и социальной среды.

Цель исследования - теоретическое обоснование и практическая проверка методической особенности использования уравнений и неравенств при обучении химии в 8-9 классах, дать методические рекомендации о реализации межпредметных связей математики и химии в средней школе и раскрыть основные пути совершенствования процесса обучения с помощью межпредметных связей.

Объектом исследования - процесс обучения химии в 8-9 классах средних школ Таджикистана

Предметом исследования являются пути и способы, позволяющие использовать уравнения и неравенства в процессе обучения химии в 8-9 классах средних школ Республики Таджикистан.

Гипотеза исследования. использование уравнений и неравенств в процессе обучения будет эффективно, если:

- будут уточнены содержания химических и математических дисциплин на межпредметной основе;
- будут раскрыты возможности использования уравнений и неравенств в процессе обучения химии в 8-9 классах средних школ;
- будут определены методики использования уравнений и неравенств при формировании химических понятий в 8-9 классах;
- будут разработаны пути использования уравнений и неравенств в процессе решения химических задач повышенной трудности в 8-9 классах;
- будут показаны эффективность предлагаемой методики.

В соответствии с объектом, предметом, целью и гипотезы исследования определены следующие задачи исследования:

- раскрывать сущность межпредметных связей, естественно-математических дисциплин в психолого-педагогическую и философскую источники педагогическую и психологическую литературу по проблеме исследования;

- обосновать эффективности обучения химии на основе системного подхода с привлечением уравнений и неравенств в 8-9 классах средней школы;
- выявлять возможности методики использования уравнений и неравенств в процессе обучения химии в 8-9 классах средней школы;
- разработать методические рекомендации об использовании решение химических задач повышенной трудности с математическими содержаниями в процессе организации химических кружков;
- экспериментально проверить эффективности разработанной методики;

Для нашего диссертационного исследования **методологической основой являются следующие:**

- а) философическая основа - взаимодействия человека-общества с окружающей средой;
- б) системный подход, как основа определения различных аспектов межпредметных связей;
- в) методические аспекты реализации связей межпредметного характера, преемственно-последовательной концепции, поэтапной и непрерывной формирования, а также и развития понятийных способов и методов активно-познавательной деятельности учащихся, теории обучения развивающей динамики.

В процессе диссертационного исследования мы использовали ниже следующие методы исследования;

- анализ философского, психолого-педагогического и методического литературных источников по проблеме исследования;
- изучение и обобщение передового опыта учителей химии и математики по осуществлению межпредметных связей в процессе обучения химии в школе;
- групповые и индивидуальные беседы с учащимися и учителями;
- анкетирование и тестирование учителей и учащихся в школе;
- анализ процесса решения химических задач с точки зрения применения математических знаний;

- анализ программ химии и математики по их последовательности и согласованности изучения в общеобразовательной школе;

- проведение и анализ результатов совместного с учителями школы экспериментов по проверке их эффективности.

Логическая последовательность в исследованиях дали возможность определить три этапа педагогического эксперимента.

На первом этапе (2012-2014 гг.) был проведен анализ литературы соответствующее о изучении состояния реализации межпредметных связей химии и математики, ее состояние в школьной практике. Проведение констатирующего эксперимента в школах №№10, 7, 12 г. Душанбе, с целью **выявления** использования уравнений и неравенств в процессе обучения химии и приобретения первоначальных навыков в организации этой работы. Следовательно, на основе проводимую констатирующего эксперимента, уточнена разработана методика и определена форма организации обучающего эксперимента.

В ходе второго этапа (2014-2019) исследования проводился обучающий эксперимент. С сентября 2007 года проводился повторный эксперимент с учетом анализа упущений и недостатков ранее проведенного эксперимента. Осуществлялось активное наблюдение за процессом обучения учащихся при использовании уравнений и неравенств на уроках химии как средства реализации межпредметной связи в обучении. Проводилась так же проверка наших методических разработок по использованию уравнений и неравенств в уроках химии 8-9 классах средних общеобразовательных школ; были внесены методологически обоснованные корректировки в методиках применения уравнений и неравенств в уроках химии 8-9 классах общеобразовательной средней школы. В последующем, были проведены контрольные работы, а также и устный опрос с целью определения уровень знания учебной программы о химии с элементами математических выражений. Результаты проведённых проверок были проанализированы с целью выявления недостатков, причины и проявлений в ответах школьни-

ков, которые стали базой для составления методических и методологических рекомендаций касательно предупреждения и установления ошибок в ответах школьников.

Третий этап (2019-2021). Осуществлён контрольный эксперимент по апробации методики уравнений и неравенств на уроках химии и форм реализации межпредметных связей при изучении химии в средней школе. Проведена статическая обработка полученных данных в ходе экспериментальной работы. Обобщён материал исследования и сформулированы выводы. Результаты оформлены в виде диссертации.

Экспериментальная работа проводилась в общеобразовательных школах №№7, 10, 11, 13. г Душанбе и № 3,9,12 Хатлонской области.

Научная новизна заключается в том, что:

- уточнена структура последовательности реализаций межпредметной связи математики с химией;
- раскрыты возможности использования уравнений и неравенств в уроках химии 8-9 классах общеобразовательных средних школ;
- усовершенствованы методики применения уравнений и неравенств в процессе обучения химии 8-9 классах общеобразовательной средней школы;
- определена целесообразность использования уравнений и неравенств в процессе решения химических задач повышенной трудности в 8-9 классах средней школы.

Теоретическая значимость исследование:

- теория и методика обучения химии обогащена знаниями межпредметных связей и особенностях использования уравнений и неравенств в процессе обучения химии 8-9 классов средней школе;
- выделены химические знания учащихся основной школы необходимые для успешного использования уравнений и неравенств;
- определены возможности использования результатов исследования для

дальнейшего развития связей межпредметного характера естественно-математического цикла в общеобразовательных школах.

Практическая значимость исследования:

- результаты проведённых исследований могут быть рекомендованы к использованию на курсах повышения квалификации учителей математики и химии;

- применение результатов в обучении студентов факультетов химии и математики педвузов;

- основные принципы и выводы исследования могут быть использованы авторами при составлении учебников и сборников задач по химии и математики и других предметов в общеобразовательных школах;

- разработанные материалы будут рекомендованы методистам и учителям химии и математики средней школе в процессе практической деятельности.

В защиту выносятся следующие положения:

1. Единая реализация содержательно- процессуальных компонентов межпредметных связей математики и химии при изучении химии составной части учебного процесса в школе.

2. Реализация одним средством межпредметных связей математики и химии является использование уравнений и неравенств в процессе обучения химии 8-9 классов общеобразовательных школ.

3. Эффективные пути и средства использования уравнений и неравенств в процессе обучения химии 8-9 классов обеспечивает самостоятельности учащихся в решении химических задач в общеобразовательных школ. Изменение последовательности изучения и содержания химических дисциплин в соответствии с новой концепцией химического образования, основанной на компетентность обучающегося, которая определяется уровнем сформированности его компетенции.

Апробация работы и внедрение результатов. Основные результаты

диссертационной работы изложены в публикациях, докладывались и обсуждались на учебно-методических коллоквиумах учителей математики, химии и биологии городов Душанбе, Куляб, Кургантюбе (2000-2018гг.), научно-методических семинарах при кафедре методики преподавания химии ТГПУ им. С.Айни, конференциях по итогам научно-исследовательской работы преподавателей ТГПУ им. С.Айни в 2000-2018гг., на республиканской научной конференции «Вазъи кунунӣ, проблема, дурнамои ӯифз ва истифодаи оқилонаи сарватҳои табиӣи Тоҷикистон» (Душанбе, 2008 г.), на республиканской научной конференции «Дифференцированное обучение и совершенствование содержания образования» (Душанбе, 2014 г.), на «5th European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences» (Vienna, 2014 г.), на республиканской научной конференции «Экология и вопросы обучения и воспитания» (Душанбе, 2014 г.), на республиканской научной конференции «Состояние химической науки и её преподавание в образовательных учреждениях Республики Таджикистан» (Душанбе, 2015 г.)

Результаты исследования внедрены в практику работах школ города Душанбе, Хатлонской области и в Таджикском государственном педагогическом университете имени Садриддина Айни. По теме диссертационной работы опубликованы пять статей.

Структура диссертации. Диссертационная работа содержит следующую структуру - введение, две главы, заключение, список литературы, а также и приложения.

Во введении проведено обоснование актуальности темы диссертационной работы, формулируются проблема, цель, гипотеза исследования, определяются предмет и объект исследований, задачи и методы исследования, представляется научная новизна, теоретическая и практическая ценность работы.

В первой главе приведены результатов анализа различных подходов к выявлению и классификации связей межпредметного характера, рассмотрены

задачи с содержанием дидактических и методических аспектов обучения дифференцированной формы, осуществлением межпредметных связей математики и физики. Приведена составленная нами классификация межпредметных задач, выявлены методологические особенности практической реализации связей межпредметного характера в среде уровневого дифференциального обучения.

Во второй главе рассмотрено одного из возможного вариантов дифференциально-связанной межпредметной содержания курса математики общеобразовательной школы, изложен межпредметный дополнительный материал имеющий повышенный и углубленный уровень образования. При этом проанализирована функциональной зависимости в виде уравнений и неравенств. Приведено описание педагогического эксперимента.

В заключение подведены итоги работы и намечены перспективы исследований в данном направлении.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И МАТЕМАТИКИ В СТРУКТУРЕ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

§1.1. Теоретические аспекты осуществления межпредметных связей по естественно-математическим дисциплинам в структуре среднего образования

Согласно истории формирования и развития предмета естествознания можно отметить, что в течении нескольких веков наблюдался *период дифференциации наук*, в течении которого дисциплины научных исследований имели ограниченный предел познания. Химикам относились всего лишь исследование, как свойств, так и структурный состав химических веществ; физики вначале исследовали состояние макроскопических параметров, а также и физические свойства определенных тел, а в последующем направление их исследования было направлено на изучение энергии; геологам было присуще исследование земной коры; биологам – изучение морфологии и разнообразия живых существ для определения их классификационной характеристики; астрономам – исследования движения отдельных тел Вселенной, а в последующем всю Солнечную систему. Ограниченный характер предметов познания в виде объектов исследования были основы для каждой науки объектов детальных исследований, исходя из преимущественных позиций касательно **внешней** стороны, без глубокого проникновения в макроскопическую структуру их внутреннего состояния. Здесь можно отметить также сущность и содержание проявляющиеся закономерности, без учета взаимодействия рассматриваемых тел, в т.ч. процессов и природных явлений.

Такая картина хаотического характера продолжалась относительно длительное время, где было проявлено условие для создания **определенных барьеров**, которые неточно оценили значение науки о природе, вследствие которой

они отставали от своего прогрессивного развития. Однако, оно порождало предпосылки объективного характера с целью единого подхода к толкованию значений научных знаний и навыков в области явлений природного характера и образования источников выявления зачатков интеграции междисциплинарных наук. Но время доминирования дифференциационного процесса научных знаний и навыков не остался безрезультатным. Оно создавало устойчивую опору для дальнейшего последующего развития процесса естествознания. При этом были обеспечены накопления заметного количества фактических научных материалов, тем самым обусловило возможности и необходимости для детального изучения, что и привело к изменению отношений некоторых ученых-естествоиспытателей к теоритической интерпретации научного познания.

Только во времена второй половины XIX века вектор научных исследований природы начал существенно изменяться. Отдельные предметы действия научного познания шаг за шагом формируют общие объекты исследования ученых - специалистов в определенных рамках **естественных наук, которые стремятся войти во внутренние процессы закономерности формирования тел природы, определить процессы их изменения, развития, а также проявления взаимных связей. Структурный состав и свойства химических веществ изучаются не только химиками-неорганиками, но и химиками-органиками, биохимиками и физхимиками. Внутреннее строение растения и животных, физиологические закономерности их жизни, историческое и индивидуальное развитие становятся объектами исследования не только для биологов, но и для физиологов, анатомов, цитологов, палеонтологов, эволюционистов и генетиков. Значительно расширяется познание Земли, направленное на изучение не только земной коры, но и земных недр, землетрясений, деятельности вулканов, а также истории возникновения планеты. Все эти проблемы привлекли к исследованию не только географов и геологов, но и геодезистов, физиков, и химиков.**

Это свидетельствует о проявлении нового подхода ученых и специалистов

к дисциплине касательно научного познания, который в дальнейшем привело к процессу преодоления барьеров, которые направлены на разобщение наук, что постепенно по мере своего развития утрачивали свою прочность и непреодолимость. Это означает, что по мере становления тенденции дифференциации в дисциплинах по естествознанию начали формироваться очаги новообразования в виде противоположного данной тенденции – т.е. интеграционный процесс научного познания, как в пространстве, так и во времени выявления данной тенденции увеличивалось наиболее большими темпами.

В научной литературе педагогического профиля имеет место более 30 определений касательно категории «межпредметных связей» и наблюдается самые разнообразные подходы и отношения к оценке их педагогической значимости с учетом имеющейся различной классификации.

Таким образом, значительное количество авторов определяют термин межпредметных связей в виде дидактических условий, причем у различных ученых-специалистов рассматриваемое условие толкуется неодинаково. К примеру: междисциплинарные связи в виде дидактических условий, включающие в себя процесс обеспечения последовательного отражения в содержании и структуры естественнонаучных предметов средней школы, включающие объективные взаимосвязи и взаимодействия, вытекающие из самой природы (В.Н. Федорова, Д.М. Кирюшкин) [234-235, 101]; межпредметные связи являются отражением содержания и структуры в учебных предметах определенных диалектических взаимосвязей, объективно действующие в природных явлениях и поддаются познанию на уровне современной науки (Максимова В.Н.) [129-132,] или межпредметные связи относятся к одним из важнейших факторов формирования и развития процессов обучения и познания учащихся (Хасанов А.А., Маматкаримов К.З.) [240].

Все вышеперечисленные термины, в различных степенях отражают часть объективных явлений, но не в коем случае не претендуют на полное, достовер-

ное, фактическое состояние трактуемого термина. С целью введения относительно правильного и информационно емкого определения выражения «межпредметных связей», следует его представить под другим – более широким проявлением. К такому относительно широкому, родовому понятию относительно категории «межпредметная связь» можно отнести понятие «меж научная связь». Однако следует учесть тот факт, что и первое и второе сравниваемое понятие относится к производным от обобщенного родового понятия «связь» в виде категории философии. При этом, очевидным является то, что «межпредметные связи» относятся в первую очередь к педагогической категории и ее основное значение является объединяющая и одновременно связующая функция. Это означает, что понятие «Межпредметные связи относятся к педагогическим категориям для обозначения синтезирующих, интегративных отношений между объектами, явлениями и процессами реальной действительности, нашедших свое отражение в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и выполняющих образовательную, развивающую и воспитывающую функции в их ограниченном единстве» (Максимова В.Н.) [129-132].

Вместе с тем, параллельным образом с интеграционными процессами можно наблюдать и координацию усилий разных ученых и специалистов с целью единого познания научных дисциплин, ярким образом был отмечен в т.ч. и другой, более заметно представленный вариант интегративного способа к познанию научной концепции в виде проявления определенных «мостиковых» или «гибридных» дисциплин относительно познания различных наук в содержании и структуре которых воедино были взаимосвязаны основные понятия, закономерности, а также и теоретические предпосылки двух и более близких сфер предметов по естествознанию, и в связи с этим, возникли условия для проявления и зарождения новых научных дисциплин, таких как физическая химия, химическая физика, биохимия, биофизика, биокибернетика, нейрокибернетика, геохимия, геофизики, астрофизика и радиоастрономия.

Особо следует подчеркнуть, что такое соединение - не просто суммирова-

ние структурообразующих звеньев двух и более дисциплин, а новое представление систематизированной схемы их внутреннего слияния, которое способствует более глубокому познанию и осознанию закономерностей природных явлений, повышению уровня научных знаний и навыков на значительно высокий теоретический и прикладной уровень нескольких определенных ведущих сфер научного естествознания.

В последующем при интеграции различных наук о природных явлениях проявилась еще одна, более осложненная и качественно новая разновидность, приводящая к зарождению ряда наук, отличившихся тем, что в их структуре и содержании введены более общие и на относительно высоком уровне принципиально новое понятие, закономерности, теоретические особенности слияния двух и более наук о природных явлениях, которые получили название синтетических наук, например биогеохимия, молекулярная биология, геопалиантология, кибернетика, молекулярная биофизика и другие. Эти науки являют собой еще более глубокую интеграцию знаний о природе, что обеспечивает значительное проникновение ученых в единые закономерности природы.

Следует отметить также, что наукам с интегрированным и синтетическим содержанием присущи и новые методы научного познания, позволяющие вклиниваться в относительно тонкие глубины дисциплин, процессов, а также явлений, как неживой, так и живой природы для определения их свойств на различных уровнях структурных связей, к которым можно отнести молекулярную, субмолекулярную, атомную, субатомную, о чем полвека назад нельзя было помыслить. Новые разнообразные методы научного естествознания оказались очень эффективными, вместе с тем, будучи одним из результатов интеграции естественнонаучного знания, эффективно способствовали взаимодействию и дальнейшей интеграции различных отраслей наук о природе.

Если мысленным взором окинуть современное состояние научного естествознания, являющееся результатом происходящего в нём сопряженного действия **двух противоположных тенденции - дифференциации и интеграции,**

то оно предстанет как сложнейшая система науки, в составе которой функционируют множество научных дисциплин. Большинство из них непрерывно взаимодействуют, имея общие объекты научного познания. Лишь немногие науки, возникшие под влиянием ранней дифференциации, сохраняют первоначальное содержание и обособленность.

При всем этом проявляется и современная *обновленная тенденция дифференциации* научного знания, стимулируя появление - наук, имеющих специфические предметы научного познания и пока не вступающих в взаимную связь с другими, даже близкими, по существу, отраслями естествознания. К таким наукам - относятся: *квантовая механика, ядерная физика, физика элементарных частиц, космогония* и некоторые другие. Объекты познания этих наук чувственно не воспринимаются и ощутимы лишь посредством очень сложных специализированных приборов, а полученные результаты возможно выяснить лишь с помощью ЭВМ или могут постичь лишь узко специализированные ученые.

Обобщая вышеприведенное, касательно основных направлений дисциплин современного естествознания, можно утверждать, что фактически данные тенденции ярко проявляют свой образ, структуру и содержание по отношению к тому, чтобы повлиять значительно в виде наиболее мощного положительного взаимодействия на формирование и развитие науки в целом о природных явлениях, и этим можно достигнуть определенный уровень революционного процесса в рассматриваемых науках. Революционный процесс в сфере научного естествознания в виде событий глобального значения является предметом особого характера не только ученых-специалистов по истории науки, но также философов и социологов, которые заранее осведомлены о его соответствующим уровнем.

Б.М. Кедровым произведено всестороннее рассмотрение обсуждаемой темы с точки зрения общепhilosophического контекста. Он пришёл к выводу о том, что со времён начала XIX века «в развитии естествознания выступили две прямо противоположные и, казалось бы, взаимоисключающие тенденции: одна со-

стояла в раздроблении и разветвлении наук, их дифференциации, другая, напротив, в стремлении объединить разобщенные науки в общую систему научного знания, т.е. в их интеграции». В последующем указывается, что взаимное переплетение, т.е. синергизм противоположных сторон естествознания является свидетельством их взаимной обусловленности, касательно единства и обобщённости, т.к. «чем дальше идет сейчас дифференциация и разветвление наук, тем более слитным, цельным, как бы синтезированным становится само современное естествознание». Это стало основой для автора прийти к выводу о том, что с важной методологической позиции: «Взаимное проникновение науки отражается, таким образом, объективную диалектику природы; оно свидетельствует о том, что природа в своей основе едина и нераздельна, представляя собой единство во многообразии и общее в особенном. Ни одна особая часть природы не изолирована от остальных ее частей, а находится с ними в общей связи, прямой или опосредованной, соединяясь с ними тысячами различных нитей, переходов и превращений» [102].

П.Н. Федосееву принадлежит мнение, что «.вновь возникающие в настоящее время науки не только не углубляют, как это было раньше, разобщенность наук между собой, но, наоборот, ликвидируют ранее существовавшую их взаимную обособленность. Если еще в середине прошлого века физика и химия были разобщены, то физическая химия - новая наука, возникшая в конце прошлого века, - соединила их, причем настолько тесно, что обе науки буквально стали проникать друг друга, существующая разница между ними исчезла. Относительно множества процессов в настоящее время даже невозможно сказать: физические они или химические, так как одновременно они являются и тем, и другим» [236].

М.Г. Чепиков в своих научных трудах затрагивает особенности характеристики современного процесса интеграции научных подходов естествознания. Однако, наряду с этим приводит анализ процесса касательно дифференциации науки. Он утверждает, что:

- во-первых усиливающийся процесс относительно прогресса науки, сопровождался интенсивным и непрерывным преобразованием ее непосредственно в производительную силу, который в основном является результатом пристально глубокого и всеохватывающего интеграции, как самой науки, так и научных знаний и умений;

- во-вторых, следует отметить, что «...взаимодействие и взаимопроникновение наук позволяют наиболее концентрированно и наиболее целесообразно использовать их возросшую мощь, их могучие потенциальные возможности, поскольку в результате объединения этих наук и синтеза научных знаний, создаются самые благоприятные условия для дерзновенного проникновения разума в сокровенные тайны материального мира» [236];

- в-третьих, наряду с представленными доводами особое внимание вызывает, как формирование, так и развитие процесса дифференциации наук, которая свидетельствует, что сам процесс интеграции, объединения различного профиля и направления наук, сожжет представится неантогонично другому, не менее мощному процессу - дифференциация знаний и навыков.

Имея прогнозируемо положительную оценку в своем основном и базовом фундаменте, данный подход способствует более углубленному и основательному изучению объектов исследования, а также познанию и восприятию их с различных сторон и позиций. Однако, при этом наблюдалась проявление и трудности, т.к. каждая отдельная вновь «отпочковывающаяся» научная дисциплина выдвигает свои собственные научные методы, принципы, терминологии и при этом структурирует приемы касательно достоверной обработки результатов исследований, которая отличается своеобразной спецификой и в настоящее время мало воспринимается специалистами и учёным множества других сфер научного знания и навыков.

М.Г. Чепиков указывает на то, что дифференциация – это заметная устойчивая тенденция в современных научных концептуальных позициях о природе и природных явлениях, которая берёт начало во времени их проявления, в период

формирования, зрелости и развития, она принимая относительно большие размеры и в последующем, имеет продолжение с силой неослабевающей мощности. Указывая на проявление двух видов противоположных тенденций в сфере научного естествознания, М.Г. Чепиков находился в далеких позициях относительно мысли касательно их состояния в равновесной среде. По его мнению, решительно главенствующим значением является тенденционный характер интеграции наук касательно природе, учитывая то, что на основе данной закономерности относительно прогресса научных концепций, возможно проявление суждений о возможности овладения энергией ядерного типа, освоение космического пространства, изобретение в виде открытия и различные пути использования элементарных частиц, выявление механизмов проявления и структурообразования материальных носителей признаков наследственности и множества других выдающихся достижений нынешних времен.

Синтез концептуальных позиций знаний М.Г. Чепиковым понимается не в виде слияния научных знаний и навыков, в виде признаков стирания разности между ними типа «объединение при сохранении качественных особенностей». Это является основной сутью понимания научного познания интеграционных процессов в отраслях науки, а также и научных знаниях. Реализация рассматриваемого процесса может происходить различными способами, проявление которых выявляется в различных типах; к ним можно отнести: унификацию аппаратов понятийного, а также и категориального видов науки; математизацию, взаимовлияние способов, взаимодействие объектов исследований, образование наук синтетического типа наук и т.п. В данной позиции особенно указывается такое необходимое методологическое предположение: «В процессах, стимулирующих взаимодействие и сближение наук, синтез научных знаний, большую роль играют принципы формирования научных понятий и теорий построения научной картины мира, развития современной структуры научного познания природы вообще» [236] и в последующем представляется следующее:

«...посредством оптимального, наиболее обобщенного, выражения научного знания представляется возможным глубже, полнее осуществить анализ общего в познанных явлениях, раскрыть его в тесной связи с богатством единичного. Иными словами, оптимизация знания как выражение синтетических процессов в науке есть процесс понимания разнообразных явлений природы через выявление их обобщающих моментов» [236]. Блестящим результатом взаимодействия и интеграции физических, математических, химических и биологических наук явился возникновение новой синтетической науки молекулярной биологии, образовавшейся в результате синтеза нескольких научных дисциплин - биофизики, биохимии, биоорганической химии, математики, генетики и элементарной физиологии. Итоги этого выдающегося достижения привели к выдвиганию и оформлению нового предмета научного познания; к выяснению того, как отличительные функции живых тел:

- наследственность, изменчивость, возбудимость, рост, развитие и т.д. - обусловлены структурой, свойствами и взаимодействием биологически важных полимеров;

- в особенности нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и белков.

Одним словом, научная мысль была направлена на то, чтобы истолковать основные биологические функции организмов в понятиях молекулярной трехмерной структуры. В этом заключается принципиально новый подход естествознания к познанию молекулярных закономерностей жизни. Для его реализации возникли новые эффективные математические и химические научные методы также как *синхронное или тормозное излучение, лазерная, центрифугирование, рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, ядерный магнитный резонанс* и т.д. Эти методы способствуют дальнейшему углубленному изучению наследственного вещества, исследованию структуры вирусов, преодолению злокачественных опухолей, специфических молекулярных болезней, механизмов действия в организмах ферментов, гормонов и т.д. [25, 2].

Академик В.А. Энгельгард главное достижение молекулярной биологии видит в открытии матричного синтеза. «В принципе матричного синтеза способность живого к размножению получает свою интерпретацию на подлинно молекулярном уровне в химических терминах. Природой здесь решена задача безмерной сложности и в то же время ключевого значения для всей проблемы жизни: воспроизведение гигантских молекул, без которых невозможна жизнь; молекул, содержащих тысячи, даже сотни тысяч отдельных звеньев, причем механизм воспроизведения обеспечивает предельно точное сохранение порядка взаимного расположения и чередования этих звеньев».

«Мы слишком далеко бы зашли, если бы стали утверждать, что в матричном синтезе заложена сущность жизни. Но с полной уверенностью мы можем сказать, что без матричного синтеза жизнь, какой мы ее знаем на нашей планете, была бы невозможна» (В.А. Энгельгард) [273].

Очень значимую роль в интеграции модернизированного научного естествознания также сыграла математизация научной модели касательно природе. М.Г. Чепиков об этом представляет, что: «Математика распространяется как вширь, захватывая все новые и новые области знания, так и вглубь, интенсивно проникая в «затаенные уголки» наук, помогая решать даже те проблемы, которые прежде казались недоступными. Можно со всей определенностью сказать, что математика ныне одним из тех могучих средств, которые объединяют в весь комплекс знаний во всем их многообразии» [254].

Отчётливо подчеркивая описываемую особенность, М.Г. Чепиков пишет следующее: «Более того, полностью познать процессы и явления материальной действительности можно только посредством изучения их меры единства качественной и количественной определенности. Математическое описание явления, следовательно, не завеса, скрывающая качество, а надежное и порой единственное средство его определения» [254].

В общем известно, что в современности химические науки при движении

каждый свой шаг. вперед связывают с математикой или наоборот, многие химические идеи, а также и понятия имеют отражение в содержании и структуре ряда наук математической отрасли. Прогрессивный показатель наук химической отрасли, таким образом, во многом обуславливается способами математики, которые широкое использование получили в химической и других синтетических науках, таких как: биологическая физика, молекулярная биология и т.п.

Множество новых фундаментальных открытий молекулярной биологии и химических наук - были результатами достигнутой ассимилированных показателей математических составляющих.

Вышеизложенное даёт основание утверждать, что прогрессивные методы теоретической математики могут способствовать интеграционным процессам научных дисциплин касательно природы, взаимопроникновению, синтезу.

Таким образом, возможно наличие представления о том, что одним из главных факторов грандиозных успехов наук о природе, возможно считать непрерывное нарастание их проникновение в диалектическое структурирование природы, а также и в раскрытии форм ее многообразных зависимостей и связей, которые доказывают, что природа и природные явления являются единой материей и имеют множество многообразий; ни одна ее область не изолирована от всех других, все они непрерывно взаимодействуют непосредственно и опосредованно. При более углубленном познании материи выясняется общность структуры как живых, так и неживых макротел, это - молекулы, распадающиеся при одних условиях на атомы, ионы и элементарные частицы, а при других условиях образующие многомолекулярные коллоиды. Познание молекул и коллоидов живых тел осуществляют биохимия и молекулярная биология. Молекулы и коллоиды неживых тел изучаются физической химией, физикой и химией.

Еще более углубленное проникновение в структуру материи приводит к

познанию атомов, свойственных как неживым, так и живым макротелам, при определенных условиях атомы превращаются в ионы, изотопы и элементарные частицы ядер. Познанием атомов и ионов занимаются химия, биохимия и биофизика.

Все вышеприведенное приведет к выводу и глубокому убеждению о том, что структура и содержание современного естествознания, которое представляет собой обширное многообразие и варианты, как дифференцированных, так и интегрированных и синтетических наук, которые взаимодействуют между собой по той причине, что данное проникновение в структуру тонкой материи, как неживых, так и живых тел, убедительно доказывает существование важнейшей философской идеи касательно присоединения на основе обобщенного принципа формирования и устойчивого развития с учетом действующего в природной среде всеобщего принципа единства природы, а также и мира.

§1.2. Использование уравнений и неравенств в процессе обучения химии 8-9 классов как средство реализации межпредметных связей в школе

Всевозрастающее развитие научной интерпретации в формировании современного производственного процесса безусловно влияет на совершенствование механизма формирования и развития политехнического образования. В структуре и содержании подготовки кадров политехнического профиля следует учесть тот факт, что предвидится увеличение объема знаний общеобразовательного характера и все заметнее значение будут приобретать связи межпредметного характера. Широкое и весьма заметное проникновение дисциплины математики в научную составляющую части естествознания, а также и в производственный процесс, требует необходимости наиболее обстоятельного изучения учащихся при их ознакомлении с основными направлениями прикладных наук, в т.ч. в приложении химии.

Межпредметные связи, проявившиеся при синергизме, как математики, так и химии в школьном образовании направляются в первую очередь на достижение целей по интеллектуальному развитию учеников, формирование мышления и её качественных показателей, характерных для прикладных задач с использованием фундаментальных наук – математики и химии, необходимые для жизнедеятельности человека, в среде современного общества для формирования общего направления и социальной ориентации, приводящие к решению практических задач.

В настоящее время можно констатировать факт проявления исследований, раскрывающие различные и разнообразные подходы с целью реализации основных целей, связей межпредметного профиля в школьном, среднем образовании. К сожалению, единого взгляда на решение имеющихся проблем на сегодняшний день нет, более того определена специфика внедрения инновационных технологий в процесс школьного образования по химии.

Влияние математических наук и дисциплин в различных и обширных сферах человеческой жизнедеятельности в разрезе времени и пространства обладали существенным различием, т.е. она состояла из исторических этапов при существенном влиянии различного уровня формирования и развития математической модели, а также и уровень зрелости касательно приобретения знаний и навыков в исследовании изучаемого объекта с возможным проявлением представления основных, существенно важных параметров и свойств на языке математическо-понятийных аппаратов и моделей, а также различные виды уравнений, которые дают возможность разработать различного уровня достоверности математических моделей исследуемого объекта. Построение математических моделей, основываются на ряду упрощающих условий, т.е. идеализации процесса, который не всегда идентично параметрам исследуемого объекта и является в некотором корреляционно приемлемым приблизительным отражением. Но из-за замены реального объекта исследования, которая соответствует по-

строенной модели, проявляется некоторая возможная формулировка задачи его исследования в виде математической формулировки, которая может представлять процесс анализа как универсальная математическая модель, зависящая от параметров конкретного объекта природы. Таким образом, с помощью математических выражений становится возможным единообразное описание широкого круга фактических наблюдений, что способствует проведению в дальнейшем детального количественного анализа.

Применение математических методов моделирования в течении длительного времени и успешным образом были использованы в химии, астрономии, физике, т.е. в тех науках и дисциплинах, где исследуются различные формы движения материального мира. Таким образом, естественным явлением является достаточно обширное применение математических методов при исследовании и обучения химии в курсе средней школы.

В предметах цикла естественно-математических дисциплин процесс обучения с помощью политехнических принципов может осуществляться в виде обучения параметров различных явлений и законов природы, а также и при объяснении учащимся о путях и формах использования названных законов и современного производства, которое вступает в качестве разработанной базы для подготовки будущих специалистов в профессионально-технической сфере производства.

В современной методической литературе педагогического направления приводятся многообразие характерных черт межпредметных связей. В исследованиях [1, 3, 9, 11, 15, 47, 68, 69, 70-74, 84-86, 88, 92, 102, 103, 107-108, 117-118, 122-125, 131, 133, 136, 137, 149, 167, 173, 176, 179, 182, 183, 189, 196, 198-200, 202, 205-206, 220-222, 229, 230, 242, 243-244, 252, 255, 260, 265, 266, 267, 271, 272, 274] приведены результаты подробного анализа разных точек зрения межпредметных связей, в виде дидактической категории, исходя из это не следует подробно останавливаться на этом и всего лишь можно отметить, что

в данное время не существует единого мнения о статусе межпредметных связей. В нашей работе мы придерживаемся мнениям ряда авторов [3, 15, 17, 22, 33, 41, 43, 45, 46, 47, 50, 55, 68, 70-78, 82-86, 88, 89, 91, 94-95, 151, 158-161, 164-165, 166, 168, 181, 184, 186, 189, 200, 208, 210, 218, 225, 229, 231, 256, 259], рассматривающих **межпредметных связей** в учебном процессе в виде *дидактического условия* повышения уровня научных знаний и навыков учеников. Также здесь оценена особая роль процесса обучения при формировании и развитии учеников в сфере научного мировоззрения и развития диалектического мышления, а также и различного уровня творческих способностей, которые способствуют активизации процессов усвоения и приобретения знаний и навыков, которые приводят к совершенствованию всего учебного процесса и цикла естественно-научных дисциплин.

Функциональное представление дидактических аспектов межпредметных связей были проанализированы в научных трудах таких ученых и специалистов, как И.Д. Зверев, А.Ф. Зубов, П.Г. Кулагин, Н.Л. Лошкарева, В.Н. Максимова Э. Мамбетакунов., А.В. Усова., В.Н. Федорова. М.А. Шаталов [83-85, 112, 123-125, 129, 134-136, 220-230, 234-235] и др. Анализ этих трудов привели к выводу о том, что среди дидактиков до настоящего времени не сформировалось единого мнения и подходов к определению функциональных особенностей дидактики межпредметных связей, что напрямую связано с многофункциональным характером исследуемых объектов.

В трудах А.В. Усовой [220-230] проанализированы основные принципы **дидактических функций межпредметных связей** касательно естественно-научных предметов и дисциплин, к которым можно отнести:

- системобразование, систематизацию и обобщение комплексных признаков знаний и навыков;
- координацию учебных предметов и дисциплин, а также и учебные планы в горизонтальном и вертикальном направлении;
- формирование у учеников целостно-единой научной картины мирового

пространства;

- формирование и развитие диалектических методов познания и мышления.

В проведении анализа функционального проявления свойств межпредметных связей в пределах проведённых нами исследований особый интерес представляет докторская диссертационная работа Э. Мамбетакунова "Дидактические функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий" [134]. Автором на основании проведённых ряда исследований теоретико-экспериментального характера были выделены нижеследующие функциональные проявления межпредметных связей, направленные на формирование у учащихся естественно-научных понятий и восприятия основных аспектов толкового терминологического характера, к которым можно отнести:

- систему образующих под структурных элементов функциональных проявлений касательно межпредметных связей на стадии обобщенных понятий фундаментального естественно-научного направления;

- повышение научного потенциала усвоения и восприятия основных понятий естественно-научного направления;

- повышение надёжности, прочности и устойчивости и надёжности усвоения и восприятия понятий естественно-научных подструктурных элемента понятийного характера;

- обеспечение условий касательно формирования, преемственности и развития понятий естественно-научных дисциплин при изучении и освоении различных предметов, предвиденных в учебных планах и программах;

- ускорение процесса касательно формирования и развития учебных дисциплин, навыков и умений, которые являются необходимыми атрибутами успешного усвоения и восприятия естественно-научных понятий;

- формирование, становление и развитие мировоззрения диалектико-материалистического направления на базе усвоения и восприятия межпред-

метных понятий.

Что касается самих межпредметных связей, то они выполняют функцию систем образования и являются одним из доминирующих условий и факторов реализации основных принципов системности и последовательности в учебном процессе. "Систематичность предполагает усвоение знаний, навыков и умений в определенной логической связи, когда ведущие значения имеют существенные черты изучаемого, и когда оно, взятое в совокупности, представляет собой целостное образование" [269, 5]. Принцип систематичности обучения является отражением всеобщей связи явлений и процессов реальной действительности и предполагает систематизацию знаний школьников. Систематизация представляет реальную картину изучаемого объекта и является безусловно одним из механизмов и инструментов в обобщённой оценке знаний и навыков учащихся.

В психологических исследованиях Ю.А. Самарина [191] выделены на основании проведённых комплексных исследований локальные, частно-системные, меж- и внутрисистемные ассоциации. На основании выявленных этих типов ассоциаций, А.В. Усова [219] предлагает выделить четыре уровня по критерию «систематизации знаний», т.е. систематизации на уровнях установления связей:

- локального характера;
- частно-системного направления;
- внутрисистемных подструктур;
- связей межсистемного характера.

Что касается межсистемных ассоциаций, то они относятся к наиболее сложной разновидности ассоциаций и являются очень важным звеном психологического аспекта межпредметных связей естественнонаучных дисциплин. В ряде трудов ученых и специалистов по психологии [1, 20, 28-29, 31, 34, 60, 65, 178, 182, 184, 185, 232] установлено, что процесс устойчивости и надежности межсистемных ассоциаций является всего лишь отражением соответствующих

воздействий на учебный процесс. В данном случае при сравнении раннего проявления и вновь возникшие очаги возбуждения, наблюдается формирование и установление разнохарактерных ассоциативных связей, и на основе данного явления познавательные дисциплины, а также и в синергизме с другими явлениями они воспринимаются и усваиваются на уровне памяти в сочетании друг с другом.

В ряде трудов ученых специалистов в сфере дидактики и психологии [6, 7, 12, 20, 23, 25, 28, 31, 34, 44, 48, 52, 58, 60, 61, 62, 65, 69, 79, 89, 106, 116, 120, 126, 151, 169, 173, 174, 192, 197] сделаны выводы о том, что знание, навык и умение становятся реальным аппаратом процесса мышления только в том случае, если они являются элементами организованной системы на основе взаимосвязанных понятий. В связи с этим, с целью формирования и развития процесса систематизации знаний, умений и навыков следует включать в учебные программы и планы, определяющие основу логической структуры построения учебной дисциплины, процесс группировки материала на базе основных понятий, а также в способах, методах и различных средствах обучения, в т.ч. с учетом инновационных признаков [219, 225, 228].

Межпредметные связи естественно-математических дисциплин формируются на основе взаимосвязи физических, математических, химических, а также и биологических явлений, на базе усвоения и восприятия учеников общих понятий для естественно-научных дисциплин, учитывая возрастные особенности учеников.

Один из центральных мест в естественно-научных проявлениях занимает понятия «*химический элемент*», «*химическое соединение*», «*химические реакции*» и «*вещество*». При этом, известно, что вещество, как одного из видов материальной субстанции относится к подструктурной базе всех исследуемых объектов, как неживой, так и живой природы, которые направлены на изучение естественно-научных наук. Основные критерии оценки организационных уров-

ней вещества и разновидности их движения исследуются соответствующими предметами: во-первых, физикой – т.е. определение физических типов движения материи, во-вторых, математикой – математические текстовые задачи, в-третьих, химией – т.е. формы химических движений материи, и в-четвертых, биологией – т.е. биологические типы движения материи. Определение генетических взаимосвязей между системами, обладающими различными уровнями организации на базе мониторинга содержания современных наук выявляет основные пути разработки целостной картины, их формирования и развития во Вселенной [201].

На основании вышеприведённого можно прийти к выводу, что естественно-научная картина мира, формируется на занятиях всех дисциплин естественно-научного профиля, где с единой позиции следует определить систему фундаментальных теорий, а также и закономерностей, выступающие исходной позицией знания и навыков на "клеточном" уровне. В основной базе исследования данного школьного образования закладываются элементы естественно-научной картины мира и основным системообразующим понятием естественно-научной картины мира в объектном ракурсе выступает понятие *"вещество" и другие понятия естественно-математических дисциплин.*

Анализируя процесс усвоения понятий, психологи и дидактики [33, 35, 82; 95, 125, 138, 186] отмечают, что данное учащимся извне понятие не усваивается разом, оно, как формируется, так и развивается в тех объемах, которой является основным интеллектуальным продуктом, как учителя, так и ученика. Логическая последовательность процесса овладения и усвоения понятиями может проходить по последовательному этапу направлений, где происходит обогащение новыми свойствами и выстроенным критериев относительно признаков. В данной ситуации проявляется необходимость школьной учебной информации, которая не только должна непрерывно усложняться, но и иметь определенные временные рамки, где можно подавать вовремя, пока уровень потребности с

целью овладения и усвоения знаний и навыков сохраняет огромный потенциал, а также и интерес к практическому применению, который относится к устойчивым системам.

На базе общего подхода касательно единственности, как содержательной, так и процессуальной составляющей межпредметных связей А.В. Усовой [223] определены **основные структурные компоненты межпредметных связей**, к которым можно отнести следующее:

- общие теоретические знания для различных циклов на основе программ и планов учебных дисциплин;
- общие черты относительно учебно-познавательных признаков навыков и умения;
- практические аспекты процесса умения;
- основные фундаментальные и прикладные методы и способы научного познания.

В основу **теоретических знаний** можно отнести основных понятий, законов, закономерности и их теоретические интерпретации, которые являются обобщенным критерием оценки общенаучных понятий для различных циклов дисциплин и предметов общенаучной сферы.

Категория «понятия» составляет центральную часть ядра системы касательно научных знаний и навыков. В основной школе, как указано в трудах А.В. Усовой, М.Д. Даммера, Н.Е. Кузнецова, И.С. Карасова [219-230, 228, 111, 101], именно категория «понятия» выступает в качестве критериальной основы ведущей дидактической единицы усвоения и восприятия материала дисциплин при обучении предметам естественно-научной сферы. В качестве общих понятий в естественно-научных предметах выступают материя, вещество, движение, взаимодействие, поле, масса, энергия, электрический заряд и т.д. При этом центральное место выделено понятию "вещество".

Особо заметное место выделено **законам сохранения** массы, энергии,

электрического заряда, а также и импульса среди существующих законов природы.

На основании *теоретических представлений*, которые позволяют предсказать множество из явлений и характеристик тел, как живой, так и неживой природы, являются: атомно-молекулярная теория вещества, электронная теория вещества и квантовая теория света.

Выделенные элементы научных знаний представляют *содержательные основы* межпредметных связей естественно-научных дисциплин.

В роли процессуального компонента образования и его подструктурного составляющего - обучения, как указано в трудах Данилова М.А., Карасовой, И.С. Талызиной Н.Ф., Рубинштейна С.Л., Щукино Г.И. и Усовой А.В. и др. [62, 100, 211, 189, 267, 219-230] особенно выступает *«учебная деятельность»*. Учебная деятельность одна из ведущих видов деятельности детей и подростков, в процессе которой совершаются основные психические преобразования личностного характера [29, 31, 34, 96]. Сама учебная деятельность обладает тенденцией формирования и развития процесса учебно-познавательной сферы, которая направлена на усвоение и овладение новыми знаниями о явлениях, предметах окружающей действительности, а также способами и методами ее познания. Одним из важных характеристик и свойств разнообразных форм учебного процесса учеников являются такие критерии, как *активность, самостоятельность, а также и наличие интереса*. Данные свойства, одновременно определяют основное направление, а также и в общем ведущие функции учебной деятельности - формирование и развитие активной позиции учащихся, развитие у него особенности таких качеств, как самостоятельность и познавательный интерес.

Н.Н. Кузьмин, в развитии классификационных подходов относительно МПС, которые представлены в трудах А.В. Усовой, предложил разработанную им модель системы относительно межпредметных связей [219-223, 111], пред-

ставленной на рис. 1.1. В разработанной модели были отражены основные цели каждого отдельного типа межпредметных связей, средства и пути достижения поставленной цели, а также и результаты данного процесса.

Реализация практических аспектов многоформенных типов межпредметных связей, может быть, обеспеченными всесторонним раскрытием связей, проявляющиеся между дисциплинами и явлениями, которые обучаются на занятиях по различным предметам. При этом предусматривается создание базы для формирования условия к повышению уровня мировоззрения научной концепции, навыков и умений обобщённого характера, и в качестве конечного продукта вступает возможность повышения качества знаний учащихся, в виде качества усвоения и восприятия понятий фундаментального значения.

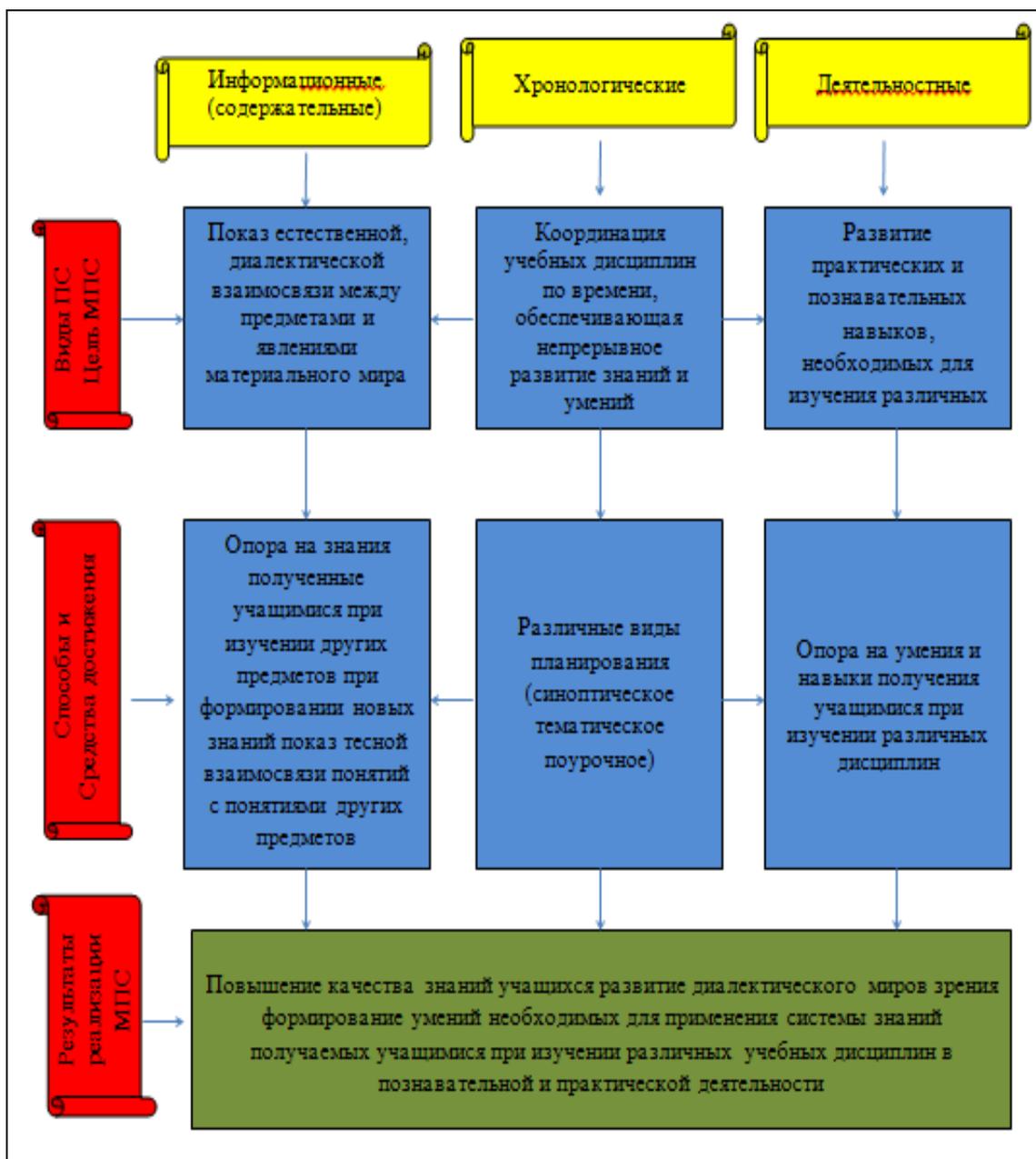


Рис. 1.1. Модель системы межпредметных связей.

На базе аналитических исследований касательно дидактическим функциям межпредметных связей, а также и их процессуальной и содержательной структуры с общими элементами структурообразующих компонентов А.В. Усовой предложены основные пути и направления касательно функциональных требований педагогов по осуществлению основных принципов межпредметных связей:

- обеспечение основных принципов преемственности касательно формирования и развития общих понятий, законов и теоретических интерпретаций;
- установление процесса объединения интерпретации понятий общего назначения, законодательные акты и теоретические аспекты, обеспечивающие единство требуемых положений к их усвоению и восприятию;
- обеспечение обобщенных подходов к созданию у учеников общие характерные особенности навыков и умений учебного процесса в разрезе учета условий преемственности в их формировании и развитии;
- осуществление необходимых условий с целью всестороннего использования и приобретение глубоких знаний и навыков, которые могут быть получены учениками в процессе обучения смежными дисциплинами;
- установление механизмов взаимодействия между различными явлениями природного характера, которые являются предметом исследования различных наук;
- представление общности способов и методов исследования, которые могут быть применены в различных сферах науки;
- обобщение и систематизации навыков, знаний и умений, которые приобретают учащиеся при обучении соответствующих учебных предметов;
- создание комплекса упражнений и задач, которые требуют системного использования знаний и навыков, приобретенных из разных дисциплин, а также процесса организации их выполнения учащимися;
- ликвидированные дублирующие частей учебных программ при обучении идентичных вопросов и задач касательно различных дисциплин;
- «создание системных видов форм занятий, где проявляется возможность успешное решение задач и упражнений касательно систематизации и обобщения знаний и навыков, которые получают учащиеся при изучении различных дисциплин» [222].

Вышеуказанные задачи необходимы для каждого учителя, чтобы использовать разные методы, а также и средства их осуществления, с учетом того, что решение данной задачи становится возможным только в случае комплексного использования всех изложенных направлений деятельности.

Подытоживая вышеизложенное, можно прийти к выводу о том, что реализация основных принципов межпредметной связи, повышает уровень процесса формирования и развития у учащихся множество разновидностей умений и навыков, которые направлены на повышение качественного уровня усвоения и восприятия понятий. Она выявляет реализацию учителями различных дисциплин общего характера к формированию понятийного аппарата, умений и навыков, которые заранее согласованы функциональной обязанностью касательно деятельности учителей различных дисциплин, направленной на раскрытие перед учениками требований к условиям усвоения и восприятия понятий, а также и ориентационное применение подхода общего характера к процессу овладения понятиями. Из вышеприведённого следует, что необходимым атрибутом обучения является систематическая реализация основных принципов межпредметных связей предмета физики с другими дисциплинами естественно-научного цикла при формировании общих естественно-научных понятий и, в частности, одного из фундаментальных понятий, которым является понятие "вещество".

Что касается решения химических задач, то они являются одним из важных сторон процесса овладения знаниями по обучению основ химической науки. Включение задач и упражнений в учебный процесс направлено на реализацию нижеследующих дидактических принципов обучения:

- обеспечение условий для формирования и развития самостоятельности, а также и активности учеников;
- достижение устойчивого уровня, как знаний, так и умений;
- осуществление моделирования процессов обучения основам жизнедеятельности;

- реализация основных этапов обучения политехнического вида по химии и профессиональной ориентации.

Процесс формирования умений и навыков по отношению с решением задачи является одним из структурообразующих элементов процесса обучения дисциплины химии. С целью успешного преподавания предмета химии следует использовать основной постулат дидактического принципа касательно единства процессов воспитания, обучения и развития.

При решении задач и упражнений наблюдается процесс уточнения и закрепления химических понятий касательно веществ и процессов, где вырабатывается смекалка в применении имеющихся знаний и навыков. Заинтересовать учеников к повторению пройденного, чтобы его осмысливать и углублять, химические задачи вступают в качестве критерии формирования и развития комплекса конкретных картин, чрезвычайно важного для осмысления и восприятия предыдущего и последующего материала. Задачи, которые включают в себя определенные химические ситуации, могут быть стимулирующими для самостоятельной работы учеников над учебными материалами. Здесь становится ясным общепринятое в методическом плане мнение, что основной мерой усвоения и восприятия материала можно считать не только пересказ учебника, а следует определить уровень приобретения навыков и умений путём использования полученных знаний в процессе решения личных задач.

Что касается решения задач и упражнений, то это является одним из основных звеньев в получении прочного знания и успешного усвоения учебных материалов, в т.ч. и в связи с тем, что процесс формирования теорий и закономерностей в сочетании со способностью запоминания формул, правил, а также и составление уравнений химических реакций, которые протекают в природе.

Вышеизложенное приводит к тому, что у учеников при решении задач и упражнений происходит также и процесс воспитания трудолюбия, целеустремленности. При этом, наблюдается также и развитие чувства ответственности,

устойчивость и упорство при достижении поставленных задач. При решении задач реализуют межпредметные связи, которые показывают единство в природных условиях, позволяющие формировать и развивать у учеников достаточно широкое мировоззрение.

В процессе решения различных задач и упражнений одновременно происходит и сложная интеллектуальная деятельность учащихся, определяющая формирование и развитие, как содержательной стороны мышления (знаний), так и действенной стороны (операции, действия). Более тесная взаимосвязь знаний и действий создают основу создания разных методов мышления, таких как суждение, умозаключение, а также и доказательства. При этом, само знание, которое применяется при решении различных задач и упражнений, подразделяется на два типа – во-первых, это знания, приобретенные учащимися при детальной разборке самого текста задач, во-вторых, это знания, которые безусловно необходимы в процессе решения. Сюда можно внести также и разнообразные определения выражения, усвоение и восприятие должным образом основную суть теорий и законодательств, различные типы химических понятий, а также химические и физические характеристики веществ различного агрегатного состояния, формулы и уравнения химических реакций и различные соединения, молярные массы исследуемых веществ и т.п. Специалисты в области психологии и дидактики процесс решения задач и упражнений рассматривают как комплексную модель интеллектуального процесса. При этом процесс мышления представляется в виде проблемы «складывания» различных структурообразующих операционных действий в определенную комплексную систему знаний с ее обобщением.

Определённая роль задач и упражнений при организационном создании ситуации поискового характера, которые необходимы для проблемного обучения, в т.ч. и реализации процесса касательно проверки знаний учеников, а также и при углублении полученного на уроках учебного и учебно-методического ма-

териала.

Процесс решения задач и упражнений, традиционно, начинается с изучения ее выявленных условий. Для этого необходимо выяснить каким величинами следует проводить основное вычисление, конкретизировать единицы измерения и числовые значения предложенных задач и упражнений, а затем четко определить найденные значения искомой величины. Процесс химического превращения, представляющий основную суть предложенных задач и упражнений представлен в виде уравнений реакций, где необходимо расставить правильные коэффициенты перед выражениями в виде формул. А затем следует провести выяснение количественных соотношений, между данными задач и упражнений, а также и искомой величиной, результатом которого выступит нахождение закономерности, описывающей соответствующие ситуации.

Использование наглядности (иллюстрации и слайды) при решении задач и упражнений облегчает данный процесс, т.к. Рисунок отображает в виде схемы объекты анализируемых задач и упражнений - растворы, различные соединения, смеси и т.д., их составные, структурообразующие части и элементы. При этом случае, записываются соответствующие формулы, характеризующие количественные и качественные свойства, взаимосвязь между объектом и его составными частями. Зрительное восприятие плакатов и слайдов оказывает положительное влияние на анализ представленных задач и упражнений, связанные с агрегатными видами веществ, растворами, а также, и структурным составом веществ. Рисунки помогают более точно вникнуть в смысл предложенных задач и упражнений, проанализировать взаимосвязь между ее данными, информационными показателями, а также и искомой величиной.

Условия задач чаще всего содержат данные, необходимые лишь для получения единственного решения. В условиях других задач может быть содержаться информация, не только для нахождения неизвестной величины, но и дополнительная (естественно, непротиворечивая). Решению таких задач всегда сво-

дится к одному и тому же результату, независимо от используемых данных. Также возможны задачи, имеющие несколько и более решений.

Решение расчетной задачи основано на применении математики. Процесс решения в таком случае предопределён опытом учащегося, его умением практически применять математические знания, на начальных этапах изучения химии часто предлагают составлять пропорции. Их применение при решении задач по химии развивает у учащихся умение величинами. Такой способ нагляден и результативен для простых задач, когда при их решении достаточно составление одной-двух пропорции. При решении большинства составных задач тоже применяется метод пропорций. Задачи расчленяют на ряд простых и поэтапных задач. Для выделения поэтапной задачи в процессе решения составной, следует выразить требование о нахождении искомой величины. Данную величину находят, исходя из данных задачи и величин, определенных в процессе решения предшествующих поэтапных задач. На каждом этапе определяют конкретное значение неизвестной величины, а на итоговом этапе - искомую величину, указанную в условии составной задачи.

Так как у правил расчленения отсутствует единый подход, следует в каждом определенном случае найти актуальный подход. Когда рассматривают объясняющих составные задачи и упражнения, то большое количество вариантов их расчленения на последовательные шаги. Таким образом, речь идёт о трудностях по мере усложнения предлагаемых задач и упражнений, непосредственно связанных анализируемым процессом.

Причина такого подхода заключается в том, что при рассмотрении данной проблемы и подборе правильных способов и методов решения, возникает необходимость пошагового вычисления, итог которого отражался числовыми показателями, а те в свою очередь, и определяют последующий ход рассуждений. В практика нередки случаи, когда записи, обозначающие только действия с числами является неполным атрибутом достижения цели. Поэтому, применяемый

метод характеризуется значительно большим объемом касающегося вычислений.

Если задача сложно не решается одним или двумя пропорциями, следует применять алгебраические способы и методы, когда в основном используют линейные уравнения и неравенства. Согласно этому решения задач и упражнений выделяют два этапа – этап составления уравнений (возможно и систем уравнений) касательно условий задач и упражнений, а также этап решения представленного уравнения.

Анализ содержания курса неорганической химии показывает, что в нем заложены значительные возможности для повышения эффективности познавательной деятельности школьников при реализации межпредметных связей химии с математикой. Отбирая возможные направления межпредметных связей химии с математикой с целью стимулирования познавательной деятельности учащихся, важно выделить и реализовать те из них, которые могут эффективно обеспечить эту задачу. В частности, большой обучающий и развивающий эффект дает систематическая реализация на уроках химии уравнения, поскольку они обладают следующими особенностями:

1. Уравнения соединяют в себе обобщенность выражения зависимостей, что позволяет активизировать познавательную деятельность школьников.

2. Переход от конкретного восприятия к абстрактному мышлению и обратно, стимуляция углубленного усвоения химических закономерностей достигается при применениях уравнений на уроках химии.

3. Применение уравнений в процессе решения химических задач способствует правильному пониманию учащимися большинства химических закономерностей, включенных в основу содержания задач, что облегчает учебную деятельность учащихся по нахождению количественных результатов, избегая громоздких вычислений.

4. Уравнения могут служить источником новой информации для учащихся.

ся (фактических количественных данных, закономерностей, отношений и т.п.).

5. Использование уравнений на уроках химии стимулирует развитие математических знаний и умений, а также их конкретизацию. Благодаря этому у учащихся формируется убеждение в действенности и познавательной ценности не только отдельных элементов знаний и умений, но и всей их системы в пределах как одного учебного предмета, так и всего естественнонаучного цикла. Разнообразное использование уравнений не только значительно усиливает развитие химических знаний и умений школьников, но и позволяет реализовать прикладной аспект этих знаний. Наравне с этим использование уравнений при обучении химии позволяет использовать математику как метод учения при анализе химических процессов и закономерностей, углублении содержания химических понятий с учётом их математической интерпретации. Особо следует подчеркнуть, что систематическое использование уравнение на уроках химии стимулирует проявлении межпредметных связей, предшествующих и сопутствующих, которые могут действовать на протяжении нескольких лет обучения, координируя процесс обучения химии и математики.

Включение уравнений в учебный процесс по химии может быть осуществлено на разных этапах этого процесса и с разными целями, поэтому задания, предназначенные для учебной деятельности учащихся на уроках химии с использованием уравнений, должны быть разнообразны по целям, содержанию и форме.

Одни задания способствуют формированию и развитию у учащихся умений читать и анализировать уравнений, а затем на этой основе устанавливать химические закономерности; вторые-раскрывают математические закономерности на основе химических зависимостей; третьи – требуют от учащихся реализации разнообразных химических и математических знаний и умений; четвертые- обеспечивают решение более узких задач прикладного характера (например, облегчение расчетов и т.п.). Важно подчеркнуть, что во всех этих разнооб-

разных заданиях потенциально заложены межпредметные связи химии с математической и различные направления этих межпредметных связей химии с математикой покажем на примерах конкретных заданий для учебной деятельности школьников.

Мы предлагали учащимся задания, в которые уравнения были включены с целью обобщения учащимися задания следующих тем:

А) «Вычисление состава соединений смесей веществ и сплавов (8 класс):

Задача 1. Массовая доля марганца в кристаллогидрате сульфата марганца (II) равна 0,268. Определить количество воды, приходящееся на 1 моль кристаллогидрата и формулу соли.

Дано:

$$W(\text{Mn})=0.268$$

$$M(\text{MnSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O})=1\text{моль}$$

Найти формулу кристаллогидрата

Решение. Рассматриваемый объект является 1 моль кристаллогидрата сульфата марганца (II). Запишем условно формулу в нижеследующем виде:

$\text{MnSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, где n - искомая величина.

Составляем уравнение, с учетом того, что массовая доля марганца в кристаллогидрате равна отношению молярных масс марганца и рассматриваемого

кристаллогидрата: $w(\text{Mn}) = \frac{M(\text{Mn})}{M(\text{MnSO}_4 + n\text{H}_2\text{O})}$

Подставим в представленное уравнение численные значения вместо символов и получим: $0.268 = \frac{55}{151 + 18n}$.

$$0.268 \cdot (151 + 18n) = 55$$

$$40,468 + 4,82n = 55$$

$$4,82n = 55 - 40,468$$

$$4,82n = 14,532$$

$$n = 3.$$

Ответ: В 1 моле кристаллогидрата сульфата марганца (II) содержится 3 моля воды. Формула соли выражается следующим образом - $MnSO_4 \cdot 3H_2O$.

Задача 2. В оксиде трехвалентного элемента массовая доля кислорода составляет 0,173. Вычислить молярную массу элемента.

Решение. Искомую величину - молярную массу неизвестного элемента обозначим через x : $M(\text{Эл}) = x$. Оксид элемента можно представить условной формулой $\text{Эл}_2\text{O}_3$. Молярная масса оксида элемента равна

$$M(\text{Эл}_2\text{O}_3) = 2M(\text{Эл}) + 3M(\text{O}) = 2x + 3 \cdot 16.$$

Составим уравнение, учитывая, что произведение молярной массы оксида элемента на массовую долю в нем кислорода равно 3 молярным массам кислорода.

$$M(\text{Эл}_2\text{O}_3) \cdot w(\text{O}) = 3M(\text{O}).$$

Подставляя числовые значения, получим:

$$(2x + 3 \cdot 16) \cdot 0,173 = 3 \cdot 16$$

$$0,346x + 8,304 = 48$$

$$0,346x = 48 - 8,304,$$

$$346x = 36,696$$

откуда $x = 114,7$ г/моль.

Ответ: Молярная масса элемента равна 114,7 г/моль

Второй способ решения задачи 2.

Масса доля кислорода в оксид трёхвалентного элемента равна 0.173. Из формулы видно, что в оксид содержится 3-атома кислорода что масса и равна на 48. Если общий масса доля оксида принимаем 100% Отсюда найдём массу доли элемента. Масса доля элемента равна:

$$100\% - 17.3 = 82.7\%$$

Если $48_{\text{г O}}$ -----равна 17.3%

$$2M_{\text{е}}-----82.7\%$$

отсюда

$$2Me = \frac{82.7.48}{17.3} \quad 2Me = 229.4$$

$$Me = \frac{229.4}{2} \quad Me = 114.7$$

Задача 3. Вывести формулу вещества с молярной массой 123 г/моль, если у него следующий состав, выраженный в массовых долях: углерод - 58,5%, водород - 4,1 %, азот S - 0,114%, кислород - 26,0%.

Решение. Формула соединения условно выражается следующим образом - $C_xH_yN_zO_t$. В качестве искомой величины вступают, как числа атомов, так и молекулы (индексы приводятся в этой формуле).

Уравнение составим с учетом того, что произведение величин молярной массы соединения на массовую долю рассматриваемого элемента, являющегося его составной частью, равняется молярной массе этого элемента, который умножен на его индекс согласно формуле соединения. Решаем каждое уравнение по отдельности:

$$M(C_xH_yN_zO_t) \cdot w(C) = x \cdot M(C); 123 \cdot 0,585 = 12x; x = 6;$$

$$M(C_xH_yN_zO_t) \cdot w(H) = y \cdot M(H); 123 \cdot 0,041 = y; y = 5,$$

$$M(C_xH_yN_zO_t) \cdot w(N) = z \cdot M(N); 123 \cdot 0,114 = 14z; z = 1;$$

$$M(C_xH_yN_zO_t) \cdot w(O) = t \cdot M(O); 123 \cdot 0,26 = 16t; t = 2$$

О т в е т : Формула соединения ($C_6H_5NO_2$) (нитробензол).

Второй способ решения задачи 3.

Как предыдущий способ формулы соединения условно можно записать так $C_xH_yN_zO_t$.

В качестве искомым величин принимали значения чисел атомов в молекуле (согласно индексам в данной формуле).

$$\text{Отсюда: } x:y:z:t = \frac{58.5}{12} : \frac{4.1}{1} : \frac{11.4}{14} : \frac{26.0}{16} = 4.8:4.1:0.8:1.625 = 6:5:1:2$$

О т в е т : Формула соединения ($C_6H_5NO_2$) (нитробензол).

Б) Вычисления с помощью уравнения реакции:

Многие задачи и упражнения по химии напрямую связаны с расчетами

исходящих из уравнений реакций. К примеру, затрагиваем некоторые особенности составления алгебраических уравнений и неравенств с целью решения подобных задач и упражнений.

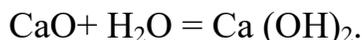
Алгебраические уравнения являются основным атрибутом уравнений реакций. Они представляют стехиометрические отношения взаимосвязи и образующихся в реакции продукции в виде различных веществ. Прежде всего алгебраические уравнения будут составлены с учетом значения равное соотношению количеств веществ соединений, которые участвуют в реакции непосредственно используя мольную зависимость $v - m/M$, где M - молярная масса (в г/моль) m - масса (в граммах), v - количество вещества (в молях). В отдельных случаях алгебраических уравнений можно записывать как равенства масс рассматриваемого химического элемента в различных соединениях, которые вступают в химическую реакцию, а также и в конечном продукте. С целью достижения однозначного решения задачи и упражнений, численное количество уравнений должны быть равны численному значению неизвестных величин, присутствующих в уравнениях.

В случаях неопределенных задач, т. е. если число уравнений, которые можно составить на основании условия задачи, меньше (числа неизвестных величин, в дополнение к уравнениям составляю' неравенства. Иногда при решении задач, кажущихся вначале не определенными, можно прийти к однозначному ответу. Это бывает в случаях, когда неизвестные величины могут принимать только некоторые, вполне определенные значения. Примерами таких величин являются числа атомов в молекулах, которые представлены целыми положительными числами или молярные массы атомов, имеющие определенные числовые значения, указанные в таблице периодической системы элементов. В результате решения системы уравнений и неравенств находят интервал возможных числовых значений неизвестных величин. Среди бесконечного множества возможных значений только одно или несколько имеют смысл. Таким образом,

приходят к однозначному ответу или к ограниченному числу вариантов решения.

Задача 4. При добавлении воды к образцу чистой негашеной извести масса его увеличилась на 30%. Какая часть извести была погашена (в процентах по массе)?

Решение. Искомая величина w (CaO) - массовая доля извести, которая вступила в реакцию с водой. Составим уравнение реакции:



Пусть к образцу извести массой m (в граммах) прибавили воду массой $0,3m$, при этом в реакцию с водой вступила известь массой $m \cdot w$. (CaO). Составим уравнение, учитывая, что количество вещества извести, вступившей в реакцию, равно количеству вещества добавленной воды, и решим его

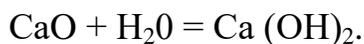
$$m \cdot w(\text{CaO}) : M(\text{CaO}) = 0.3m : M(\text{H}_2\text{O}) \text{ или } m \cdot w(\text{CaO}) : 56 = 0.3m : 18$$

$$w(\text{CaO}) = 18m : 56 \cdot 0.3m = 18 m : 16,8 m = 0,933.$$

Ответ. Было погашено 93,3% массы образца извести.

Второй способ решения задачи 3.

Как предыдущие способ составим уравнение реакции:



Отсюда: найдём 30% массы CaO,

Если 56г CaO-----100%

xг-----30%

$$x = \frac{30 \cdot 56}{100} = 16.8\%$$

Из уравнения реакция видно, что масса CaO увеличивается за счёт воды 18г

Отсюда найдём массу CaO если его масса увеличиваются 16.8г

Составим пропорции:

$$56 \text{-----} 18 \text{ отсюда } x = \frac{16.8 \cdot 56}{18}$$

$$x \text{-----} 16.8 \text{ } x = 52.2$$

Найдём массу извести, которые была погашена (в процентах по массе).

$$56-----100\% X=$$

$$52.2-----X\% \quad X=93.3\%$$

$$W\% = (CaO) = 0,933.$$

Ответ. Было погашено 93,3% массы образца извести.

Задача 5. Опустили карбонат кальцию в раствор соляной кислоты, и после полного растворения соли масса образовавшегося раствора увеличилась на 5,6 г. Вычислить массу исходного карбоната кальция.

Решение. Реакции карбоната кальция с соляной кислотой отвечает уравнение:



Искомая величина $m (CaCO_3)$ - масса (в граммах) карбоната кальция, который опустили в кислоту. Из уравнения реакции следует, что количество вещества карбоната кальция, вступившего реакцию с кислотой, равно количеству вещества образовавшегося оксида углерода (IV).

Составим уравнение, учитывая того что при добавлении карбонат кальция в раствор кислоты масса реагирующей смеси увеличилась на $m (CaCO_3)$ и затем уменьшилась в результате выделения оксида углерода (IV) на $m(CaCO_3): M(CaCO_3) \cdot M(CO_2)$, а в общей сложности увеличилась на 5,6 г:

$$m(CaCO_3) - \frac{m(CaCO_3)}{M(CaCO_3)} \cdot M(CO_2) = 5.6 \text{ г или}$$

$$m(CaCO_3) - \frac{m(CaCO_3)}{100} \cdot 44 = 5.6$$

откуда $m(CaCO_3) = 10$ г.

Ответ. Масса карбоната кальция. **10 г.**

В) Определение количественных отношении в газах.

Такие виды расчетов показателями веществ и его составляющие элементы в виде массы, количество веществ и объемы газов, проводят на базе алгебраических уравнений, в т.ч. и с использованием закона Авогадро. Рассмотрим осо-

бенности составления некоторых таких уравнений.

В отдельных случаях, при решении задач и упражнений следует представить действия вычисления с учетом агрегатного состояния веществ, например – газов, при смешении которых не наблюдается проявление химического взаимодействия, а только образуется смесь присутствующих исходных газов. В этом случае, в процессе составления алгебраических уравнений следует учитывать тот факт, что величины массы газовой смеси должны равняться суммарному значению масс газов в смеси. В рассматриваемых уравнениях масса каждого составляющего газа, а также и их смеси можно представить в виде произведения значения количества вещества газа на их молярную массу: $m = \nu M$. В определенных задачах и упражнениях в процессе составления уравнений учитывают то обстоятельство, что количественное значение веществ газовой смеси должно равняться суммарному значению количеству веществ газов, которые представляются в смешанном виде.

В том случае, когда в условиях задачи и упражнения задается величина относительной плотности D некоторых газов, обладающие молярной массой $M(x)$, то для другого газа, имеющую молярную массу $M(a)$, возможно использование существующих зависимостей между этими величинами в виде их соотношения - $D = M(x)/M(a)$ -и или выразить величину молярной массы газа $M(x)$ путем их произведения $D \cdot M(a)$.

Во множестве задач и упражнений объектами исследования являются газы, где в виде смешения реагируют во взаимосвязи между собой, в результате которых образуются газообразные вещества, как продукт реакции. В данном случае при составлении основных алгебраических уравнений следует учитывать, что величины объемов участвующих в реакции газов представляются в виде коэффициентов перед определенными формулами соединений в уравнениях, описывающие процессы химической реакции. При этом величины объемов газов следует принимать при одинаковой –постоянной температуре, а также и

давлении. В рассматриваемых алгебраических уравнениях значение отношения объемов составляющих газов в отдельных случаях можно эффективно заменять соотношением величины составляющих элементов газов.

При решении задач и упражнений, где объектами исследования являются газы, в некоторых случаях полезным является применение информации, представленной в виде некоторых неравенств. Иногда это исходит из самих условий задач и упражнений. Но в большинстве случаев они могут быть составлены на базе известных характеристик свойств газов, которые можно представить как эталоны. К примеру, для всех газов величина относительной плотности по водороду составляет не менее единицы: $D_{H_2} > 1$, а величина средней молярной массы газа, которая состоит из молекул различных элементов, имеет значение, который находится в пределах значений молярных масс данных соединений, т.е.:

$$M(H_2) < M_{cp}(H_2, O_2) < M(O_2) \text{ и т. п.}$$

Задача 6. Определить усредненную молярную массу газовой смеси, состоящей из 75% водорода и 25% азота по массе.

Решение. Искомая величина M (смеси) - средняя молярная масса смеси газов (в граммах на моль).

Составим уравнение, учитывая, что в молярном объеме содержится водород массой (в граммах) $m(H_2) = 0,75M(\text{смеси}) \cdot v = 0,75M(\text{смеси})$ и азот массой (в граммах) $m(N_2) = 0,25M(\text{смеси}) \cdot v = 0,25M(\text{смеси})$. Этим массам соответствуют количества вещества (в молях) водорода $0,75M(\text{смеси}) / M(H_2)$ и азота $0,25M(\text{смеси}) / M(N_2)$, которые в сумме составляют 1 моль:

$$28 \cdot 0,75 + 2 \cdot 0,25 = 28 \cdot 2$$

$$21,5 M(\text{смеси}) = 56$$

Откуда $M = 2,60$ г/моль.

Ответ. Молярная масса смеси $M(H_2, N_2)$ равна 2,60 г/моль.

Задача 7. *Специальный резервуар по очереди заполняли газами и взвешивали, выдерживая при этом одинаковые физические условия. Масса резервуара, заполненного азотом, аргоном и неизвестным газом по отдельности, соответственно составляла 47,6, 50,0 и 50,8 г. Вычислить молярную массу неизвестного газа.*

Решение. Искомая величина M (газа) - молярная масса неизвестного газа (в граммах на моль). Для составления удобно ввести еще две неизвестные величины: m - масса резервуара (в граммах) и v количество вещества газа, вмещаемого резервуаром при данных условиях (в молях) уравнений. -

Составим уравнения, учитывая, что масса резервуара, заполненного газом, равна сумме масс резервуара и газа. Массу каждого газа в резервуаре представим в виде произведения значений количества вещества газа и его значение молярной массы:

$$m + M(\text{N}_2) \cdot v = 47,6 \quad m + 28 \cdot v = 47,6 \quad (1)$$

$$m + M(\text{Ar}) \cdot v = 50,0 \quad \text{или} \quad m + 40 \cdot v = 50,0 \quad (2)$$

$$m + M(\text{газа}) \cdot v = 50,8. \quad m + M(\text{газа}) \cdot v = 50,8. \quad (3)$$

Из первого уравнения найдем $m = 47,6 - 28v$. Подставив это значение во второе уравнение:

$$m + 40 \cdot v = 50,0$$

$$47,6 - 28v + 40 \cdot v = 50,0$$

$$-28v + 40 \cdot v = 50 - 47,6$$

$$12 v = 2,4$$

$$v = 0,2 \text{ моль.}$$

Подставим найденное числовое значение v в третье уравнение найдем M (газа) :

$$m + M(\text{газа}) \cdot v = 50,8.$$

$$47,6 - 28 \cdot 0,2 + M(\text{газа}) \cdot 0,2 = 50,8.$$

$$47,6 - 5,6 + M(\text{газа}) \cdot 0,2 = 50,8.$$

$$42 + M(\text{газа}) \cdot 0.2 = 50.8$$

$$M(\text{газа}) \cdot 0.2 = 50.8 - 42$$

$$M(\text{газа}) \cdot 0.2 = 8.8$$

$$M(\text{газа}) = 8.8 : 0.2$$

$$M(\text{газа}) = 44 \text{ г/моль.}$$

Ответ. Молярная масса неизвестного газа - 44 г/моль.

Г) Вычисления по термохимическим уравнениям реакций.

Во время термохимических вычислений, используют законы термохимии, важнейшим из которых является закон Гесса. Решая задачи такого типа, алгебраические уравнения составляют на основе термохимических уравнений реакций.

Тепловой эффект реакции равен по абсолютному значению изменению энтальпии для реакций при постоянном давлении. Составляя термохимическое уравнение, тепловой эффект реакции целесообразнее записывать в левой части равенства. При такой записи знак теплового эффекта реакции (Q) совпадает со знаком изменения энтальпии реакций (H). Тогда тепловой эффект реакции при экзотермическом процессе будет представлен отрицательным числом (поскольку соединения, вступившие в реакцию, обедняются энергией), а при эндотермическом - положительным (поскольку соединения, вступившие в реакцию, получают энергию).

Тепловой эффект (изменение энтальпии) реакции измеряют в килоджоулях (кДж).

Количество теплоты, выделившейся или поглощенной при образовании одного моля химического соединения, состоящего из веществ простой структуры, устойчивых при данных условиях, называют теплотой образования соединения. Согласно определению, теплота образования простых веществ равна нулю. Для удобства проведения термохимических расчетов используют значения тепловых эффектов, отнесенные к стандартным условиям (температура 298 К

(25°C) и давление 105 Па). Энтальпию образования при стандартных условиях обозначают символом ΔH обр.

Термохимические уравнения отражают не только закон сохранения массы веществ, но и закон сохранения энергии. Так, если в термохимическом уравнении формулы соединений заменить числами, выражающими энтальпии образования этих соединений, то получится тождество. Например, в термохимическом уравнении реакции $\text{FeCl}_3(\text{ТВ}) + 3\text{KOH}(\text{ТВ}) - 449,2 \text{ кДж} = \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{ТВ}) + 3\text{KCl}(\text{ТВ})$ энтальпии образования соединений (в килоджоулях на моль) равны:

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{обр}} \text{FeCl}_3(\text{ТВ}) &= -405,0, & \Delta H_{\text{обр}} (\text{KOH}(\text{ТВ})) &= 426,0, \\ \Delta H_{\text{обр}} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{ТВ}) &= -824,2, & \Delta H_{\text{обр}} (\text{KCl}(\text{ТВ})) &= 436,0. \end{aligned}$$

Подставляя в термохимическое уравнение вместо формул соединений соответствующие числа, получим:

$$(-405,0) + 3 \cdot (-426,0) - 449,2 = (-824,2) + 3 \cdot (-436,0), \text{ или } -2132,2 = -2132,2.$$

При вычислениях следует обращать внимание на стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции и проводить суммирование с учетом количества вещества участвующих в реакции веществ.

В приведенных ниже примерах в алгебраических уравнениях, полученных при подставлении числовых значений теплота образования, единицы измерения величин для краткости не указаны. Энтальпии образования везде выражены в килоджоулях на моль.

При решении задач следует пользоваться значениями энтальпий образования соединений. При обучении химии мы предлагали учащимся задания, в которые включены уравнения с целью совершенствования химических и математических знаний и умений учащихся. Например, было предложено такое задание при изучении тепловых эффектов химических реакций (1X класс).

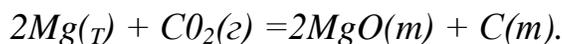
Содержание этого задания направлено на применение уравнения для:

- а) упрощения расчетов при решении задач;
- б) совершенствования понятий об экзотермических и эндотермических

реакциях;

в) развития знаний учащихся об энергетических изменениях, сопровождающих химические реакции; г) совершенствования понятия о линейной функции – конкретизации сущности ее составного элемента - константы на примерах отдельных химических реакций;

Задача 8. Вычислить тепловой эффект следующей реакции:

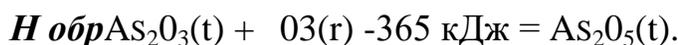
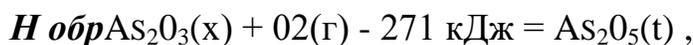


Решение. Искомая величина - тепловой эффект реакции ΔH^0 (килоджоулях на моль). Подставим в термохимическое уравнение вместо формул соединений значения их энтальпий образования:

$$2 \cdot 0 - 394 + \Delta H^0_{обр} = 2 \cdot (-602) + 0, \text{ откуда } \Delta H^0 = -810 \text{ кДж.}$$

Ответ. Тепловой эффект реакции $\Delta H^0 = -810$ кДж.

Задача 9. Вычислить энтальпию образования озона из молекулярного кислорода, используя термохимические уравнения окисления оксида мышьяка (III) кислородом и озоном:



Решение. Искомая величина - энтальпия образования озона $\Delta H_{обр} (O_3)$ (в килоджоулях на моль). Подставляя в термохимические уравнения вместо формул соединений значения их энтальпий образования, получим систему уравнений с двумя неизвестными величинами:

$$\Delta H_{обр} (As_2O_3(т)) + O_2 - 271 = \Delta H_{обр} (As_2O_5(т)),$$

$$\Delta H_{обр} (As_2O_3(т)) + \Delta H_{обр} O_3(г) - 365 = \Delta H_{обр} (As_2O_5(т)).$$

Для решения ее из левой и правой частей второго уравнения вычтем соответствующие части первого уравнения и получим:

$$\Delta H_{обр} (O_3(г)) - 94 = 0, \text{ откуда } \Delta H_{обр} (O_3(г)) = 141 \text{ кДж/моль.}$$

Ответ. Энтальпия образования озона равна 141 кДж/моль.

Д) Определение количественных отношений в растворах

В практической работе часто возникает необходимость производить расчеты, связанные с определением количественных отношений в растворах. Рассмотрим основные принципы составления уравнений и неравенств в процессе такого рода вычислений.

Относительно простыми являются задачи, когда требуется перейти от одного способа выражения концентраций веществ в растворах к другому. В таких случаях записывают равенство двух алгебраических выражений, каждое из которых определяет массу растворенного вещества в одном и том же растворе. Одно из этих выражений включает величину, характеризующую известную концентрацию, а другое - искомую, т. е. выраженную способом, который требуется по условию задачи.

В преобладающем числе задач рассматриваются определенные действия над растворами: разбавление, смешение, выпаривание, а также химические реакции в растворах. При этом атомы химических элементов, из которых состоят исходные объекты (растворы, соединения, смеси и др.), перераспределяются между вновь образовавшимися объектами, но их общая масса остается неизменной. Это общее положение, вытекающее из закона сохранения массы веществ, служит основой при составлении уравнений в процессе решения рассматриваемых задач.

При вычислениях удобно выделить некоторую составную часть раствора, входящего при постоянных показателях в виде исходных и конечных результатов. При этом следует, чтобы выделенная подструктурная составная часть представляла собой химическое соединение, однако, если это невозможно, вместо него выбирают химический элемент. В дальнейшем концентрацию растворов выражают относительно выбранного соединения или элемента.

Составляют уравнения, учитывая, что массы растворенных веществ (ионов или атомов) в ходе операций над растворами не изменяются. Массы растворенных веществ представляют в уравнениях в виде произведений величин,

например масс растворов на массовые доли соединений (ионов или атомов) в растворах.

Встречаются задачи на растворы, когда данные, которые заложены в условиях являются недостаточными для определения искомым величин, т.е. число неизвестных, превышает число уравнений, которые можно составить на основании условия, и система уравнений не имеет однозначного решения. В подобных случаях важно учесть дополнительные сведения о величинах, представленных в уравнениях, и составить неравенства. С помощью добавочной информации можно прийти к однозначному ответу или же сузить возможные границы значений искомой величины. Как правило, такой неоднозначный результат оказывается вполне достаточным и отвечает потребностям практики.

Иногда в задачах на растворы рассматривают величины, которым «свойственно» принимать только некоторые, вполне определенные значения, но значения эти неизвестны. Чаще всего это молярные массы элементов и соединений, степени окисления элементов, заряды ионов и др. Вовремя решения задач, где в уравнениях и неравенствах фигурируют такого рода неизвестные величины, вначале устанавливают функциональную зависимость между ними и данными задачи. На основании полученной функции делают вывод о допустимых пределах значений неизвестной величины.

Задача 10. *Определить массовую долю глюкозы в растворе, содержащем на 300 моль воды 2 моль глюкозы.*

Решение. Искомую величину-массовую долю глюкозы в растворе со ($C_6H_{12}O_6$) обозначим через x .

Составим уравнение, учитывая, что произведение массы раствора на массовую долю в нем глюкозы равно массе глюкозы, содержащейся в этом растворе:

$$(v(H_2O) \cdot M(H_2O) + v(C_6H_{12}O_6) \cdot M(C_6H_{12}O_6)) \cdot w(C_6H_{12}O_6) = v(C_6H_{12}O_6) \cdot M(C_6H_{12}O_6) \text{ или } (300 \cdot 18 + 2 \cdot 180) x = 2 \cdot 180, \text{ откуда } 0,062.$$

О т в е т . Массовая доля глюкозы в растворе равна 0,062, или 6,2%.

Второй способ

1 моль глюкоза ----- равна 180г $x=360$ г

2 моль-----х г

1 моль вода----- равна 18г $x=5400$ г

300 моль----- х г

Отсюда найдём общую массу раствора

$$m_{\text{общ. раст.}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{рас.}} = 5400 + 360 = 5760$$

$$5760 \text{ г} \text{ ----- } 100\% \quad x = 360 \cdot 100 : 5760$$

$$360 \text{ г} \text{ ----- } x \quad x = 6,2\%$$

О т в е т . Массовая доля глюкозы в растворе равна 0,062, или 6,2%.

Задача 11. Вычислить массовую долю азота в 8%-ном растворе нитрата аммония.

Решение. Искомую величину - массовую долю азота в растворе $w(\text{N})$ обозначим через x .

Составим уравнение, учитывая, что массовая доля азота в растворе равна произведению массовых долей нитрата аммония в растворе и азота в нитрате аммония.

$$W(\text{N}) = w(\text{NH}_4\text{NO}_3) \cdot 2M(\text{N}) : M((\text{NH}_4\text{NO}_3)) \text{ или}$$

$$x = 0,08 \cdot 28 : 50 = 0,028$$

2-способ:

1. В 80г NH_4NO_3 -----28г N.

$$8 \text{ г } \text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ ----- } x \text{ г N.} \quad x = 8 \cdot 28 : 80 = 2,8 \text{ г}$$

2. 100г-----100%

$$2,8 \text{ г} \text{ ----- } x\% \quad x = 2,8\%$$

О т в е т . Массовая доля азота в растворе равна 0,028, или 2,8%.

Задача 12. Растворимость хлорида натрия при 20°C составляет 36 г соли в 100 г воды.

Вычислить массу соли в 340 г насыщенного при этих условиях раствора.

Решение. Составим уравнение, учитывая, что масса вещества в растворе равна произведению массы раствора на массовую долю вещества соли в нем, а последняя равна отношению массы растворенной соли $m(\text{соли})$ в насыщенном растворе к массе раствора (данные по растворимости):

$m(\text{соли}) = m(\text{раствора}) \cdot m(\text{соли}) : m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{соли})$ или обозначая $m(\text{соли.})$ через x :

$$x = 340 \cdot 36 : 100 + 36 = 90$$

Ответ. Масса соли равна 90.

Второй способ решения задачи 3.

Если в 136 г растворе-----36(г) соль растворяется

в 340 г раствора----- x (г) соль растворяется

оттуда

$x = 90$ (г) **О т в е т .** Масса соли равна 90.

Задача 13. Какую массу 7%-ного раствора соли необходимо взять для растворения еще 20 г этой соли, чтобы получить 12%-ный раствор?

Решение. Искомую величину - массу (в граммах) исходного раствора обозначим через x .

В исходном растворе массой x содержится соль массой: $x \cdot 0,07$. После добавления к этому раствору 20 г соли его масса станет равной $x + 20$, а масса соли в этом растворе - $(x + 20) \cdot 0,12$

Составим уравнение, учитывая, что масса соли в компонентах, которые смешали, равна массе соли в образовавшемся растворе:

$$0,07x + 20 = (x + 20) \cdot 0,12,$$

$$0,07x + 20 = 0,12x + 2,4$$

$$0,12x - 0,07x = 20 - 2,4$$

откуда $0,05x = 17,6$ г.

$$x = 352 \text{ г}$$

Ответ. Необходимо взять 352 г 7%-ного раствора.

Таким образом, применение межпредметных связей указывает на их доминирующее положение и вступление в качестве действенных механизмов и инструментов в руках учителя, которые позволяют пробуждать учащихся к поиску творческих подходов и стремлению воспользоваться всем арсеналом своих знаний, навыков и умений с целью доказать единство природы и поддержать интерес к познанию основ дисциплины химии.

Не рассматривая все возможности применения уравнений для реализации межпредметных связей химии с математикой, ограничимся обобщением рассмотренных заданий в виде следующей схемы (рис. 1.2):

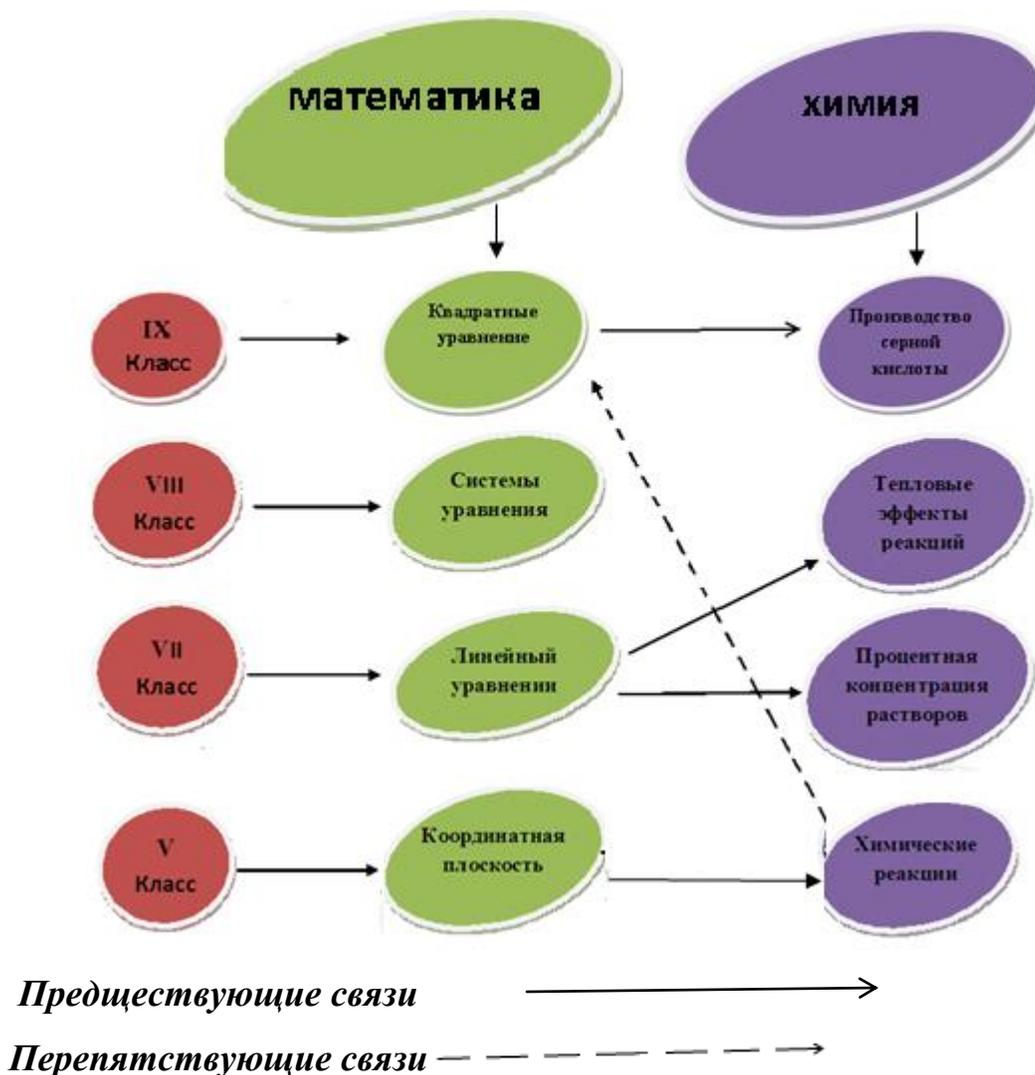


Рис. 1.2. Схема реализации межпредметных связей химии с математикой.

Схема показывает направление предшествующих связей, идущих от математики к химии; эти связи обеспечивают эффективное усвоение школьниками химических знаний и умений, а вместе с тем способствуют конкретизации и развитию знаний о линейных функциях и их уравнений, совершенствуют умения учащихся применять уравнения, в необычной ситуации (на уроках химии).

Вместе с тем познавательная деятельность учащихся с уравнением на уроках химии готовит школьников к усвоению понятия о показательной функции на уроках математики (VIII класс). На многочисленных примерах химии учащиеся убеждаются, что многие химические закономерности выражаются функциями более сложными, чем линейные. Таким образом, осуществляется реализация перспективных связей от химии к математике.

Мы убедились, что реализация межпредметных связей химии и математики в познавательной деятельности учащихся осуществляется неравномерно. Широкое применение графиков в учебной деятельности школьников позволяет четко коррелировать формирование и развитие знаний и умений, осуществлять их синтез, а в случае необходимости оказать помощь отдельным отстающим ученикам, направлять их интеллектуальное мышление касательно учебной деятельности на основании потенциалов выработанных познавательных возможностей.

При реализации многосторонних положительных качеств межпредметных связей, решения задачи и упражнения касательно процессов формирования, обучения, развития, а также и воспитания учеников является основным важным составляющим этапом процесса обучения, где при этом возможно закладывание базового фундамента с целью комплексного решения сложных системных проблем в реальности. Применение межпредметных связей с математикой стимулирует процесс познания химических явлений может направить учеников к по-

иску новых, альтернативных решений инновационного характера. Таким образом, становится возможным приоткрытые необходимо важных возможностей успешного формирования, функционирования и развития учеников, а также возбудить в них навыков и умения самостоятельной работы с целью получения необходимого уровня знаний.

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

1. Межпредметные связи являются одним из основных атрибутов достижения качественного уровня знаний учащихся с помощью которой реализуются ведущие идеи школьных дисциплин, которые в дальнейшем создают условия для формирования и развития общих принципов интеллектуальной деятельности умственного труда. В данном случае можно констатировать проявление целостной научной системы знаний, включающая в себя относительно высокую степень осознанности, мобильности и устойчивости, которые являются основами для формирования мировоззрения, в виде высшей степени синтеза основ наук и мышления.

2. При изучении дисциплин естественно-математического цикла закрепляются знания учащихся как о живой, так и о неживой природе, а также о мировом материальном единстве, о состоянии и использовании в хозяйственной деятельности человека природных ресурсов. Общие учебно-воспитательные задачи и упражнения этих дисциплин направлены на формирование и развитие диалектико-материалистического мировоззрения, знаний и навыков политехнического направления, а также и гармоническое развитие личности.

3. Межпредметных связей в процессе обучения можно рассматривать и в виде дидактических принципов и условий, которые определяют, как цели и задачи, так и содержание, методов, средств, а также и разновидности обучения различным учебным дисциплинам.

4. Термин «межпредметности» можно охарактеризовать как современный

принцип обучения, влияющий на выбор и структуру учебного материала для определенных дисциплин, усиливая системность знаний учащихся, активизирует методы обучения, ориентирует на применение комплексных форм организации обучения, обеспечивая единство учебно-воспитательного процесса.

5. На базе изучения и анализа общих законов формирования, функционирования и развития природы, а также и особенностей отдельных видов движения материи и их взаимосвязь и взаимодействие, со стороны учителей появляются возможность формировать у учеников современные мировоззрения об естественно-научном представлении мира.

6. Процесс изучение дисциплин естественно-научного цикла наиболее эффективен, если взаимосвязан с математикой. Именно математика служит средством воспитание у учащихся стимула к познанию в ежедневной жизнедеятельности человека и важных при изучении смежных дисциплин (физики, химии, черчения, трудового обучения и др.)

7. Изучение химии, безусловно, тесно взаимосвязано с математикой, так как математики формирует у учащихся систему комплексных знаний, навыков и умений, востребованных в повседневной жизни и трудовой деятельности, а также важных при изучении смежных дисциплин (физики, биологии и др.).

8. Использование основных принципов межпредметных связей с математики помогает учащимся глубоко освоить основные проблемы химии как дисциплина, представлять с достаточно необходимой степенью наглядности структурные построения атомов и молекул. Внедрение математики стимулирует процесс познания химических явлений, направляющий учащихся на поиск новых решений, способных открыть большие возможности для успешного их формирования и развития, а также их адаптацию к навыкам самостоятельного приобретения знаний.

9. Межпредметные связи содействуют вычленению главных составляющих элементов структуры и содержания образовательного процесса, предусматривают, как формирование, так и развитие системо- и структурообразующих понятий, идей, общенаучных способов научной, учебной и методической

деятельности, а также и возможности системного использования знаний, навыков и умений из разных дисциплин в трудовую деятельность учащихся.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ 8-9 КЛАССОВ

§2.1. Пути и средства использования уравнений и неравенств на уроках химии 8-9 классов

Социально-экономические изменения, имевшие место в республике в последние годы, кроме того, стремительный рост объема информации в корне, изменили требования к образовательной системе на современном этапе. Актуальность заключается в развитии готовности школьников к самостоятельному выявлению и усвоению знаний необходимых для конкретной деятельности, а также потребности в интеллектуальной активности. Решение этой задачи основано на мотивации включения школьников в учебную деятельность; умении обучаемых ставить цели и задачи, выбирать методы и средства их решения; осознанно выполнять учебные действия, ориентироваться в процессе формирования собственных знаний, умений, и адекватно оценивать уровень их усвоения.

Одна из приоритетных задач, объявленных Национальной доктриной образования Республики Таджикистан, заключена в обеспечении полноценного развития личности учащихся, их подготовке к новым жизненным условиям жизни. Такое положение делает своевременным переход системы образования с информационно-репродуктивной парадигмы на развивающую, с гарантией овладения не только прочными знаниями, но и прежде всего формирование школьников как субъектов учебно-познавательной деятельности. Значимость подготовки выпускника школы к самостоятельной учебно-познавательной деятельности зависит не только от требований современного развития республики, но и от конкретных, возможностей человека.

Существующая система образования успешно действовала в сравнительно стабильном обществе, обеспечивая выпускникам школы необходимый запас знаний, умений и навыков. Существующий процесс обучения в основном характерен воспроизводительной деятельностью учащихся, основанной на запоминании и воспроизведении полученной информации; несоответствием структуры учебно-воспитательного процесса в школы и структуры развивающейся личности школьника; отсутствием у школьников условий для построения собственных образовательных траекторий [50]. Вполне очевидно, что создание новых дидактических систем невозможно без обновления целей, задач и содержания обучения, которое будет отвечать требованиям непрерывного образования. Анализ проблема определения содержания образования, потребовал обращения к исследованиям В.П. Беспалько, Б.С. Гершунского, В.В. Давыдова, В.И. Загвязинского, М. Лутфуллоева, Ф. Шарипова, У. Зубайдова, Дж. Шарифова, К.Б. Кадырова, Б. Кодирова, М. Нугманова и других. [20, 48, 60, 70, 126-127, 261-263, 264, 107, 184-165]. Как считать одной из значимых проблем педагогического исследования можно установление связи содержательного и процессуального компонента процесса обучения. Данной проблеме посвящены работы Б.Р. Кодирова, Ш. Баротова [107, 15] и др. В работах данных авторов обосновано возможность одновременного решения проблемы качества обучения учащихся и их личностного развития при системной организации знаний, а особенно при соблюдении логики структурирования содержания учебного материала, нахождении его инварианта. Единство всех компонентов педагогического процесса при доминировании процессуального выступает одной из актуальных идей, лежащих в основе развития современных школ.

При определении содержательно-технологического аспекта школьного курса химии, в основе которого лежит система теоретических понятий, мы делали упор на исследования ученых-методистов У. Зубайдова, В.В. Мултановского, В.Г. Разумовского, А.В. Усовой [91, 147, 185, 219-230], а также Л.Я. Зо-

риной, Ф.Х. Кидрасова, В.Н. Мощанского и других. [89, 104, 145,]. В указанных работах отмечены прогрессивные направления развития школьного курса химии, как в нашей республике, так и за рубежом, в частности такие, как структура химической и математической науки, формирование методологических знаний и принципов структурирования содержания учебных курсов, организации учебной деятельности в процессе межпредметных связей химии и математики учащихся.

Психическое развитие человека всегда идёт в ногу с его деятельностью в процессе его деятельности. Анализируемые нами психологические основы теории деятельности раскрыты в трудах Д.Н. Богоявленского, А.В. Брушлинского, Л.С. Выготского, В.В. Давыдова, И.А. Зимней, А.Н. Леонтьева, Н.А. Менчинской, А.З. Рахимова, С.Л. Рубинштейна, Н.Ф. Талызиной, Д.Б. Эльконина и других.[23, 29, 44, 60, 90, 120, 160-161, 186, 188, 211, 275]. Заслуга отечественных ученых выражена тем, что они смогли творчески переосмыслить большое философское и психологическое наследие различных школ и традиций, в понимании психических явлений, а также разработать кардинально новый научный подход к психологическому обоснованию человеческой деятельности.

Кроме того, проблемы учебной деятельности изучали Р.М. Асадуллина, А.Б. Воронцова, А.К. Дусавицкий, А.З. Зак, В.В. Репкин, В.В. Рубцов, Г.И. Щукина и других. [12, 65, 80, 187, 190, 267]. Вышеуказанные исследователи, анализируя учебную деятельность, видели ее своеобразие и суть в изменении ребенком самого себя, как субъекта. Они выделили как главную цель обучения развитие личности обучающегося. На современном этапе формирования у учащихся субъектной позиции в ходе усвоения материала считается одним из требований к содержанию образования, которое обеспечивает единство обучения, воспитания и развития. Анализу стимулирующего влияния обучения на развитие, исследованию проблем приобретенных знаний и умений, а также их переноса в другую область посвящены работы Д.Н.Богоявленского, Н.А. Менчинской и

других [23, 142]. Суть их заключается в исследовании механизма усвоения знаний и умений. В результате было доказано, что учащиеся овладевают приемом учебной работы, в том случае, во-первых, знают способ действий, во-вторых, умеют применять данный прием при решении учебных задач. Безусловно, данная концепция оказала большую положительную роль на совершенствование теории и практики развивающего обучения и повлияв большое влияние на качество преподавания физики в последние десятилетия. Однако основное внимание в ней направленно на усвоение предметных знаний, умений и навыков, а также приемов учебной деятельности, предъявляемых учащимся в готовом виде. В отличие от нее, в концепции Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова, главный путь интеллектуального развития учащихся заключается в принципиально другом подходе к построению структуры учебных курсов - на основе содержательного обобщения. [275, 61]. На данном этапе существуют достижения в сфере методики диагностирования уровней сформированной учебной деятельности. (А.К. Дусавицкого, А.К. Марковой, А.З. Зак, Г.В. Репкиной, Е.В. Заики и других авторов) [65, 80, 83, 187].

Проблемы технологического подхода при постановка целей обучения и оценки знаний учащихся отражены в исследованиях З.М. Большаковой, М.В. Кларина, В.М. Полонского, Н.Н. Тулькибаевой, Н.М. Яковлевой [25, 10, 51, 72, 218, 278] Взяв за основу категории учебных целей, разработанные американским ученым Б. Блумом авторы раскрыли теоретико- методическую концепцию оценки качества обучения [22].

Направление развития современных образовательных технологий тесно связано с гуманизацией образования, которая способствует самоактуализации и самореализации личности.

В обычном обучении организационные формы построены на основе принятого содержания образования. При разработке занятий поискового типа, предпочтение отдается целевой творческой самореализации детей, затем - фор-

мам и методам обучения, позволяющим организовать продуктивную деятельность учеников, затем - содержанию учебного материала. Организационные формы и методы эвристического обучения имеют перевес перед учебным материалом, активно влияют на него, могут его видоизменять и трансформировать. Подобный подход концентрирует личностную направленность обучения, так как акцент с вопроса «чему учить» переносится на вопрос «как учить»: внимание педагога сосредоточено не на учебном материале, а на ученике и его учебной деятельности.

Современные направления обучения в межпредметных связях химии и математики - это технология обучения, сущность которой заключается в самостоятельной деятельности обучающегося с предложенной программой содержащей себе банк информации и методическое руководство; которая ставит своей целью обеспечение гибкости, приспособления к индивидуальным потребностям личности и уровню его базовой подготовки. В модульном обучении педагог одновременно выполняет формирующую и контролирующие функции, а также функции консультанта и координатора. Применённые на практике принципы модульного обучения помогают строить учебный материал так, чтобы разделы были неразрывны друг от друга, что позволяет дополнять и создавать учебный материал, не нарушая единства мысли. [16].

В рамках структурирования форм, методов и содержания обучения следует выделить такие понятия, как определенный объем учебной информации, необходимый при выполнении к определенной деятельности определение содержания конкретного направления информации. Системно-информационная технология –это организация содержания образовательного процесса, включающего определенный набор единиц знаний и его элементов. С целью мобилизации знаний учащиеся, должны уметь обрабатывать полученную информацию, приобретать новые знания и использовать те и другие в своей практической деятельности. Эту задачу решает схематизация единиц знаний образовательного

процесса. Анализируя компетентность кадров, специалисты отмечают преимущество системного обучения в структуре межпредметных связей химии и математики, отличительные особенности которого выражаются следующими моментами:

1. Деление курса обучения на определённые законченные части, с учётом модулей и их элементов, имеющих самостоятельный статус.

2. Отбор ненужного материала для конкретного вида работ.

3. Наивысшая активность, направленная на индивидуализацию процесса обучения. Комплексный подход представлен как составной элемент много направленного блока, включающего в себя нижеследующие компоненты:

- цель обучения;
- содержание и структуру материала учебного процесса;
- занятия практического назначения;
- непрерывный контроль по уровню усвоения знаний.

Содержание и структура учебных материалов меняются с учётом специфики контингента. В этом случае, метод модулей [48] следует отнести к средствам управления дифференцированного типа относительно содержания и структуры материалов учебного процесса. Он реализуется поэтапно нижеследующим образом:

- выявление и определение основных целей учебного процесса;
- диагностическая оценивание предшествующего анализа профессионального уровня знаний, умений, навыков, а также и способностей учащихся;
- поэтапное перераспределение материалов учебного процесса по различным курсам и их составляющие разделы;
- критерии показателей достигнутых уровней результатов обучения.

В настоящее время критерий модульности относится к методологическим аспектам учебного процесса. Как единица знаний и навыков используется обобщённый принцип системного подхода к изучаемым процессам. Системный

подход (в синергизме с другим важным принципом системного подхода в виде принципа развития) определяет уровень динамичности и подвижности функционирования исследуемой системы. В этом случае, систему представляют как совокупность модулей или как самостоятельный модуль, то есть, составляющий элемент структуры более общей системы. Схематическим модуль можно показать, как целую совокупность составных элементов комплексной системы, имеющую определённые связи (как вход, так и выход), с остальными внесистемными и системными элементами. [158].

По содержанию и структуре, а также и по направленности дидактический модуль типа включает в себя отражение программ целевой деятельности учителя, а также и учащихся на базе личностно-ориентированного образовательного процесса. Сегодня в педагогической практике выделяют четыре основные технологии целевого подхода к образовательному процессу: обучение комплексного характера, обучение проблемного характера, обучение блочного расчленения с операционными характеристиками блоками, информационные, текстово-информативные, коррекционно-информативные. Здесь подразумевается умение показать решение актуальных задач на основе использования полученных знаний и навыков, проверки и контроля, а также и модульно-проективного обучения [78].

Использование современной модернизированной технологии при оценивании межпредметных связей химии и математики роли системообразующего метода и методологии организации образовательного процесса, оказывает содействие полноценное содействие выявлению основных целевых установок, а также содержательным и процессуальным основам обучения, как организационному, так и программно-методологическому уровню обеспеченности. Проблема повышения квалификации с учетом при использования современной технологии в области межпредметных связей химии и математики предусматривает тщательную проработку, как предметного, так и процессуального содержания, структуры каждого отдельного модуля(в виде органически-

составной части процесса обучения). Одним из основных условий решения данной задачи считается проработка многопрофильной системы связей имеющих информационный характер. Реализация процесса индивидуализации учебного процесса, особенно с учетом перестройки, систем, методов обучения, когда прямые и обратные информационные связи могут приобрести характер многопрофильности, а способы и методы управления имея замкнутую форму опираются на особенности состава учащихся.

Ведущим положением теории деятельности с целью эффективного обучения предусматривается такая его организация при которой учащиеся самостоятельно опираясь на учебное содержание, усвоенное прочно и осознанно. Предложенная новая модель означает, что обучение проходить должно самостоятельно, а педагог должен осуществлять мотивационное управление обучением этих учеников (проведение процесса мотивации, организованности, координирование, консультирование, а также и контролирование). В случае необходимости следует перейти на конкретную технологию педагогического профиля, обеспечивающую учащемуся, формирование и развитие его мотиваций, интеллектуального уровня, самостоятельности, коллективизма и реализацию самоуправления учебно-познавательной деятельностью. По этим причине, перед учебной практикой в школе возникла проблема поиска эффективной и инновационной технологии обучения, позволяющей практически решить данную задачу. Отличающие особенности химии от других дисциплин выражаются использованием принципа системности на занятиях по химии что является вполне возможным приемлемым.

Системно-составной элемент процесса обучения при осуществлении межпредметных связей по химии и математике, относится к методике обладающей блоком, содержащим относительно самостоятельную часть в учебном процессе, и вобравший в себя информацию о целях и учебных задачах с методической рекомендацией, ориентировочную базу воздействий и средств контроля (иногда и самоконтроля) касающихся успешного

выполнения основных нагрузок согласно учебному процессу [49].

Системно-составной элемент учебного процесса в процессе применения межпредметных связей по таким дисциплинам как химия и математика выступает гибким процессом, вбирающим основные идеи, и другим разработанные инновационные технологии в комплексе с традиционной (например, коллективное самообучение). Инструктивно системное обучение предусматривает следующее:

- индивидуально-самостоятельную деятельность учащихся;
- совместная работа в парах;
- групповая работа [57].

При осуществлении основных принципов модульной технологии по применению межпредметных связей по таких дисциплин, как химия и математика проводится оценка выполнения отдельного взятого элемента учебного процесса. Значение оценок отражается в ведомостях, на базе которых выводится значение итоговой оценки за выполненную работу (с учетом модулей). В этом процессе большую роль играет точность и достоверность контроля, объективность уровня оценки. Школьник для себя уточняет что его труд оценивается на каждом отдельном этапе, имеющих временный характер, а оценки объективно отражает его усилия и способности. Системно-составное обучение при применении межпредметных связей по химии и математике выясняет основную структуру урока и занятий, создают возможность «предвидеть» весь класс в целом, а в случае необходимости проводить индивидуально работу с каждым учеником. оказывая конкретную помощь отстающим.

Регулярное применение модульных уроков и занятий помогает учащимся приобрести навыки и знания самостоятельной работы, в которой обучением охватывают учебную, справочную, дополнительную литературу, осуществляется приемлемый уровень функционального освоения аналитического элемента деятельности, целеполагания, контроль и оценка собственной деятельности.

Совместная работа учеников в парах учит их внимательности слушанию и ана-

лизу получаемых ответов вовремя заметить, исправить ошибки и недостатки друг у друга [57]. Планирование модульного занятия, урока требует от учителя большой концентрации сил, необходимо тщательно проработать материал учебного процесса, правильные представления о содержании структуре объеме последовательности составляющих элементов учебного процесса и формулирования системной дидактической цели, указывающей на то, что учащимся необходимо знать, уметь, осознавать окончание урока или занятий, время и место осуществление входного, промежуточного и выходного контрольного мониторинга; умение осуществлять прогноз по итогам урока ,занятия, предусмотреть предвидеть возможные проблемы учеников и общих признаков совершенных ими ошибок [112].

При прохождении педагогической практики мы провели 2 урока по технологии модульного обучения. Урок начался с ознакомление учащихся с определением цели и структуры новой тематики. Вовремя этого следует особо обратить внимание учащихся, на наиболее сложные этапы исследования. В завершающей части элемента учебного процесса определена структура и содержание домашнего задания. В конце второго урока осуществляется выходной контроль в виде тестирования. При проверке выполненных работ (первого урока) оценки были распределены следующим образом: на «отлично» - 15 учеников, на «хорошо» - 4 учащихся. На втором уроке на «отлично» - 15, на «хорошо» - 3, на «удовлетворительно» - 1 учащийся. С тестом выходного контроля справились на «отлично» - 15; на «хорошо» - 3, на «удовлетворительно» - 1.

В результате проведенных исследований нами определены нижеследующие особенности системно-слагаемой технологии:

1. Способность самостоятельной работы с дифференцированной программой, т.е. процесс адаптации к индивидуальным особенностям обучаемых.
2. Возможности возвращения к материалам предыдущего учебного материала, при необходимости.

3. Присутствие разнообразных ситуаций, обеспечивающих успешную и эффективную работу в домашних условиях, а также дома, в случае пропуска по уважительной причине (больничный лист).
4. Создание соответствующих условий среды на уроке или занятии (индивидуальный темп, «мягкий» контроль).
5. Возможность проведения модульных уроков или занятий на определенном этапе учебного процесса, включающем в себя интеллектуальные действия, (изучение, закрепление и обобщение).
6. Воспитание и развитие качеств учащихся личностного характера (самостоятельность при постановке цели и задачи, планировке, организации и оценивание своей индивидуальной деятельности).
7. Изучение разновидностей, видов, способов деятельности.
8. Консультация и определенная помощь при персональном внимании от учителя.
9. Особенности организации деятельности учащихся, обладающих разными уровнями информации от различных источников информации: учебники, атласы, контурные карты, дополнительная литература, словари, интернет и т.д.
10. Устойчивое освоение учебного материала с определенной результативностью.
11. Вариантности изменения форм и типов общения системы «учитель-учащиеся».
12. Выбор предметов и дисциплин, исходя из уровня преподавания на уроках и занятиях.

Урок №1.

Тема: Вычисление состава соединений (8 класс)

Технологическая карта урока

Цели урока:

Образовательные: формировать навыки решения простейших расчетных

задач на нахождение массовой доли элемента в соединении и установлении молекулярной массы вещества по массовым долям.

Развивающие: развитие логического мышления и математического анализа информации.

Воспитательные: воспитание культуры научных знаний и организации труда.

Формируемые универсальные учебные действия (УУД)

Личностные умения показывают интеллектуальные и творческие способности, ответственность к обучению, развитие познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение предмета.

Метапредметные универсальные учебные действия: *познавательные:*

обще учебные – организация своей учебной деятельности; формулировка ответов на вопросы педагога; участие в парной работе, реализация приемов работы с информацией (поиск и отбор источников необходимой информации); *логические:* осуществление поиска конкретной помогающей информации, дополняющей и расширяющей имеющиеся данные; постановка и формулировка проблемы урока, выведение самостоятельного алгоритма деятельности при решении проблемы, *коммуникативные:* планирование учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками; знание монологической и диалогической форм речи, в соответствии с нормами родного языка; умение выражать собственного мысли с объёмно и конкретно высказывание собственного мнения и позиции умение задавать вопросы, *регулятивные:* принятие учебной задачи; адекватное восприятие информации; *планирование* – разработка плана ответа; работа с текстом параграфа и его компонентами; *целеполагание* – постановка учебной задачи с учетом соотнесения известной и неизвестной информации. того, что уже известно учащимся, и того, что еще не известно.

Предметные умения: проявление устойчивого учебно– познавательного интереса к новым способам решения задач.

Знакомства с определениями понятий «химическая формула», «относительная атомная и молекулярная масса», «массовая доля элемента». Вычисление относительной молекулярной массы вещества и массовой доли элементов в химических элементах.

Этапы урока

I. Организационный момент.

Деятельность учителя: приветствует учащихся и настраивает на работу.

Деятельность учащихся: приветствуют учителя и настраиваются на работу.

Универсальные учебные действия: формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию.

II. Актуализация знаний

Деятельность учителя: задаёт учащимся вопросы:

- Что такое вещество?
- Что называют простым веществом?
- Что называют сложным веществом?
- Приведите примеры простых и сложных веществ.
- Что такое химическая формула?
- Предлагает учащимся прочитать формулы сложных веществ.
- Что такое молекула вещества?
- Как узнать какую массу имеет молекула вещества?
- В каких единицах измеряется масса молекул?

Предлагает учащимся рассчитать массу молекул предложенных веществ.

Деятельность учащихся: отвечают на вопросы учителя. Читают формулы веществ по карточкам. Рассчитывают массу молекул предложенных веществ.

Универсальные учебные действия: умение организовывать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, развитие критического мышления

III. Целеполагание. Дидактическая задача: создание проблемной ситуации и формулирование учебной проблемы

Деятельность учителя: предлагает учащимся оценить верность высказываний:

1. Вещество вода всегда состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода.

2. Вещество карбонат кальция, образующее мел может иметь постоянный состав, в зависимости от способа его получения.

3. Как вы понимаете качественный и количественный состав вещества?

4. Можно ли самостоятельно вывести формулу вещества, зная процент содержания в нем того или иного элемента?

5. Что необходимо узнать сегодня на уроке?

6. Какова его тема и цель?

Деятельность учащихся: слушают учителя, оценивают верность высказываний и выдвигают предположения. Слушают учителя, отвечают на вопросы учителя и выдвигают предположения. Определяют тему и цель урока.

Универсальные учебные действия: **М:** освоение умений самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и сформулировать для себя все новые задачи и упражнения в учебном процессе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

Р: сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений

IV. Изучение нового материала

Деятельность учителя: При раскрытии понятий химического соединения большое значение отводилось закону постоянства состава, (открытый Жозефом Прустом в 1799 году). Этот закон подтверждает, что независимость состава соединения от пути его получения при этом отношении масс этих элементов отражено малыми целыми числами. Спустя время, Джон Дальтон в 1803 году

разработал закон кратных отношений, по которому в случае, образование двух соединений из определённых элементов с определённой массой первого происходит сочетание масс другого в результате их отношения образует целое число. Эти два утверждения определили могут образовываться два соединения, из них сочетаются такие массы другого, что отношение их тоже даёт целое число. Эти два утверждения подготовили путь к пониманию атомного строения вещества.

Предлагает учащимся определить качественный и количественный состав веществ и показывает форму записи.

Предлагает учащимся определить массовые доли элементов в соединении.

Универсальные учебные действия: **Р:** формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию:

- умение определять понятия, классифицировать, наблюдать, делать выводы;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами и корректировать их владение основами самоконтроля и самооценки;
- овладение понятийным аппаратом биологии

V. Закрепление

Деятельность учителя: предлагает учащимся решить задачи:

Можно было ли решить эту задачу без расчетов?

Предлагает учащимся решить обратную задачу. Помогает построить алгоритм решения.

Деятельность учащихся: слушают учителя, делают записи в тетради. Определяют состав веществ: $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3$

Вместе с учителем решают задачу и обращают внимание на оформление решения.

Задача 1: (Химия 8-класса, задача №5.). *Вычислите массовые доли кис-*

лорода в минерале ахзар (малахит) $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3$.

Ход решения задачи.

Записываем формулу минерала для расчёта массовой доли элемента, в вещества который показывает, что для вычисления массовой доли нужно знать относительную молекулярную массу вещества.

Дано: **Решение.**

$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ **1-способ:**

----- **1.** Вычислим молекулярную массу $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

$w(\text{O}_2)$ -? $M_r(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) = 64 \cdot 2 + (16+1) \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 222 \text{ г/моль}$

2. Полученные величины подставляя в формулу производим расчёты

$$w\%(\text{O}_2) = \frac{Ar(\text{O})}{Mr} = \frac{80}{222} \cdot 100\% = 36\%.$$

Ответ: Масса доля кислорода равна 36%.

2.способ. Массу доли вещества принимаем 100% и составим уравнение:

Если 222г $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ -----100%

80г О-----x%

$$222 \cdot x = 80 \cdot 100$$

$$222x = 8000$$

$$x = 8000 : 222$$

$$x = 36\% \text{ O}$$

Ответ: Масса доли кислорода равна 36% .

Задача 2. (Химия 8 класса. задача № 6.) В 684г сульфате алюминий, сколько грамма серы содержится.

Ход решение задачи.

Как предыдущие задачи напишем, молекулярную формулу вещества и вычислим молекулярную массу вещества

Дано:

Решение.

$m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

$$1. M_z(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 27 \cdot 2 + (32 + 16 \cdot 4) \cdot 3 = 342.$$

m_s -?

Из формулы видно, что в веществе содержится 3- атома S который составляет 96г

2. Исходя с этого составим уравнение:

Если в 342г $Al_2(SO_4)_3$ -----96гS

648г $Al_2(SO_4)_3$ -----хг х=192г S

Ответ: В 648 г $Al_2(SO_4)_3$ содержится 192 г S

Задача 3. (Химия 8 класса, задача №7.) Вычислите массу доли элементов в составе у вещества $MgSO_4$?

Ход решения задач.

Как предыдущие задачи напишем, молекулярную формулу вещества и вычислим молекулярную массу вещества:

Дано:

Решение.

$Al_2(SO_4)_3$

1. $M_r(MgSO_4) = 24 + 32 + 16 \cdot 4 = 120$. Из формула видно, что

ms-?

вещества содержится 1-атома Mg, 1-атома S и 4-атома O.

2. Исходя из этого составим уравнение:

а) Если 120 $MgSO_4$ -----100%

24г Mg----- $x_1\%$

$x_1\% = 20\%$

б) Если 120 $MgSO_4$ -----100%

32г S----- $x_2\%$

$x_2\% = 26.6\%$

в) Если 120 $MgSO_4$ -----100%

64г O----- $x_3\%$

$x_3\% = 53,3\%$

Ответ: В $MgSO_4$ масса доли Mg 20%, масса доли S 26.6%, масса доля O 53,3%.

Задача 4. (Химия 8 класса, задача №8) Найдите формулу вещества, если известно, что в нем содержится 43,4% натрий, 11,3% углерода и 45,3% кислорода.

Дано:

$W(Na\%) = 43,4\%$

$W(C\%) = 11,3\%$

$W(O\%) = 45,3\%$

Найти формулу $\text{Na}_x \text{C}_y \text{O}_z$?

Решение:

Формулу соли условно можно записать: $\text{Na}_x \text{C}_y \text{O}_z$. Искомые величины $w\%(\text{Na}), w\%(\text{C}), w\%(\text{O})$ -массовые доли химических элементов в соли - обозначим соответственно через x, y, z .

$$W\%(\text{Na}) = x, w\%(\text{C}) = y, w\%(\text{O}) = z.$$

Отсюда:

$$x:y:z = \frac{w\%(\text{Na})}{A_z(\text{Na})} : \frac{w\%(\text{C})}{A_z(\text{C})} : \frac{w\%(\text{O})}{A_z(\text{O})} = \frac{43.4}{23} : \frac{11.3}{12} : \frac{45.3}{16} = 1,89:0,94:2,8 = 2:1:3$$

Ответ: Формула вещества $\text{Na}_2 \text{CO}_3$

2-способ:

Если величины x, y, z принимаем условно в граммах, получим следующих уравнение.

1.23г Na-----1атом	$23x=43,4$
43,4г-----x атом	$x=43,4:23=1,88$
2.12гC-----1атом	$12y=11,2$
11,2г-----y атом	$y=11,2:12=0,94$
3.16г----- 1атом	$16z=45.3$
45,3г-----zатом.	$z=2.88$

$$x:y:z=1,88:0,94:2,88 \text{ все величина делим на } 0,94$$

$$\text{Отсюда: } x:y:z=2:1:3$$

Ответ: Формула вещества $\text{Na}_2 \text{CO}_3$

Задача 5. (Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств, задача №4.) Вычислить массовые доли химических элементов в дигидрофосфате металла, если известно, что массовая доля фосфора в этой соли составляет 25,8%..

Решение:

Формулу соли условно можно записать: $\text{Me}(\text{H}_2\text{PO}_4)_n$.

Искомые величины $w(\text{Me}), w(\text{H}), w(\text{O})$ -массовые доли химических эле-

ментов в соли - обозначим соответственно через x , y , z .

$$w(\text{Me}) = x, w(\text{H}) = y, w(\text{O}) = z.$$

Составим уравнения, учитывая, что произведение молярной массы соединения на массовую долю данного элемента в нем равен молярной массе этого элемента, умноженной на индекс при символе элемента в формуле:

$$M(\text{Me}(\text{H}_2\text{PO}_4)_n) - w(\text{P}) = nM(\text{P}), \text{ или } (M(\text{Me}) + 97n) \cdot 0,258 = 31n$$

$$M(\text{Me}(\text{H}_2\text{PO}_4)_n) - w(\text{Me}) = n \cdot M(\text{Me}), \text{ или } (M(\text{Me}) + 97n) \cdot x = M(\text{Me});$$

$$\text{Me}(\text{H}_2\text{PO}_4)_n - w(\text{H}) = 2n \cdot M(\text{H}), \text{ или } (M(\text{Me}) + 97n) \cdot y = 2n$$

$$(\text{Me}(\text{H}_2\text{PO}_4)_n) - w(\text{O}) = 4n \cdot M(\text{O}), \text{ или } (M(\text{Me}) + 97n) \cdot z = 4 \cdot 16n$$

Решаем первое уравнение,

$$(M(\text{Me}) + 97n) \cdot 0,258 = 31n$$

$$0,258 \cdot (M(\text{Me}) + 97n) = 31n$$

$$0,258 \cdot M(\text{Me}) = 31n - 25,026n$$

$$0,258 \cdot M(\text{Me}) = 5,974n$$

$$M(\text{Me}) = 5,974n \cdot 0,258$$

$$M(\text{Me}) = 23,15n$$

получим $M(\text{Me}) = 23,15n$.

Найденная выражение подставим вместо $M(\text{Me})$ в остальные уравнения.

Решаем второе уравнение:

$$(M(\text{Me}) + 97n) \cdot x = M(\text{Me});$$

$$(23,15n + 97n) \cdot x = 23,15n$$

$$120,15n \cdot x = 23,15n$$

$$x = 23,15n : 120,15n$$

$$x = 0,193$$

Решаем третье уравнение:

$$(M(\text{Me}) + 97n) \cdot y = 2n$$

$$(23,15n + 97n) \cdot y = 2n$$

$$120,15n \cdot y = 2n$$

$$y=2n: 120,15 n$$

$$y=0,017$$

Решаем четвертое уравнение:

$$(M(\text{Me}) + 97n) \cdot z = 4 \cdot 16n$$

$$(23,15n + 97n) \cdot z = 64n$$

$$120,15 n \cdot z = 64n$$

$$z = 64n : 120,15 n$$

$$z = 0,533$$

Отсюда $x = 0,193$ $y = 0,017$, $z = 0,533$.

Ответ Массовые доли % элементов в соли составляют: 19,3% металла, 1,7% водорода и 53,3% кислорода.

Универсальные учебные действия: **К:** умение организовывать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. **П:** формирование первоначальные систематизированные представления о веществах и его свойствах. **Р:** владение основами самоконтроля и самооценки;

VI. Подведение итогов: Рефлексия:

Деятельность учителя: просит учащихся подвести итоги урока и оценить свою работу на уроке

Деятельность учащихся: подводят итоги урока и оценивают свою работу на уроке и занятии. Сформулируют основные выводы.

1. По химическим формулам возможно рассчитывать содержание и структуру элементов в различных соединениях.

2. Определить и выявить, как качественный, так и количественный состав веществ.

3. По массовым долям элементов можно определить формулу вещества.

Универсальные учебные действия: **Р:** умение соотносить свои действия с планируемыми результатами и корректировать их.

VII. Домашнее задание

Деятельность учителя: задаёт домашнее задание. п. 5, решить задачи

Дом. задание: 1. Найдите формулу вещества, если известно, что в нем содержится 40% меди, 20% серы и 40% кислорода.

2. Вычислите массовые доли кислорода в соединениях: H_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Деятельность учеников: записывают домашнее задание.

Занятие №2. Тема: «Виды химических реакций (8 класс)»

Цель урока:

Образовательные: – обобщить знания, умения и навыки про химические понятия, виды химических реакций и решение химических задач, которые относятся к видам химических реакций с использованием математических уравнений;

Развивающие: –продолжить формирование навыков решения химических задач с помощью математических уравнений, а также умение и навыки относительно решения текстовых задач составлением уравнений;

Воспитательные: – способствовать всестороннему воспитанию для развития личности, самостоятельности, воспитанию этических норм, толерантности, гуманизма, ответственности, активной жизненной позиции.

Применяемые формы обучения: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Методы обучения: репродуктивный, частично-поисковый, самопроверка.

Ход урока

1. Организационный момент.

Мотивация учебной деятельности.

В жизни часто нам приходится,

Решать различные задачи.

Находить чего-то и провести сравнения,

В помощь приходят математические уравнения!

Итак, сегодня тема нашего урока задачи видов химических реакций, кото-

рые решаются с помощью математических уравнений. Нам с вами приходится привести обобщение наших знаний о них.

II. Актуализация опорных знаний учеников.

Ученики отвечают на такие поставленные вопросы:

1. Как называют уравнения химических реакций?
2. Чем отличается индекс от коэффициента в химических реакциях?
3. Какие виды химических уравнений вы знаете?
4. Между сложными вещества происходит реакция соединения?
5. Алгоритм решения химических задач.

На данном этапе мы занимались повторением основного содержания и структуры знаний касательно математических уравнений, а теперь применяем набранные знания для решения заданий, приводящие в пособии «Методика решения задачи по химии» [117].

III. Решение химических задач с помощью линейных уравнений.

Одним из первых ученых, который описал решение линейных уравнений, был наш соотечественник - Мухамед аль-Хорезми, который написал такие трактаты как «Ал-джебра» и «Ал-мукабала». Если перевести на современный язык выражение «ал-джебра», то оно означает действие «перенесение слагаемых из одной части уравнения в другую», а «ал-мукабала» – означает приведение таких же слагаемых.

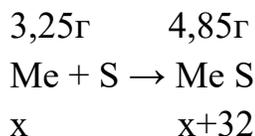
IV. Методы математические решения задач с химическим содержанием.

Все это приводит к действию о том, что применение математических методов представляется как помощь решения задач с химическим содержанием. Составленные уравнения по праву являются основным языком алгебры. Однако, они призваны помогать не только при решении задач по алгебре, но и по другим наукам, к примеру по химии.

Задача 1. (Химия 8-класс, задача №3). При взаимодействии 3,25г неизвестного двухвалентного металла с сери получили 4,85 г сульфида металла.

Найдите металла и назовите вид химических реакций,

Решение: из условия задачи видно, что из 3,25 г неизвестного двухвалентного металла с серами получили 4,85 г сульфида металла. Напишем уравнение реакции



На основе зависимости между величинами получим:

Решаем уравнение:

$$4,85 \cdot x = 3,25(x+32)$$

$$4,85x = 3,25x + 104$$

$$4,85x - 3,25x = 104$$

$$1,60x = 104$$

$$x = 65$$

С точки зрения химии мы нашли массу элемента, а корень уравнения $x = 65$. Этим элемент является цинком. Какие виды уравнение мы использовали, чтобы решать это задачи.? (линейное.)

Ответ: Металл Zn. Вид реакции- присоединение.

Решим еще одну химическую задачу с математическим содержанием.

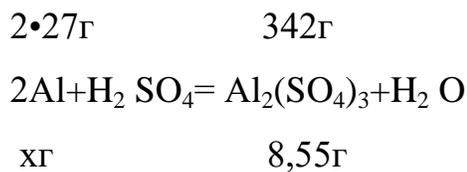
Задача 2. (Химия 8-класса, задача № 5 Смотри урок 1, повторение)

Рассчитайте массу алюминия, необходимое для приготовления 8,55г $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Найдите, массу алюминия и назовите вид химических реакций,

Решение:

Составим уравнение реакции. Пусть из x грамм алюминия получили 8,55г $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Из уравнения реакции получим:



Составим уравнение и решаем:

$$54 \cdot 8,55 = 342 \cdot x$$

$$461,7 = 342x$$

$$x = 461,7 : 342$$

$$x = 1,35 \text{ г}$$

С точки зрения химии мы нашли массу алюминия, а корень уравнения $x = 1,35 \text{ г}$, которое можно получить $8,55 \text{ г Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Реакция замещения.

Какой вид уравнения мы использовали для решения этой задачи? (линейное.)

Работа в группах. 2 группы решают по 2 задачи.

Задача для 1 группы:

Задача 3. К $6,5 \text{ г Zn}$ была добавлена серная кислота. При этом наблюдалось выделение газа. Нужно рассчитать объем выделившегося газа.

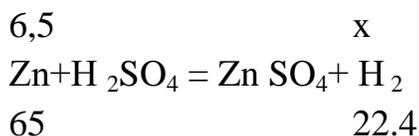
Дано:

$$m_{\text{Zn}} = 6,5$$

$V_{\text{газ}} = ?$

Решение:

Напишем уравнение реакции:



Решаем уравнение:

$$65 \cdot x = 22,4 \cdot 6,5$$

$$65 \cdot x = 145,6$$

$$x = 2,24$$

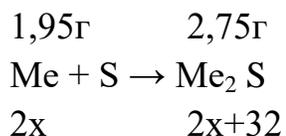
Задача 4. (Химия 8-класса, задача № 4). При взаимодействии $1,95 \text{ г}$ неизвестного металла с серой получили $2,75 \text{ г}$ одновалентного сульфида металла. Найдите металл и назовите вид химических реакций,

Решение:

Из условия задачи видно, что из $1,95 \text{ г}$ неизвестного двухвалентного ме-

талла с серим получили 2.75 г сульфида металла.

Напишем уравнение реакции:



По основному свойству пропорции получим это уравнение:

Решаем уравнение:

$$2,75 \cdot 2x = 1,95 (2x+32)$$

$$5,5x = 3,9x + 62,4$$

$$5,5x - 3,9x = 62,4$$

$$1,6x = 62,4$$

$$x = 39$$

Корень уравнения $x = 39$, а с точки зрения химии мы нашли массу элемента. Этим элемент является калий. Какое при этом нам пришлось использовать решить уравнение? (*линейное.*)

Ответ: Металл К . Вид реакции- соединение.

Задачи для 2 группы:

Задача 1. К 8 г Са была добавлена серная кислота. При этом наблюдалось выделение газа. Нужно рассчитать объем выделившегося газа.

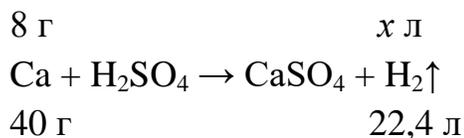
Дано:

$$m_{\text{Ca}} = 8\text{г}$$

$$V_{\text{газ}}?$$

Решение:

Напишем уравнение реакции:



Используя основное свойство пропорции, получим:

$$24 \cdot x = 1,2 \cdot 22,4$$

$$24x = 26,88\text{ л}$$

$$x=1,12$$

Корень уравнения $x = 1,12$. Таким образом, с точки зрения химии мы находили объем выделившегося в этой реакции водорода. При этом нам какое уравнение следует решить? (*линейное.*)

Задача 2. Сколько грамм хрома нужно для получения 4,2 г сульфида хрома?

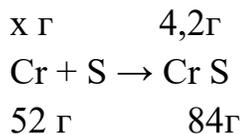
Дано:

$$m_{\text{CrS}}=4,2\text{г}$$

$$m_{\text{Cr}}=?$$

Решение:

Напишем уравнение реакции:



По основному свойству пропорции получим:

Решаем уравнение:

$$4,2 \cdot 52 = 84 \cdot x$$

$$218,4 = 84 \cdot x$$

$$x = 2,6 \text{ Cr}$$

Корень уравнения $x = 2,6$, а с точки зрения химии мы нашли массу элемента. Какое при этом нам пришлось использовать решить уравнение? (*линейное.*) Ответ: Zn. Реакция соединения.

Решим еще одну химическую задачу с математическим содержанием.

Осуществляется проверка.

V. Эксперимент.

Экспериментальная задача.

Задача. Нужно рассчитать массу осадки, образующиеся в результате сливания раствора серной кислоты H_2SO_4 с раствором, содержащий хлорид бария BaCl_2 20,8 г.

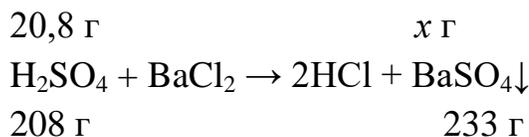
Дано:

$$m \text{ BaCl}_2 = 20.8 \text{ г}$$

$$m \text{ BaSO}_4 = ?$$

Решение:

Напишем уравнение реакции:



Используя основное свойство пропорции, получим:

$$20,8 \cdot 233 = 208 \cdot x$$

$$4846,4 = 208x.$$

$$x = 23,3$$

Ответ: масса осадка BaSO_4 равна 23,3 грамма.

Задача 1 (№ 6-109). В процессе растворения в кислоте 2,33 г смеси железа и цинка получен 986 мл водорода. Найти какое количество граммов каждого из металлов содержалось в смеси?

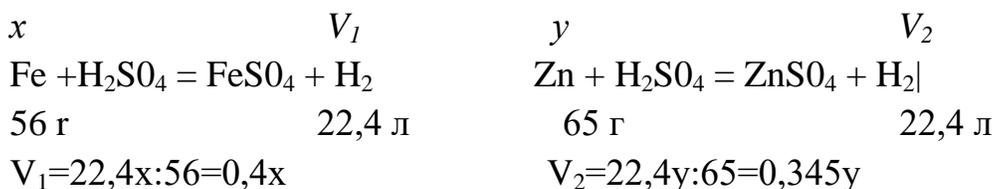
В условии задачи говорится о двух реакциях, которые идут параллельно: взаимодействие железа и цинка с кислотой.

Составим двух уравнений с двумя неизвестными

Масса $m(\text{Fe})$ в смеси обозначаем на $x = m(\text{Fe})$, а масса $m(\text{Zn})$ $y = m(\text{Zn})$.

Напишем уравнения реакции взаимодействия железа и цинка с кислотой, на основе которых вычисляют объем водорода, вытесненный из кислоты каждым металлом:

Решение:



$$V_1 + V_2 = 0,896.$$

Величину V_1 и V_2 поставим на формулу 2 и получим:

$$0,4x + 0,345y = 0,896$$

Очевидно, что $x+y=2,33(1)$ и $0,4x + 0,345y = 0,896(2)$

Составляем систему уравнений и решаем их:

$$\begin{cases} x + y = 2,33 \\ 0,4x + 0,345y = 0,896. \end{cases} \text{1 уравнение умножим на } 0,4$$

$$-0,4x - 0,4y = -0,932$$

$$0,4x + 0,345y = 0,896$$

$$-0,055y = -0,036;$$

$$y = 0,036 : 0,055$$

$$y = 0,65\text{г}; \text{Zn}$$

$$x = 2,33 - 0,65 = 1,68\text{г Fe}$$

Ответ: 0,65г Zn и 1,68г Fe

VI. Подведение итогов урока.

Мы определили возможности использования знаний о линейных уравнениях и проанализировали использование уравнений в химии для решения различных задач. Мы снова убедились, что химия, как и любая другая наука, не развивается сама по себе и все открытия в ней творят люди.

Домашнее задание. Выучит виды химических реакций, и решить задачи учебника 8-го класса и сборников.

Занятие 3. Тема: «Растворы и концентрация веществ в растворе» (8 класс).

Цели и задачи урока:

Образовательные: – систематизация и обобщение знания учащихся при содействии межпредметных связей по таким темам, как «Растворы», «Концентрация растворов» и «Массовая доля вещества в растворе».

Развивающие: – формировать и развивать вычислительные навыки и умения реализовать знания и навыки на практике.

Воспитательные: - воспитывать у учащихся интерес к дисциплинам, а также и чувство взаимно выгоды и взаимопомощи.

Применяемые типы обучения: индивидуальная, фронтальная, а также и групповая.

Методы обучения: частично-поисковый, репродуктивный, самопроверка.

Ход урока

I. Организационный момент. Практическая работа.

Сегодня на занятии мы вспомним о том, что такое растворы, концентрация веществ и массовая доля растворенного вещества.

Вода имеет такое свойство, что может поглощать, а также и растворять в себе других жидкостей, газов и твердых веществ. В этом случае могут образоваться такие физические однородные смеси, которых называют растворами. Можно обратить внимание на демонстрационный стол (на столе представлены красивые цветные растворы солей некоторых избранных металлов). Перед нами растворы солей некоторых избранных металлов. Можно обратить внимание на их однородную структуру. Предлагается приготовить совместно раствор натриевой соли (NaCl) в воде.

Опыт. Приготовление раствора соли. Кладем в химический стакан немного натриевой соли (NaCl) и его взвесим, зафиксируем в массу соли. Для приготовления раствора следует долить к растворяемому веществу немного растворителя т.е. вода. Производим перемешивание смеси до полного растворения соли. После этого заново ставим стакан с раствором на весах, где замечаем изменения массы. Мы наблюдаем его увеличение ровно на столько, на сколько нами была прилита на растворитель. Таким образом, можем сформулировать определение растворов. Т.е. растворы – это системы однородной структуры и состава, которая состоит из молекул растворителя, а также и частиц вещества в растворенном виде, между которыми могут происходить, как физических, так и химических взаимодействий. Масса раствора, как мы видим, складывается из суммарного значения массы растворяемого вещества, а также и массы растворителя. В

нашем случае это и есть масса соли NaCl с водой.

$$m_{\text{раствора}} = m_{\text{раств-го вещ-ва}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

В первую очередь структурный состав растворов характеризуется содержанием в нём растворенного вещества. В химии состав растворов выражается посредством доли или концентрацией. Утверждая, что доля – это составная часть от всего целого, можно выразить долю определённого компонента, которая входит в состав смеси или растворов.

Что касается массовой доли растворенного вещества, то это величина, показывающая отношение его массы к общей массе вещества суммы всех компонентов раствора. Его обозначают греческой буквой (омега) – ω , имеет измерение в долях, %. Весь вес раствора будет составлять 100%.

$$\omega\% \text{ раств. в-ва} = \text{или } \omega\% \text{ раств. в-ва} = \cdot 100\%.$$

После приготовления раствора, мы измеряли его массу в виде растворенного вещества, а также и готового раствора. Используя формулу мы можем произвести расчёт концентрации приготовленного раствора. Будем провести процедуру данного расчёта (с учениками проводится расчёт концентрации вещества в приготовленном нами растворе):

- Каким образом можно изменить величину концентрации вещества?
- Каким образом можно увеличить концентрацию вещества?
- Каким образом можно уменьшить концентрацию вещества?

Экспериментальная задача. Приведя ответы на данные вопросы учащимся можно предложить вначале повысить значению концентрации вещества на определённое количество процентов, а в последующем снизить её на определённое процентное число. Лучше, чтобы ученики провели все расчёты на доске.

II. Решение химических задач с математическим содержанием на растворы и концентрацию веществ в растворе. Формирование навыков, знаний и умений.

Работа в группах. Решение экспериментальных задач.

3 группы и каждый по одной задачи.

Задача 1. Приготовить 600 г раствора, где массовая доля сахара составляет 0,05.

Задача 2. Приготовить 750 г раствора, где массовая доля сахара составляет 15%.

Задача 3. Приготовить 450 г раствора, где массовая доля сахара составляет 0,3.

Работа учащихся у доски.

Задача 1. (Химия 8-класса, задача №6) В 220 г воды растворили 80г поваренной соли Какова процентная концентрация раствора?

Ученик оформляет у доски решение задачи.

1-способ:

Дано:

$$m_{\text{в}}=80\text{г} - x\%$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}}=220\text{ г}$$

$$m_{\text{р}}= ? - 100\%$$

Решение:

$$1) m_{\text{р}}= m_{\text{в}}+ m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$m_{\text{р}}= 80 + 220= 300\text{ (г)}$$

$$300\text{ г} - 100\%$$

$$80\text{ г} - x\%$$

$$300 \cdot x = 80 \cdot 100$$

$$300x = 8000$$

$$x = 26,67\%$$

Ответ: концентрация раствора поваренной соли составляет 26,6%.

Вывод: В процессе решения задач применялись пропорции, связывающие величин $m_{\text{в}}$, $m_{\text{р}}$, $\omega\%$.

При решении текстовых, а также химических задач с математическим содержанием применяются системы уравнений. Разберем такую задачу у доски.

2-способ:

Дано:

$$m_{\text{соль}}=80\text{г}$$

$$m_{\text{вода}}=220\text{г}$$

$w\%$ -?

тобщ-? Решение:

$$1. \text{ тобщ}=80+220=300$$

$$2. w\% = \frac{80}{220} 100\% = 26,67\%$$

Ответ: 26,6% концентрация раствора поваренной соли.

Задача № 2. (Химия 8-класса, задача № 7). Для приготовления 15% раствора в 18г NaOH сколько граммов воды нужно добавлять?

Дано:

$$m_{\text{NaOH}}=18$$

$$w\%=15\%$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}}=?$$

Решение:

Из условия задачи 18 г NaOH составляет 15%, а x г воды 85% состава раствора.

Составим уравнение и решаем:

$$18\text{г NaOH} \text{ -----} 15\%$$

$$x\text{г вода} \text{ -----} 85\%$$

$$15x=18 \cdot 85$$

$$15x=1530$$

$$x=102 \text{ г воды}$$

Ответ: 102 г воды.

Вывод: при решении задач использовались уравнение, связывающие величины $m_{\text{в}}$, $m_{\text{р}}$, $\omega\%$.

Задача № 3. (Химия 8-класса, задача №7). Для приготовления 4% раствора в 120г 10% раствора сколько граммов воды нужно добавлять.

Решение: составим уравнение и решаем:

1. 120г----- 100%

х-----10%

$$100\%x=120 \cdot 10\% \text{ вещества}$$

$$100x=1200$$

$$x=12 \text{ г вещества}$$

$$m_{\text{вода}}=120-12=108\text{г}$$

2. 100-4=96 г вода

96 г вода-----4г

х-----12г

$$x=288 \text{ г вода}$$

3. $x=288-108=180\text{г}$

Ответ: 180г воды.

Вывод: при решении задач использовались пропорции и уравнения, связывающие величины m_v , m_r , $\omega\%$.

V. Эксперимент.

Экспериментальная задачи.

Задача № 1. Смешав кислоту 70%-ной и 48%-ной концентрации, получили 660 г кислоты 65%-ной концентрации. Сколько было взято для смешения кислоты каждого вида?

Дано:

$$w_1\%=70\%$$

$$w_1\%=48\%$$

$$m_{\text{раствор}}=660\text{г}$$

$$w_1\%=65\%$$

m_1 и m_2 ?

Решение:

Для приготовления 70%-ного раствора нужно взять x г, а 48%-ного – y г.

Было получено 660 г раствора, т.е. получаем уравнение: $x + y = 660$.

В x г 70% растворе содержится $0,7x$ г кислоты, а в y г 48%-ного растворе $0,48y$ г кислоты. В результате получили 660 г 60%-ного раствора. Найдём количества кислоты в 660 г 60% растворе.

$$660 \text{-----} 100\% \quad x=429$$

$$x \text{-----} 65\%.$$

Отсюда получаем уравнение:

$$0,7x + 0,48y = 429.$$

Составим уравнение и решаем их:

$$x + y = 660 \quad (1)$$

$$0,7x + 0,48y = 429. \quad (2)$$

Из первого уравнения найдём x . Отсюда $x = 660 - y$. Величина x вставим на уравнение (2). Составим, система уравнений и решим его

$$0,7(660 - y) + 0,48y = 429$$

$$462 - 0,7y + 0,48y = 429$$

$$0,7y - 0,48y = 462 - 429$$

$$0,22y = 33;$$

$$y = 150$$

$$x = 660 - 150;$$

$$x = 410.$$

Ответ: 410 г и 150 г.

Задача № 2. Из 20-процентного и 30-процентного растворов соляной кислоты составили 120 г раствора с общей концентрацией равной 22 %. Сколько граммов каждого раствора следует брать?

Дано:

$$w_1\% = 20\%$$

$$w_2\% = 30\%$$

$$m_{\text{раствор}} = 120 \text{ г}$$

$$w_3\% = 22\%$$

m_1 и m_2 -

Решение:

Пусть 20%- раствора нужно взять x г, а 30%-ного – y г.

Нужно получить всего 120 г раствора, т. е. получим уравнение: $x+y=120$ (1)

В x г 2%-ного растворе содержится $0,2x$ г соляной кислоты, а в y г 30%-ного растворе - $0,3y$ г соляной кислоты. В результате получили 120 г 22%-ного раствора, в нем соляной кислоты $120 \cdot 0,22 = 26,4$ г.

Получим уравнение:

$$0,2x + 0,3y = 26,4. \quad (2)$$

Из первого уравнения найдена x . Отсюда $x=120-y$. Величина x вставим на уравнение (2). Составим и решим систему уравнений

$$x=120-y$$

$$0,1x+0,15y=17,6$$

$$0,2(120-y)+0,3y=26,4 \quad (2)$$

$$24-0,2y+0,3y=26,4$$

$$0,1y=2,0$$

$$-0,1y=2,0$$

$$y=2,0:0,1$$

$$y=20$$

$$x = 120-20;$$

$$x = 100.$$

Ответ: 100 г и 20 г.

Задача № 4. В баке было 64 кг чистой кислоты, из бака отлили часть кислоты и добавили воду такой же массы. После выравнивания концентрации

кислоты повторно взяли такую же, как и в первый раз массу раствора кислоты. Как оказалось, в баке осталось 49 кг чистой кислоты. Сколько килограммов кислоты взяли первый раз и сколько второй?

Решение.

Искомую величину -массу кислоты (в килограммах), взятой из бака в первый раз, обозначим x .

После того, как из бака взяли x кг кислоты, масса остатка составляла $64 - x$.

После доливания воды массовая доля кислоты в растворе стала равна. Во второй раз отлили кг кислоты, а всего взяли $(64-49) \cdot 15$ кг кислоты.

Составим уравнение, учитывая, что сумма массы кислоты, взятой из бака в первый и во второй раз, составляет 15 кг:

$$x + x \cdot \frac{64-x}{64} = 15.$$

Уравнение представим в виде $x^2 - 128x + 960 = 0$. Это квадратное уравнение, которое имеет два корня: решаем это квадратное уравнение:

$$x^2 - 128x + 960 = 0$$

$$D = 16384 - 3840 = 12544$$

$$X_{1,2} = \frac{128 \pm \sqrt{12544}}{2}$$

$$X_{1,2} = \frac{128 \pm 112}{2}$$

$$X_1 = \frac{240}{2} = 120$$

$$X_2 = \frac{128 - 112}{2} = 7$$

Во второй раз отлили $(15 - 7) = 8$ кг кислоты.

Ответ: 7 кг и 8 кг

Задача 5. Для получения 400 г 40 % серной кислоты какие массы 96 % и 10 % серной кислоты необходимы?

Дано:

$$w_1 = 96\%$$

$$w_1 = 10\%$$

$$m \text{ H}_2\text{SO}_4 = 400 \text{ г}$$

$$w_1 = 40\%$$

 $m \text{ H}_2\text{SO}_4$ 96 % и 10 %-?

Решение:

Найдём массу 400 г 40 % серной кислоты?

$$400 \text{-----} 100\%$$

$$x \text{-----} 40\%$$

$$100 \cdot x = 400 \cdot 40$$

$$100x = 1600$$

$$x = 16$$

Если принимаем массу первого раствора x , а массу второго раствора y то получим такие уравнения $m_{к1} = 0,96x$, $m_{к2} = 0,1y$. Из этих данных получим два уравнений (система уравнений).

$$\begin{cases} x + y = 400 (1) \\ 0,96x + 0,1y = 160 (2) \end{cases}$$

Из первого уравнения найдём x

$x = 400 - y$, на втором уравнений поставим величину x

$$0,96(400 - y) + 0,1y = 160$$

$$384 - 0,96y + 0,1y = 160,$$

$$224 = 0,86y,$$

$$y = 260,5 \text{ г},$$

$$x = 400 - 260,5 = 139,5 \text{ г}$$

Ответ: $x = 139,5 \text{ г}$, $y = 260,5 \text{ г}$

IV. Подведение итогов.

Мы сегодня на уроке узнали, о том, что называется системой уравнений с двумя переменными и квадратными уравнениями, которые имеют два корня, какие способы и методы решения систем уравнений существуют, а также и как

решить задачу с помощью системы уравнений и квадратное уравнение, которое имеет два корня. Также приобрели навыки и умения к решению экспериментальных задач, где применялись эти знания, как из математики, так и из химии.

Домашнее задание.

Вспомнить основные сведения о учебниках алгебры 7-9 классах.

Занятие № 4. Тема: «Сплавы и их виды. Квадратные уравнения. Математические методы решения химических задач». (9 класс)

Цели и задачи урока: *Образовательные:* обобщить знания о «Сплавы и их виды» и использование квадратных уравнений в решении химических задач, которые относятся к сплавам и их видам.

Развивающие: – продолжить формирование навыков о «Сплавы и их виды» и методы решения задач с химическим содержанием», а также умение решать текстовые задачи с помощью составления математических уравнений;

Воспитательные: –способствовать развитию химических знаний, умений и навыков, укрепление математических знаний учащихся среднего образования, воспитание этических норм, активной жизненной позиции, а также и гуманизма.

Применяемые формы обучения: индивидуальная, фронтальная, групповая.

Методы обучения: частично-поисковый, репродуктивный, самопроверка.

Ход урока

I. Организационный момент.

Мотивация учебной деятельности.

На прошлом занятии мы говорили о математических методах, которые использовались в решении химических задач. Сегодня поговорим о сплавах и их видов и решаем задачи методом математических уравнений. Давайте повторим и вспомним все, что вы знаете об одном из видов математических уравнений - квадратных уравнений.

II. Актуализация: необходимые знания, умений и навыков по химии и математики учащихся.

Фронтальный опрос:

- Что такое сплавы?
- Каких видов сплавов вы знаете?
- Чем отличаются сплавы от других сложных веществ?
- В составе сплавов содержатся неметаллы?
- Какое уравнение называется квадратным?

Вспомнить решения квадратного уравнения у доски, решаем квадратное уравнение с подробным объяснением

На прошлом уроке или занятии нам пришлось вспоминать, что одним из первых описавших решения линейных уравнений, был Мухаммед аль-Хорезми. А что касается способов решения квадратных уравнений, то они содержатся в трудах Вавилонян, Евклида и Диофанта.

III. Формирование умений и навыков.

Решение химических задач с помощью квадратных уравнений из сборника.

Уравнения с неверными ответами разбираются у доски с более подробным объяснением.

IV. Математические методы решения химических задач.

Методика решения химических задач с математическим содержанием с помощью квадратных и систем уравнений.

Задача №1. (Химия 9-класса, задача № 4, стр. 198.). При взаимодействии 9,5 г смеси алюминия и цинка с избытком серной кислоты образовалось 35,1 г сульфатов. Определить состав смеси в массовых долях.

Дано:

$$m_{\text{смеси}} = 9,5 \text{ г}$$

$$m_{\text{сульфат}} = 35,1 \text{ г}$$

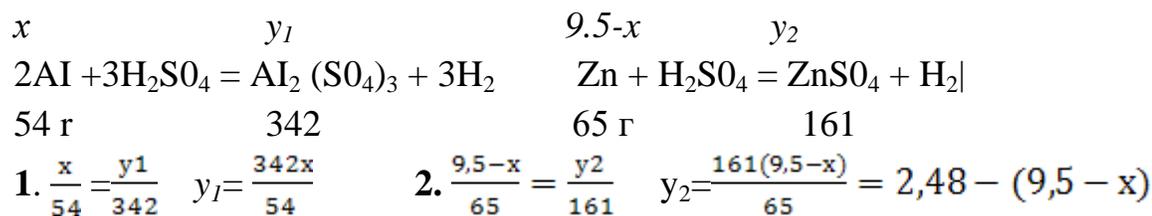
m_{Al} и m_{Zn} -?

В условии задачи говорится о двух реакциях, взаимодействие железа и

цинка с кислотой которые идут параллельно.

Составим два уравнения с двумя неизвестными.

Обозначаем $m(\text{Al})$ в смеси $m(\text{Al}) = x$; а $m(\text{Zn})$ масса $m(\text{Zn}) = y$. Записываем уравнения реакции взаимодействия железа и цинка с кислотой, на основе которых вычисляют сульфатов каждого металлов: x



Очевидно, что $y_1 + y_2 = 35,1$. (2)

Составляем систему уравнений и, решаем её:

$$3. 6,33x - 2,48(9,5-x) = 35,1$$

$$6,33x + 23,56 - 2,5x = 35,1$$

$$6,33x - 2,48x = 35,1 - 23,56$$

$$3,85x = 11,54$$

$$x = 2,997$$

$$4. \begin{array}{l} 9,5\text{г} \text{-----} 100\% \\ 3\text{г} \text{-----} x \end{array}$$

$$95 \cdot x = 3 \cdot 100$$

$$x = 31,58\% \text{ Al}$$

$$5. 9,5-x = 9,5-3 = 6,5$$

$$\begin{array}{l} 9,5\text{г} \text{-----} 100\% \\ 6,5\text{г} \text{-----} x \end{array}$$

$$9,5 \cdot x = 6,5 \cdot 100$$

$$x = 68,42\% \text{ Zn}$$

Ответ: 31,58% Al и 68,42% Zn

Вывод: при решении задач использовались два уравнения с двумя неизвестными (система уравнений).

Задача №2. (Химия 9-класса, задача № 4, стр 198.). При растворении в

соляной кислоте HCl 1,95 г сплавы алюминия и магния, было получено 2,24л водорода. Определите массовую долю магния в смеси.

Дано:

$$m_{\text{сплава}} = 1,95 \text{ г}$$

$$V_{\text{H}_2} = 2,24 \text{ л}$$

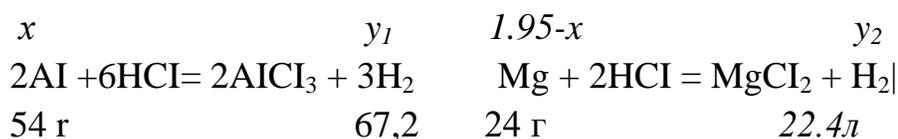
$$m_{\text{Al}} \text{ и } m_{\text{Zn}} - ?$$

В условии задачи говорится о двух реакциях, взаимодействие железа и цинка с кислотой, которые идут параллельно:

Составим двух уравнений с двумя неизвестными.

Обозначаем что в смеси $m(\text{Al}) = x$, а масса $m(\text{Mg}) = y$. Записываем уравнения реакции взаимодействия алюминия и магния с кислотой и вычисляем массовую долю магния в сплавы.

1-способ решения задачи.



$$1. \frac{x}{54} = \frac{y_1}{67,2}; \quad y_1 = \frac{67,2x}{54} = 1,244x$$

$$2. \frac{1,95 - x}{24} = \frac{y_2}{22,4}; \quad y_2 = \frac{22,4(1,95 - x)}{24} = 0,933 \cdot (1,95 - x)$$

$$\text{Отсюда } y_1 + y_2 = 2,24. \quad (1)$$

Поставим найденное значение в уравнение 1:

$$3. 1,244x + 0,933 \cdot (1,95 - x) = 2,24$$

$$1,244x + 1,81935 - 0,933x = 2,24$$

$$1,244x - 0,933x = 2,24 - 1,81935$$

$$0,311x = 0,42065$$

$$x = 1,35 \text{ Al}$$

$$4. 1,95 - 1,35 = 0,60 \text{ Zn}$$

$$5. 1,95 \text{ ----- } 100\%$$

$$1,35\text{-----}x$$

$$1,95 \cdot x = 1,35 \cdot 100\%$$

$$x = 69,23\% \text{ Al}$$

$$6. 1,95\text{-----}100\%$$

$$0,60\text{-----}x$$

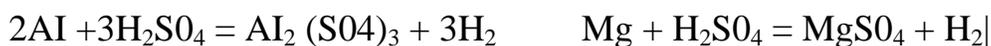
$$1,95x = 100 \cdot 0,60$$

$$x = 30,77\% \text{ Zn}$$

Ответ: 30,77% Al и 69,23% Zn

2-способ решения задачи.

$$\text{Al} = x \quad \text{Zn} = y \quad x + y = 1,95 \text{ (1-уравнение)}$$



$$54 \text{ г} \quad 342 \quad 67,2 \quad 24 \text{ г} \quad 120 \quad 22,4 \text{ л}$$

$$\frac{67,2x}{54} = 1,244x \quad \frac{22,4y}{24} = 0,933y$$

Величину x и y поставим на 1-уравнение и получим два уравнения

$$\begin{cases} 1,244x + 0,933y = 2,24 \text{ (1 – уравнение)} \\ x + y = 1,95 \text{ (2 – уравнения)..} \end{cases}$$

из второго уравнения выражаем x через y

$$\begin{cases} 1,244x + 0,933y = 2,24 \text{ (1 – уравнение)} \\ y = 1,95 - x \text{ (-уравнения).} \end{cases}$$

На первое уравнение поставим величину y и решаем его.

$$1,244x + 0,933(1,95 - x) = 2,24$$

$$1,244x + 1,81935 - 0,933x = 2,24$$

$$1,244x - 0,933x = 2,24 - 1,81935$$

$$0,311x = 0,42065$$

$$X = 1,35 \text{ г Al}$$

$$x + y = 1,95$$

$$1,35 + y = 1,95$$

$$y = 1,95 - 1,35 = 0,60$$

$$2. \begin{array}{l} 1,95 \text{-----} 100\% \\ 1,35 \text{-----} x\% \end{array}$$

$$1,95 \cdot x = 1,35 \cdot 100$$

$$x\% = 69,23\%$$

$$3. \begin{array}{l} 1,95 \text{-----} 100\% \\ 0,60 \text{-----} x\% \end{array}$$

$$1,95 \cdot x = 0,60 \cdot 100$$

$$x = 31,58\%$$

Ответ: 31,58% **Al** и 68,42% **Zn**

Вывод: В решении задач использовались система уравнений.

V. Эксперимент. Экспериментальные задачи

Задача №1. К сплаву меди и цинка, содержащему 10 кг цинка, добавили 20 кг меди. При этом содержание меди в сплаве уменьшилось на 25%. Найти первоначальную массу сплава?

Дано:

$$m_{\text{Zn}} = 10 \text{ кг}$$

$$m_{\text{Cu}} = 20 \text{ кг}$$

$$w\% = 25\%.$$

$M_{\text{сплава}}$ первоначально-?

Решение:

Первоначальная масса сплава если равна x кг. А масса меди в нем составило $(x - 10)$ кг, которая и содержит 100% от массы сплава. Масса нового сплава, полученного после добавления 20 кг цинка, оказалась равной $(x + 20)$ кг, а медь в нем составила $\cdot 100\%$.

Составим уравнение и решим:

$$\frac{1000}{x} - \frac{1000}{x+20} = 25$$

$$\frac{1000(x+20)}{(x+20) \cdot x} - \frac{1000x}{x \cdot (x+20)} = 25$$

$$\frac{1000x \cdot 20000 - 1000x}{(x + 20) \cdot x} = 25$$

$$\frac{20000}{(x + 20) \cdot x} = 25$$

$$\frac{800}{(x + 20) \cdot x} = 1$$

$$(x + 20) \cdot x = 800$$

$$x^2 + 20x - 800 = 0$$

$$x = 400 + 3200 = 3600$$

$$x_{1,2} = \frac{-20 \pm \sqrt{3600}}{2} = \frac{-20 \pm 60}{2}$$

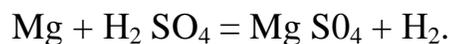
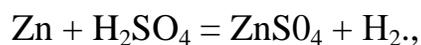
$$x_1 = \frac{-20 - 60}{2} = 40 \text{ кг} \quad x_2 = \frac{20 - 60}{2} = -40 \text{ кг}$$

Ответ: 20 кг и 40 кг.

Задача 2. При взаимодействии 30 г сплава цинка и магния с избытком серной кислоты образовалось 92 г сульфатов. Определить состав сплава в массовых долях.

Решение.

Напишем уравнение



$$30w(\text{Zn}) = m(\text{ZnSO}_4).$$

$$30 - 30w(\text{Zn}) = (92 - m(\text{ZnSO}_4)).$$

После подстановки числовых значений получим:

$$30w(\text{Zn}) = m(\text{ZnSO}_4) \cdot M(\text{Zn}) : M(\text{ZnSO}_4)$$

$$30 - 30w(\text{Zn}) = (92 - m(\text{ZnSO}_4)) \cdot M(\text{Mg}) : M(\text{MgSO}_4)$$

Из первого уравнения $m(\text{ZnSO}_4) = 35w(\text{Zn})$. Подставив найденное значение $m(\text{ZnSO}_4)$ во второе уравнение, после преобразований найдем:

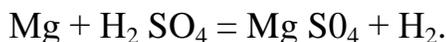
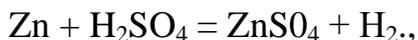
$$w(\text{Zn}) = 0,77; \quad w(\text{Mg}) = 1 - w(\text{Zn}) = 1 - 0,77 = 0,23.$$

Ответ. Сплав содержит **0,62, или 62%** цинка и 0,38 или **38%**, магния

по массе.

Решение 2.

Напишем уравнение реакции:



Если массу Zn обозначаем через x , а массу ZnSO_4 через y_1 , а массу Mg обозначаем через $30-x$ и MgSO_4 через y_2 . Тогда отсюда получаем уравнение вида $y_1+y_2=92$ (1). Используя данные первой реакции получим уравнение, если

1. $65\text{г Zn} \text{-----} 161\text{ ZnSO}_4$

$$x \text{-----} y_1$$

$$y_1 = \frac{161x}{65} = 2,5x$$

2. $24\text{ Mg} \text{-----} 120\text{ MgSO}_4$

$$(30-x) \text{-----} y_2$$

$$y_2 = (30-x) \cdot 120:24$$

$$y_2 = 150 - 5x$$

Подставим найденное значение в первое уравнение,

3. $y_1+y_2=92$

$$2,5x + 150 - 5x = 92$$

$$5x - 2,5x = 150 - 92$$

$$2,5x = 58$$

$$x = 23,2\text{г Zn}$$

4. $30 - 23,2 = 6,8\text{г Mg}$

5. $30 \text{-----} 100\%$

$$23,2 \text{-----} x\%$$

$$30x\% = 2320$$

$$x = 77,33\% \text{ Zn}$$

6. $30 \text{-----} 100\%$

$$6,8 \text{-----} x\%$$

$$30x=6,8 \cdot 100$$

$$30x\% = 680$$

$$x=22,67\%$$

или

$$9. 100\% - 77,33\% = 22,67\%$$

Ответ. Сплав содержит 0,77 (77,33%) цинка и 0,23 (22,67%) магния по массе.

Работа в группах.

Две группы решают по две химических задач.

Для первой группы:

Задача №1. Сплав меди и серебра содержал 45 г меди. После того как к нему добавили 55 г меди, получили новый сплав, в котором содержание меди возросло на 26%.,

Задача №2. Сплав золота и серебра содержат 20 г золота. При добавлении к нему 30 г золота, получен новый сплав, где содержание золота возросло на 20%.

Для второй группы:

Задача 1. Масса двух сплавов меди и олова составляет 66 кг. Первый сплав содержит 6,1 кг меди, а второй – 3,8 кг меди. Найти массу каждого сплава, если известно, что содержание меди в первом сплаве на 18% больше, чем во втором.

Задача 2. Сплав меди с цинком, содержащий 18 кг цинка, сплавляли с 26 кг цинка. При этом содержание меди в сплаве снизилось на 36%. Найти первоначальную массу сплава.

Взаимопроверка.

V1. Подведение итогов.

Мы сегодня на занятие обобщали знания о рациональных, квадратных уравнениях и их системах. Рассмотрели случаи использования квадратных

уравнений и системы уравнений в химии в случае решения задач. Заметный вклад в развитие уравнений был внесён со стороны Евклида и Диофанта, аль-Хорезми, а также и О. Хайяма, Виеты и других ученых. Они не были замкнуты лишь математикой и были высоко образованные и всесторонне развитые.

Домашнее задание

Повторить материал касательно решения линейных, квадратных и рациональных уравнений. Решать несколько химических задач с математическим содержанием.

Урок №4. Тема: Угольная кислота и ее соли. Химия 9-класса.

Цель урока:

Технологическая карта урока

Образовательные: формировать навыки решения простейших расчетных задач на нахождение массовой доли элемента в соединении и установлении молекулярной массы вещества по массовым долям.

Развивающие: развитие логического мышления и математического анализа информации.

Воспитательные: воспитание культуры научных знаний и организации труда.

Формируемые универсальные учебные действия (УУД)

Личностные умения демонстрация интеллектуальных и творческих способностей, ответственное отношение к обучению, познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение предмета.

Метапредметные универсальные учебные действия:

Познавательные - обще учебные: –организовать свою учебную деятельность; сформулировать ответы на вопросы учителя; участвовать в парной работе, использовать приемы работы с информацией: поиск и отбор источников необходимой информации;

- *логические:* производить поиск существенной информации, дополняющей и расширяющей имеющиеся данные; ставить и формулировать проблему

урока, самостоятельно создавать алгоритм деятельности при решении проблем.

- **коммуникативные:** планировать учебное сотрудничество с учителями и сверстниками; владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка; выражать мысли с достаточной полнотой и точностью; формулировать собственное мнение и позицию, задавать вопросы,

- **регулятивные:** принимать учебную задачу; адекватно воспринимать информацию учителя;

- *планирование* – составлять план ответа; работать с текстом параграфа и его компонентами;

- *целеполагание* – выполнять постановку учебной задачи на основе соотношения известного и неизвестного.

Предметные умения: проявлять устойчивый учебно-познавательный интерес к новым знаниям способов решений задач. Знать определения понятий «карбоновая кислота и его соли», «применение их в производстве».

Этап урока

1. Организационный момент.

Деятельность учителя: приветствует учащихся и настраивает на работу.

Деятельность учащихся: приветствуют учителя и настраиваются на работу.

Универсальные учебные действия: **Л:** формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию.

II. Актуализация знаний

Деятельность учителя: задаёт учащимся вопросы:

- Сколько видов соли образует карбоновая кислота?
- Как производить карбона и гидрокарбонатов в лабораторной условии?
- Какие физические свойства у карбонатов?
- Приведите примеры химических свойств карбонатов.
- Напишите структурную формулу карбонатов.

- Предлагает учащимся прочитать формулы карбонатов и гидрокарбонатов.
- Что такое молекула вещества?
- Предлагает учащимся рассчитать массу молекул предложенных карбонатов и гидрокарбонатов.

Деятельность учащихся: отвечают на вопросы учителя. Читают формулы веществ по карточкам. Рассчитывают массу молекул предложенных веществ.

Универсальные учебные действия: К: умение организовывать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками и развитие критического мышления.

III. Целеполагание. Дидактическая задача: создание проблемной ситуации и формулирование учебной проблемы:

Деятельность учителя: предлагает учащимся оценить верность высказываний:

1. Сколько видов соли образует карбоновая кислота.
2. Вещество карбонат кальция, образующее мел может ли иметь постоянный состав, в зависимости от способа его получения?
3. Как производить карбона и гидрокарбонатов в лабораторной условия?
4. Какие физические свойства у карбонатов и гидрокарбонатов?
5. Приведите примеры химических свойств у карбонатов и гидрокарбонатов.
6. Напишите структурную формулу карбонатов.
7. Предлагает учащимся прочитать формулы карбонатов и гидрокарбонатов.
8. Что необходимо узнать сегодня на уроке?
9. Какова его тема и цель?

Деятельность учащихся: слушают учителя, оценивают верность высказываний и выдвигают предположения. Слушают учителя, отвечают на вопросы учителя, выдвигают предположения. Определяют тем и цель урока.

Универсальные учебные действия: М: освоение навыков и умений выявить самостоятельно основные цели процесса своего обучения, ставить и сформулировать для себя другие подобные задачи в учебном процессе и дея-

тельности познавательного мышления, развить мотивации, а также и интересы своей познавательной деятельности.

Р: сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы и интеллектуальных умений.

IV. Изучение нового материала

Деятельность учителя: для формулирования понятия о химические соединения важное значение имеет адсорбционные свойства угля, открытый Н. Д. Зелинским в 1915 году. Это открытие помогло в создании противогозов.

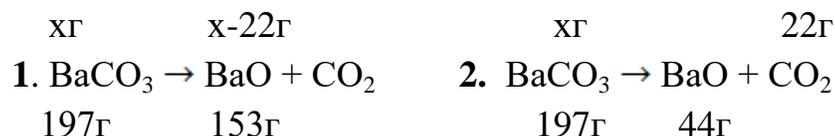
Предлагает учащимся определить качественный и количественный состав веществ и показывает форму записи.

Предлагает учащимся определить решать задачи с учебника 9-класса.

Задача №1. (Химия 9-класса, задача № 7). При термическом разложении карбоната бария BaCO_3 его масса уменьшалась на 22г. Сколько граммов BaCO_3 вступает в реакции?

Решение. Искомая величина $m(\text{BaCO}_3)$, вступивший в реакцию. Напишем уравнение реакции термического разложения BaCO_3 .

1-способ:



$$197(x-22) = 153x \quad 44x = 22 \cdot 197$$

$$197x - 4334 = 153x \quad 44x = 4334$$

$$197x - 153x = 4334 \quad x = 98,5$$

$$44x = 4334$$

$$x = 98,5\text{г}$$

Ответ. 98,5 граммов BaCO_3 вступает в реакции.

Задача № 2. (Химия 9-класса, задача № 8). При термическом разложении 6г доломита $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ выделившийся газ занял объем 1,429 л (н.у.). Найти массовые доли элемента карбоната магния в MgCO_3 в доломите.

Решение:

1. $\text{CaCO}_3 = x$ $\text{MgCO}_3 = y$ $x + y = 6g$ (1)

2. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ $\frac{22,4}{100} x = 0,224x$
100г 22,4л

3. $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$ $\frac{22,4}{84} x = 0,267y$
84 40

4. $0,224x + 0,267y = 1,429$ (2)

Записываем вместе оба уравнений - 1-2.

В первом уравнении x выражаем через y :

5. $\begin{cases} 0,224x + 0,267y = 1,429 \\ x + y = 6g \end{cases}$ $\begin{cases} 0,224x + 0,267y = 1,429 \\ y = 6g - x \end{cases}$

Поставляя величину y поставим в 1-формуле, находим:

6. $0,224x + 0,267y = 1,429$

$0,224x + 0,267(6g - x) = 1,429$

$0,224x + 1,602 - 0,267x = 1,429$

$0,267x - 0,224x = 1,602 - 1,429$

$0,043x = 0,175$

$x = 4,06$

отсюда $x + y = 6g$

$4,06 + y = 6g$

$y = 6g - 4,06 = 1,94$

$6 \text{-----} 100\%$

$1,94 \text{-----} x\%$

$x = 32,33\%$

Ответ. Доломит содержит 32,33% MgCO_3 .

Вывод: при решении задач использовались два уравнения с двумя неизвестными (система уравнений).

V. Эксперимент. Экспериментальная задача

Задача №3. При термическом разложении 2,0 г смеси карбонатов каль-

ция и стронция получен 1,23 г смеси оксидов этих металлов, а оксид углерода (IV) улетучился. Вычисление массу карбоната стронция в исходной смеси.

Решение:

Записываем уравнения реакции: **1-способ:**



$$y_1 = \frac{104x}{148} = 0,70x$$



$$y_2 = \frac{(2-x)56}{100} = (2-x) \cdot 0,56 = 1,12 - 0,56x$$

$$y_1 + y_2 = 1,23$$

$$0,70x + 1,12 - 0,56x = 1,23$$

$$0,14x - 0,56x = 1,23 - 1,12$$

$$0,14x = 0,11$$

$$x = 0,78. \text{ SrCO}_3.$$

Ответ: масса карбоната стронция равна 0,78 г .

2-способ:



$$\text{Отсюда: } \frac{2-x}{100} = \frac{1,23 - 104x - 148}{56}$$

$$(2-x) \cdot 56 = (1,23 - 0,70x) \cdot 100$$

$$112 - 56x = 123 - 70x$$

$$70x - 56x = 123 - 112$$

$$14x = 11$$

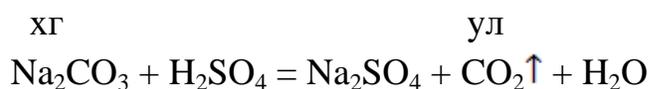
$$x = 0,78 \text{ г. SrCO}_3$$

Ответ: масса карбоната стронция равна 0,78 г.

Задача 4. Во время обработки смесь карбонатов калия и натрия массой 7 г с серной кислотой, которая взята в избытке. Выделившиеся при этом газ занял объем равной 1,344 л (н.у.). Найти в исходной смеси массовые доли карбонатов.

Решение: 1-способ.

Составим уравнения реакций:



$$\begin{array}{r} 1 \text{ моль} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ моль} \\ 106 \text{ г} \qquad \qquad \qquad 22,4 \text{ л} \\ (7-x) \text{ г} \qquad \qquad \qquad (1,344-y) \text{ л.} \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 1 \text{ моль} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ моль} \\ 138 \text{ г} \qquad \qquad \qquad 22,4 \text{ л} \end{array}$$

Через x г, обозначим массу карбоната натрия, а массу карбоната калия обозначим через $(7-x)$, г. Во время реакции карбоната натрия с кислотой образуется газ, объём которой обозначим через y , л, а объём газа, выделившегося объём газа при взаимодействии карбоната калия с кислотой, обозначим через $(1,344-y)$, л. Записываем данные над уравнениями реакций, составим систему уравнений как функции с двумя неизвестными величинами:

$$x:106 = y:22,4 \quad (1)$$

$$(7-x):138 = (1,344-y):22,4. \quad (2)$$

$$22,4 \cdot (7-x) = 138 \cdot (1,344-y)$$

В первое уравнение y обозначаем через x :

$$y = 22,4x:106 \quad (3)$$

Величину y поставим на 2 формуле

$$22,4(7-x)=138(1,344-y) \quad (4)$$

$$22,4 \cdot 7 - 22,4x = 138 \cdot (1,344 - 22,4x : 106)$$

$$106 \cdot (22,4 \cdot 7 - 22,4 \cdot 106x) = 138 \cdot (1,344 \cdot 106 - 22,4x)$$

$$16620,8 - 2374,4x = 19660,03 - 3091,2x$$

$$3091,2x - 2374,4x = 19660,03 - 16620,8$$

$$716,8x = 3042,2$$

$$x = 4,24$$

Ответ : 4,24

Найдём массу карбоната калия:

$$7\text{г} - 4,24\text{г} = 2,76\text{г. } \text{K}_2\text{CO}_3$$

Отсюда найдём массу доли карбонатов:

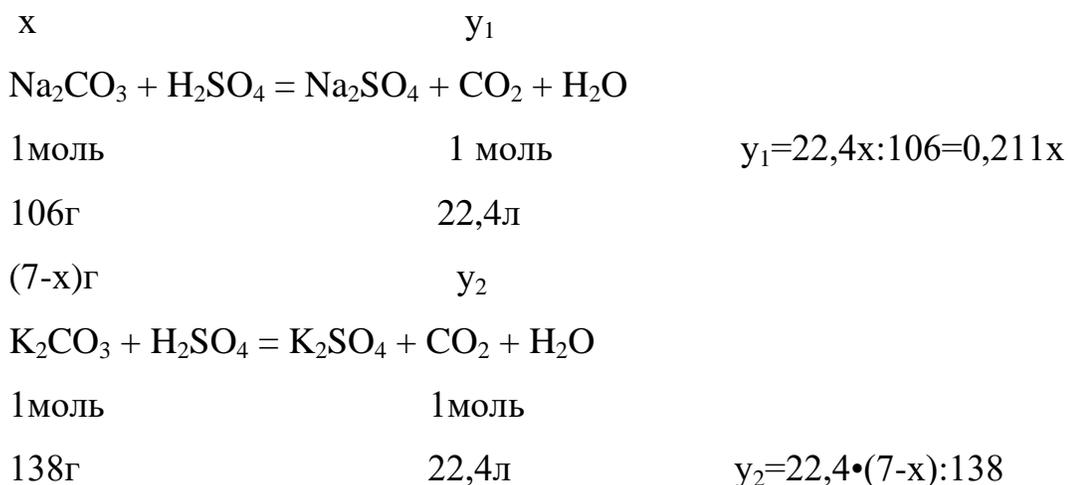
1. $7\text{г} \text{-----} 100\% \quad x = 60,57\%$

$4,24\text{г} \text{-----} x\%$

2. $100\% - 60,57 = 39,43\%$

Ответ: массовой доли карбоната натрия составляет 60,57%, а массовой доля карбоната калия имеет значение равной 39,43%.

2-способ:



Отсюда: $y_1 + y_2 = 1,344$

$$0,211x + 22,4 \cdot (7-x) : 138 = 1,344$$

$$0,211x + 0,162 \cdot (7-x) = 1,344$$

$$0,211x + 1,136 - 0,162x = 1,344$$

$$0,211x - 0,162x = 1,344 - 1,136$$

$$0,049x = 0,208$$

$$x = 4,24$$

Ответ : 4,24

Найдём массу карбоната калия:

$$7\text{г} - 4,24\text{г} = 2,76\text{г. } \text{K}_2\text{CO}_3$$

Отсюда найдём массу доли карбонатов:

1. $7\text{г} \text{-----} 100\%$

$4,24\text{г} \text{-----} x\% \quad x = 60,57\%$

2. $100\% - 60,57 = 39,43\%$

Ответ: массовой доли карбоната натрия составляет 60,57%, а массовой доли карбоната калия равной 39,43%.

3-способ:

x

y



1 моль

1 моль

$$y_1 = 22,4x : 106 = 0,2113x$$

106 г

22,4 л

(7-x) г

1,344-y



1 моль

1 моль

138 г

22,4 л

$$22,4 \cdot (7-x) = 138 \cdot (1,344-y)$$

Отсюда:

$$22,4 \cdot (7-x) = 138 \cdot (1,344 - 0,2113x)$$

$$156,8 - 22,4x = 185,472 - 29,1594x$$

$$29,1594x - 22,4x = 185,472 - 156,8$$

$$6,76x = 29,472$$

$$x = 4,24 \text{ Na}_2\text{CO}_3$$

Найдём массу карбоната калия:

$$7\text{г} - 4,24\text{г} = 2,76\text{г. K}_2\text{CO}_3$$

Отсюда найдём массу доли карбонатов:

$$1. \frac{7}{\dots} = 100\% \quad x = 60,57\%$$

$$4,24 \dots = x\%$$

$$2. 100\% - 60,57 = 39,43\%$$

Ответ: величина массовой доли карбоната натрия составляет 60,57%, а величина массовой доля карбоната калия имеет значение равной 39,43%.

Задача 5. Растворён в воде смесь карбонатов калия и натрия массой 20 г, где было в избыток добавлен соляной кислоты. Выделившийся при этом газ пропущен посредством трубки с пероксидом натрия. Образовавшаяся кислорода хватило на то, чтобы сжечь 3,8 л водорода (н.у.). Написать уравнения реакций и рассчитать состав смеси.

Решение.

Составим уравнение реакций:

x г

y л



1 моль

1 моль

106 г

22,4 л

$$22,4 \cdot (20 - x) = 106 \cdot (3,8 - y)$$

(20-x) г

(3,8-y) л



1 моль

1 моль

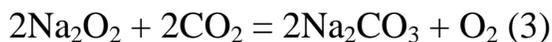
138 г

22,4 л

$$x = 3,8 \cdot 138 : 22,4 = 23,4$$

x л

3,8 л



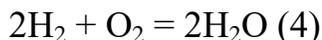
2 моль ----- 1 моль

44,8 л ----- 22,4 л

$$x = 3,8 \cdot 22,4 : 44,8 = 1,9$$

3,8 л

x л



2 моль ----- 1 моль

44,8л ----- x

$$x = 44,8 \cdot 1 \text{ моль} : 2 \text{ моль} = 22,4 \text{ л}$$

Обозначим через x г массу Na_2CO_3 , а масса K_2CO_3 будет равна $(10-x)$ г.

По уравнению реакции рассчитаем, образовавшегося в процессе реакции объем кислорода. (3).

Составим пропорцию и решим её:

$$3,8 : 44,8 = x : 22,4;$$

$$x = 3,8 \cdot 22,4 : 44,8;$$

$$x = 1,9 \text{ л (объём выделившегося кислорода).}$$

Из уравнения (3), рассчитаем объём CO_2 , образовавшегося при обработке смеси карбонатов соляной кислоты. Для этого воспользуемся основными принципами пропорции:

$$x : 44,8 = 1,9 : 22,4;$$

$$x = 1,9 \cdot 44,8 : 22,4;$$

$$x = 3,8 \text{ л.}$$

Через y, л обозначая объём газа, который выделялся в процессе прохождения реакции (1), а через $(3,8-y)$, л – величину объёма газа, который выделен в процессе реакции (2). Составляем систему уравнений функции с двумя неизвестными аргументами:

$$x : 106 = y : 22,4 \quad (5)$$

$$(20-x) : 138 = (3,8-y) : 22,4 \quad (6)$$

Из уравнения (5) берем y через x и подставляя в уравнение (6), находим:

$$y = 22,4x : 106 = 0,2113x.$$

$$(20-x) : 138 = (3,8 - 0,2113x) : 22,4 \quad (7).$$

Решение уравнения (7) относительно x выглядит следующим образом:

$$(3,8 - 0,2113x) \cdot 138 = 22,4 \cdot (20-x);$$

$$524,4 - 29,16x = 448 - 22,4x;$$

$$6,76x = 76,4;$$

$x=11,30\text{г}$ (масса карбоната натрия).

Найдём массу карбоната калия:

$20-11,30=8,69\text{г}$ (масса карбоната калия).

1. $20\text{г}-----100\%$

$8,69-----x\%$ $x=43,45\%$,

$100\%-43,45\%=56,55\%$

$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 56,55\%$,

$w(\text{K}_2\text{CO}_3) = 43,45\%$.

Ответ: массовая доля карбоната натрия составляет 56,45%, а величина массовой доли карбоната калия составляет 43,45%.

Вывод: при решении задачи использовались два уравнения с двумя неизвестными (система уравнение).

Урок № 5. Тема: Общие свойства металлов (Урок химии 9 класса)

Технологическая карта урока.

Цели урока: изучение нового материала с мультимедийным сопровождением.

Обеспечить осмысление и восприятие учениками основные понятия касательно темы «металл как элемент», а также и «металл как простое вещество».

Создавать условия с целью формирования и развития умения осознанно работать и функционировать с источниками информации, а также и с химическими понятиями и терминами.

Задачи: обучающая: создавать условия для повышения уровня знаний, навыков и умений касательно положения металлов в периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, как физических, так и химических свойствах металлов, основные способы получения и значимости металлов в жизнедеятельности человека;

Развивающая: способность формирование и развития у учеников логически правильного мышления и умения касательно анализа и сравнения, а также и

работа и обработка дополнительной информации.

Воспитывающая: содействие формированию и развитию фантазии и представлений о причинно-следственных связях и отношениях, выработка стремления к коллективной деятельности, формирование мировоззренческого понятия о познании объективных законов природы.

Тип урока: семинар.

Девиз урока: «Металлы - основа цивилизации».

Ожидаемые результаты обучения: ученикам следует знать понятие о металлических связях и о металлических кристаллических решетках, способы и методы получения металлов, уметь представить обобщённую характеристику металлов и металлических соединений исходя из их расположении в периодической системе Д.И. Менделеева и строению атомов, объяснять физические и химические свойства и характеристики металлов, исходя из строения металлической кристаллической решетки, доказывать химические свойства металлов по уравнениям химических реакций, как в молекулярном, так и в окислительно-восстановительном виде.

Материалы и оборудование: таблицы «Виды химической связи», «Получение металлов»; коллекции металлов и сплавов; магний, цинк, алюминий, медь, железный гвоздь, медная проволока, растворы соляной кислоты, медного купороса, хлориды железа (III).

Ход урока

Вводная часть: мотивация и целеполагание

Учитель: На этом уроке сегодня, вы начинаете изучать нового раздела из неорганической химии, т.е. химия металлов. На данном уроке-семинаре постарайтесь, изучить первую тему раздела «Общие свойства металлов» без помощи учителя.

В конце занятия попытаемся доказывать то утверждение, которое выбрана эпиграфом к занятию: «Металлы - основа цивилизации». Основная цель урока-

семинара заключается в приобретение вами знания, навыков и умений касательно обучаемой теме, использование эти полученные знания в последующем на уроках химии, физики и других смежных предметах, в бытовой деятельности, а также и в своей будущей прогнозируемой профессиональной деятельности.

Познакомьтесь, пожалуйста с планируемыми и ожидаемыми результатами обучения, т.е. с тем, что вы должны набрать знания и уметь по окончании изучения данного раздела.

Ученики читают произведенные записи на доске.

Учитель: Ещё с древности – во времена средневековья известными были всего лишь 7 металлов, которых соотносили с известными тогда планетами: Солнце – золото (Au), Юпитер – олово (Sn), Луна – серебро (Ag), Марс – железо (Fe), Меркурий – ртуть (Hg), Сатурн – свинец (Pb), Венера – медь (Cu). Древним алхимикам относится это утверждение: «Семь металлов создал свет по числу семи планет», и они полагали, что именно под влиянием лучей этих отдельных планет Солнечной системы в недрах Земли рождались и эти металлы.

Предлагаю вашему вниманию презентацию под названием девиз нашего урока: «Металлы- основа цивилизации». Посмотрев тщательно данную презентацию, пожалуйста постарайтесь доказывать утверждение, что металлы действительно являются основой цивилизации, взяв за основу вышеперечисленные металлы.

Показ компьютерной презентации.

Операционно-исполнительная часть

Учитель: постепенно будем переходить к основной части нашего урока. Попробуйте сами самостоятельно выделить несколько вопросов, которые обсуждаем на данном уроке. С этой целью ещё раз прочитайте планируемые и ожидаемые результаты обучения.

Ученикам следует выделить такие вопросы:

- расположение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева;
- физические и химические свойства металлов и металлическо-химическая связь;

- нахождение металлов в природе и их получение.

Классу следует разделить на 4 группы и каждой группе задаётся определённое задание, и они работают по нему в течение 10-15 минут.

Ученики работают, используя учебник, а также и дополнительные источники.

Самостоятельная работа учеников в группах

Группа № 1.

Расположение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов металлов.

Каким образом расположены металлы в периодической системе Д.И. Менделеева? И почему?

Каково отличие строения атомов металлов от атомов неметаллов?

Постройте, пожалуйста графические схемы, а также и электронные формулы атомов лития, магния и алюминия, укажите на проявляемой валентности, степень окисления, а также и окислительно-восстановительную способность атомов данных элементов.

Группа № 2.

Физические свойства металлов и металлическая связь.

Объясните сущность металлической связи!

Каково отличие по строению, свойствам и характеристикам кристаллические решетки металлов от ионных и атомных?

Объясните, пожалуйста физические свойства металлов, базируясь на представления о металлических связях (выпишите на доске основные физические свойства, а также и схематически представьте металлическую и кристаллическую решетку).

Группа № 3.

Нахождение металлов в природе и основные способы их получения.

В каких видах соединений в природе встречаются металлы? На доске выпишите формулы природных соединений калия, магния, хрома, а также и цинка.

Каким образом возможно получение металла в чистом виде? Напишите уравнения соответствующих химических реакций (уравнения реакций должны быть написаны на доске) укажите «окислитель» и «восстановитель».

Группа № 4.

Химические свойства металлов.

Какова роль металлов в окислительно-восстановительных процессах?

Приведите примеры химических реакций взаимодействия металлических элементов с:

- а) галогенами;
- б) кислородом;
- в) серой;
- г) водой;
- д) раствором кислоты;
- е) солями.

Выпишите уравнения реакций на доске с составлением электронного баланса.

Какими сведениями о химических свойствах металлов нужно овладеть касательно ряда напряжений металлов?

Группа № 5.

Химические свойства металлов (лабораторные опыты).

Просьба выполнить основные требования инструкции!

Опыт № 1.

Взаимодействие металлов с растворами кислот.

К пробиркам, содержащим магния, цинка, алюминия и меди приливайте

по 1 мл раствора соляной кислоты (HCl). Объясните прохождения процессов, используя свои приобретенные знания, навыков и умения о рядах напряжений металлов и касательно скорости прохождения химических реакций. Составляете уравнения происходящих соответствующих реакций учитывая процессы отдачи и присоединения электронов. Всё это напишите на доске, а также и в свои тетради.

Опыт № 2.

Взаимодействие металлов с растворами солей.

В пробирку, содержащая раствора сульфата меди (II) CuSO_4 вставляйте железный гвоздь, а в пробирке содержащем раствора сульфата железа (II) FeSO_4 – медную проволоку. В течение прохождения 5 минут опишите происходящий процесс в этих пробирках. Чем можно объяснить происходящие явления? Напишите составленные уравнения по происходящим химическим реакциям.

Соблюдайте меры предосторожности во время работы с едкими веществами.

При наливании и переливании кислоты будьте особенно осторожны! Пробирку, а также и склянку следует держать над столом.

Поддерживать склянку нужна таким образом, чтобы её этикетка была повернута к ладони.

Если Вы случайно проливали кислоту, то следует обратиться к учителю.

Оценочно-рефлексивный блок.

В данном этапе урока и занятий в течение 10-15 минут проходят обсуждение результатов работы в выделенных группах. Из каждой группы будут презентовать свои результаты поочередно по 2 - 3 человека, один из них делает необходимые записи на доске. В процессе представления очередной группы, члены других групп будут задавать вопросы и делают заметки в виде кратких записок в своих тетрадях. Каждая группа выбирает себе старосту из числа успевающих по предмету учеников. Он в процессе совместной работы помогает нахождение необходимого материал согласно источникам информации, и в последующем составляет уравнения приходящих реакций и произведёт предваритель-

ную оценку работу каждого члена группы.

Учитель: Пришло время проанализировать вашу работу в группах.

Представим слово представителям 4 групп.

Учитель: Сегодня какие вопросы мы рассмотрели на уроке,? Определили Вы, что именно какие из этих вопросов вам показались наиболее трудными? Все ли планируемые и ожидаемые результаты обучения нами были достигнуты? Какую оценку вы бы себе поставили за участие в работе в группах,?

(Оценка вставляются и показывается учениками с помощью цветовых сигналов: «красный» - отлично, «синий» - хорошо, «зеленый» - удовлетворительно).

Учитель: Прошу поставить эту оценку себе на тетрадь, чтобы увидеть, какие знания вы получили по теме «Общие свойства металлов». Теперь будем провести тестирование.

Тестовый контроль по теме:

«Общие свойства металлов»

Вариант 1

Из предложенных элементов к металлам относятся:

а) калий; б) марганец; в) гелий; г) углерод.

Более яркими и заметными металлическими свойствами обладает:

а) натрий; б) магний; в) алюминий.

4. Выберите наиболее тугоплавкий металл:

а) Al; б) Cu; в) W; г) Au.

5. Установите следующее соответствие:

Металлы Реакции с серной кислотой

а) платина а) выделяется водород из разбавленной кислоты

б) алюминий б) не идет

в) медь в) взаимодействует с концентрированной кислотой при нагревании

6. Из предложенных возможным является реакция:

а) $\text{Ca} + \text{FeCl}_3 =$



Вариант 2

Из приведённых элементов к металлам относятся:

а) хлор; б) магний; в) неон; г) ванадий.

В процессе образования металлической кристаллической решетки принимают участие:

Более яркими и заметными металлическими свойствами обладает:

а) литий; б) натрий; в) калий.

4. Выберите наиболее пластичный металл:

а) Al; б) Cu; в) W; г) Au.

5. Установите следующие соответствие:

Металлы Реакции с серной кислотой

а) калий а) выделяется водород из разбавленной кислоты

б) золото б) не идет

в) ртуть в) взаимодействует с концентрированной кислотой при нагревании

6. Из предложенных, возможными являются протекание реакции:



Ответы:

1 вариант: 1 - а), б); 2 – атомы, ионы, свободные электроны; 3 – а); 4 – в); 5- а) б), б) а), в) в); 6 – а)

2 вариант: 1 – б), г); 2 – атомы, ионы, свободные электроны; 3 – в); 4 – г); 5 – а) а); б) б); в) в); 6 – а).

Предлагаем учащимся решать химические задачи по теме из учебника.

Задача №1 (Химия 9-класса, задача № 5). Определите объём окисляющего в аноде Cl_2 , при электролизе 28%-ного раствора BaCl_2 , массой 260г.

Дано:

$$m \text{BaCl}_2 = 260 \text{г}$$

$$w\% = 28\%$$

w%-?

Решение:

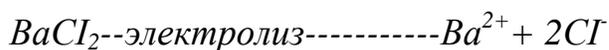
1. $260 \text{г BaCl}_2 \text{-----} 100\%$

$x \text{-----} 28\%$

2. $260 \cdot 28 = 100 \cdot x$

$$x = 72,8 \text{г BaCl}_2$$

3. Напишем уравнение реакции



208г

22,4л

4. Составим уравнение и решаем:

$$72,8 : 208 = w\% : 22,4$$

$$w\% = 7,84\%$$

Ответ: 7,84л Cl₂

Задача №2 (Химия 9-класса, задача №7). При электролизе водного раствора NaCl, массой 460г выделился 4,48л (н.у) водород. Определите массовую долю NaCl в первоначальном растворе.

Дано:

$$m \text{NaCl} = 460 \text{г}$$

$$V = 44,8 \text{л}$$

w%- NaCl, -?

Решение.

1. Напишем уравнение реакции:



117г

4,48л

22,4л

2. Решаем уравнение

$$117\text{г NaCl} \text{-----} 22,4\text{л H}_2$$

$$x\text{г} \text{-----} 4,48\text{л H}_2$$

$$22,4 \cdot x = 117 \cdot 4,48$$

$$x = 23,4\text{г NaCl}$$

$$3. 460\text{г NaCl} \text{-----} 100\%$$

$$23,4\text{г NaCl} \text{-----} w\%$$

$$460 \cdot w\% = 23,4 \cdot 100$$

$$w\% = 5,086\%$$

Вывод: При решении задач использовались два уравнения с двумя неизвестными (система уравнений).

V. Эксперимент. Экспериментальная задача.

Задача 1. В результате полного восстановления 30,4 г смеси монооксида железа FeO и три оксида дижелеза Fe₂O₃ избытком CO было получено 11,2 л (н. у.) углекислого газа. Определите массовую долю монооксида железа в смеси.

Решение: 1 способ.

$$22,4\text{л} \text{-----} 1\text{моль}$$

$$11,2\text{л} \text{-----} x \qquad x = 0,5\text{моль}$$

$$72\text{г} \qquad 1\text{моль}$$



$$x \qquad y$$

$$160\text{г} \qquad 3\text{моль}$$



$$30,4 - x \text{ г} \qquad (0,5 - y) \qquad 80 - 160y = 91,2 - 3 \cdot 72y$$

$$216y - 160y = 91,2 - 80$$

$$56y = 11,2$$

$$y = 0,2\text{моль CO}_2$$

$$\text{Если } 1\text{моль FeO} \text{-----} 1\text{моль CO}_2 \qquad x = 0,2\text{моль FeO}$$

$$x \text{-----} 0,2\text{моль}$$

1 моль FeO -----72г
 0,2 моль FeO-----x x=14,4г FeO
 $m(\text{FeO})=0,2 \cdot 72=14,4\text{г FeO}$

$30,4-14,4=16\text{г Fe}_2\text{O}_3$

а). 30,4г-----100%

14,4г-----x% x=47,36% FeO

б). 30,4г-----100%

16г-----x% x=52,63% Fe₂O₃.

или $100\%-47,36\%=52,63\% \text{Fe}_2\text{O}_3$.

Ответ: 47,36% FeO и 52,63% Fe₂O₃.

2-способ:

x	y ₁	
1. FeO + CO = Fe + CO ₂		y ₁ =22,4x:72=0,31x
1 моль	1 моль	
72 г	22,4г	
(30,4-x)г	y ₂	
2. Fe ₂ O ₃ + 3CO = 2Fe + 3CO ₂		y ₂ =67,2(30,4-x): 160=12,768-0,42x
1 моль	3 моль	
160 г	3 моль	

Отсюда: $y_1+y_2=11,2$

$0,31x+12,768-0,42x=11,2$

$0,42x-0,31x=12,768-11,2$

$0,109x=1,57$

x=14,4

$m(\text{FeO})=0,2 \cdot 72=14,4\text{г FeO}$

$30,4-14,4=16\text{г Fe}_2\text{O}_3$

а). 30,4г-----100%

14,4г-----x% x=47,36% FeO

б). 30,4г-----100%

$$16\text{г}-----x\% \quad x=52,63\% \text{ Fe}_2\text{O}_3.$$

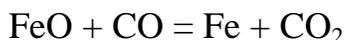
$$\text{Или } 100\%-47,36\%=52,63\% \text{ Fe}_2\text{O}_3.$$

Ответ: 47,36% FeO и 52,63% Fe₂O₃.

Ответ: 47,36% FeO и 52,63% Fe₂O₃.

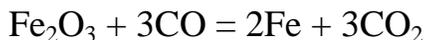
Способ 3. С использованием количества вещества

$$x \text{ г} \qquad \qquad \qquad y_1$$



$$1 \text{ моль} \qquad \qquad 1 \text{ моль}$$

$$72 \text{ г}$$



$$1 \text{ моль} \qquad \qquad \qquad 3 \text{ моль}$$

$$160 \text{ г}$$

$$1. 72x+160y=30,4 \quad (1)$$

$$x+3y=0,5 \quad (2) \text{ это уравнение умножим на } -72$$

$$2. 72x+160y=30,4 \quad (1)$$

$$72x-226y= -36$$

$$3. 56y=5,6$$

$$y=0,1 \text{ моль}$$

4. Подставив полученные значения в 2 уравнения $x+3y=0,5$

$$x+3 \cdot 0,1=0,5$$

$$x+0,3=0,5$$

$$x=0,2$$

Отсюда масса монооксида железа будет равна

$$m(\text{FeO})=0,2 \cdot 72=14,4\text{г FeO}$$

$$30,4-14,4=16\text{г Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{а). } 30,4\text{г}-----100\%$$

$$14,4\text{г}-----x\%$$

$$x=47,36\% \text{ FeO}$$

$$\text{б). } 30,4\text{г}-----100\%$$

$$16\text{г}-----x\%$$

$$x=52,63\% \text{ Fe}_2\text{O}_3.$$

$$\text{или } 100\%-47,36\%=52,63\% \text{ Fe}_2\text{O}_3.$$

Ответ: 47,36% FeO и 52,63% Fe₂O₃.

Вывод: при решении задач использовались два уравнения с двумя неизвестными (система уравнений).

VII. Домашнее задание

Деятельность учителя: задает домашнее задание и решить задачи

Деятельность учащихся: записывают домашнее задание

§2.2. Использование уравнений и неравенств при решении химических задач повышенной трудности

Верховский писал: «Полезно, прежде чем приступить к решению задач 8 класса, договориться с преподавателем математики относительно наиболее привычных для учащихся способов и приемов решения подобного рода задач». [250] Мысль правильная, но недостаточно четко выраженная. У преподавателя математики нет особых методов и приемов решения задач.

Математика едина для всех наук, и учитель химии должен знать методы и приемы математики так же хорошо, как и преподаватель математики. К сожалению, некоторые методисты-химики считают, что методы и приемы математики не обязательны для учителя химии. Учащиеся в начале изучения химии успевают забыть то, чему их учили на занятиях по математике. При подобной постановке необходимо повторить разделы математики, необходимые для решения химических задач. Решение расчетных задач – важная составная часть школьного предмета «химия». Одновременно это один из приёмов обучения, с помощью которого обеспечивается глубокое и полноценное освоения учебного материала по химии, а также вырабатывается самостоятельного применения полученных знаний.

Для изучения химии, регулярное изучение известных основ химической науки необходимо сочетать с самостоятельным поиском решения малых, а за-

тем больших проблем. В какой бы степени не были интересны теоритические разделы учебника, качественные опыты практикума, они не полноценные без числового подтверждения выводов теории и результатов эксперимента, так как химия –количественная наука. Включение задач в учебный процесс способствует реализации следующих дидактических принципов обучения:

1. Обеспечение самостоятельности и активности учащихся.
2. Достижение прочности знаний и умений.
3. реализация связи обучения с жизнью.
4. Осуществление предпрофильного и профильного политехнического обучения.

Решение задач выступает одним из звеньев устойчиво освоения учебного материала, так как формирование теорий и законов, заучивание правил и формул, составление уравнений реакций осуществляется в действии.

При решении химических задач лучше всего применять алгебраические приёмы. Тогда исследование и анализ ряда задач проходят как преобразование формул и подставленные найденном величины в заданную формулу или алгебраическое уравнение. Схожесть задач по химии с задачами по математике, некоторые количественные задачи по химии (особенно на «смеси») позволяет решать через систему уравнений с двумя неизвестными. Но так как в процессе занятий, мы не можем решать все виды химических задач с математическим содержанием, мы создали межпредметный кружок химии и математики.

Кружок по химии - одна из форм групповым внеклассной работы. Он помогает открыт перед учащимися большие возможности для расширения и углубления знаний по интересующим их вопросам науки (теории, эксперимента, истории и др.). так как урок в силу его особенностей предоставить их не может. Эту особенность знают передовые учителя, которые стремятся полнее использовать учебно-воспитательные возможности внеклассных занятий. Форма содержание кружковых занятий регулярно меняются и совершенствуется, вы-

двигаясь все новейшие, отвечающие уровню развития школы, задачи обучения и воспитания учащихся. В основном они сведены к тому, чтобы повысить интерес к предмету, создать условия для развития их творческих способностей, средствами внеклассных занятий, а также сформировать умения и навыки, необходимые для последующей практической деятельности. Изучение химии в школе осуществляется как на уроках, так и на факультативных и внеклассных занятиях. Каждый учитель химии стремится к осуществлению между всеми этими формами обучения. Кружковая работа помогает учителю осуществлений такой важной задачи, как формирование желание учиться. Научно-технический прогресс выдвинул эту задачу перед педагогом особенно остро. Раскрывая содержание урока, учитель, связывает его с современностью, но этого недостаточно. Воспитание учащихся необходимо построить так, чтобы объяснение педагога на уроке стимулировало их к самостоятельному познанию науки и творчества.

При посещении кружка учащиеся не только сами обучаются, развиваются, но и ведут научную пропаганду испытывают потребность делиться своими знаниями с товарищами, стараясь заинтересовать их своей работой.

Кружки химические имеют обычно довольно свободную программу, разработанную учителем с учетом возрастных особенностей и интересов учащихся. А они, как известно, бывают разные. Так, многие учащиеся увлекаются научным экспериментом, нередко они работают под руководством и по заданию специалистов научных учреждений, шефствующих предприятия, колхозов, совхозов. Других учащихся увлекает возможность конструировать, изготавливать новые пособия, приборы, модели, электрифицированные схемы, таблицы, а некоторых интересует история химии. Эти ученики с удовольствием и большим интересом читают научно-популярную литературу, готовят доклады, рефераты, делают подборку материалов о важных научных открытиях в химической науке, о жизни и научной деятельности выдающихся ученых, выпускают специальные

номера газет, оформляют стенды, чем немало способствуют пропаганде химических знаний, вовлечению новых школьников в работу кружков и секций.

Городским учащимся занятия в кружках, где они знакомятся с некоторыми производственными навыками, помогают в выборе профессии и области промышленности, и других отраслях народного хозяйства.

Интересную работу проводят в этом направлении учителя сельских школ. Организуя агрохимические кружки, они знакомят учащихся с различными методами проведения качественного и количественного анализа, с основными понятиями агрохимии, дают им практические умения, необходимые для выполнения аналитических работ. Учащиеся изучают агрохимические свойства почв, рассматривают вопросы питания растений и применения удобрений, овладевают приемами постановки полевых опытов.

Эти важные знания многие учащиеся с успехом применяют на практике в своих школьных производственных бригадах, где они в свободное время с увлечением занимаются полеводством, овощеводством, садоводством, осваивают механизаторские специальности и проходят настоящую трудовую школу.

Излишне говорить, как важна эта работа не только для учащихся, но и для учителей. Известно, что кружковцы - первые помощники учителя на уроке, они интересуются предметом, активно работают в классе, ведут за собой остальных учащихся, организуют помощь отстающим.

А какое удовлетворение получает учитель, когда он видит, как благодаря его усилиям складывается в классе дружный коллектив, рабочая, творческая атмосфера, как год от года растут знания и опыт его воспитанников, как постепенно формируется творческая личность ученика. В настоящее время во всех вузах и общеобразовательной школе экзамены и зачёты принимаются на тестовые варианты. Для этого учителям надо готовить и научить решать химических задачи с использованием математических формул и математических уравнений. Для этого мы организовали кружки межпредметных связей в школе для 8-9 классов.

При организации кружковой работы учитель, прежде всего составляет программу и план занятий (проводят три раза в месяц). При этом необходимо учитывать знания учащихся, полученные при изучении природоведения, физики и других предметов. Например, математическая подготовка учащихся дает возможность проводить работу с графиками и решать количественные задачи с применением процентов и пропорций. (Таблица 1.)

План

Таблица 1.

работы кружка по вопросам межпредметных связей химии и математики

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1-2.	Химическая лаборатория, техника безопасности работы в ней Химическая посуда, (виды, название, мытье и сушка)	2
3.	Система, классификация и анализ химических задач	2
4.	Использование знаний математики при решении задач по химии	2
5.	Решение химических задач повышенной сложности	2
6.	Вычисления состав соединений, смесей, веществ и сплавов	2
7.	Вычисления по уравнениям реакций	2
8.	Определение количественных отношений в газах	2
9.	Вычисление по термохимическим уравнениям реакций.	2
10.	Решение задач (определение процентного содержания составных частей твердого сплава, объемных отношений жидкостей разных плотностей для получения раствора заданной плотности)	4
11.	Количественное определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах, установление формул кристаллогидратов	2
12.	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Вода, Растворы». Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе. Расчеты связанные с понятием» процентным, молярная, нормальная и моляльном концентрация».	6
13.	Расчёты по химическим уравнение, если одного из реагирующих вещества дано в избытке.	2
14.	Определение массовой или объёмной доли выхода продукта от теоретический возможного	2
15.	Вычисление массы или объёма продукты по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси.	2
16,	Решению химических задач повышенной сложности.	6
17.	Решение задач на вычисление масса компонентов в смеси	4

18	Умения составлять усложненные химических задачи по уравнение и неравенства	4
19.	Обобщение знаний и умение учащихся по решение химических задач	2
20.	Контрольная работа по решение химических задач с математическими со- держание	2

При проведении занятий необходимо использовать методическую и учебную литературу. Рассмотрим содержание и методику проведения некоторых занятий.

На 1-2 занятиях учитель знакомит учащихся с химической лабораторией и техникой безопасности работы в ней, а также химическими посудами, их видами, названиями, мытье и сушкой, и их использования.

Занятие 3. Учитель знакомит учащихся с, классификацией, анализами химических задач и методов решения.

На остальных занятиях решаем с учениками химические задачи повышенной сложности с математическим содержанием. Приведём некоторые примеры:

Задача 1. *В растворе содержится 30% соли. Если добавить 180 г соли, то в растворе будет содержаться 60% соли. Сколько граммов соли было в растворе первоначально?*

Решение:

Пусть x грамм соли в растворе было первоначально. Найдём массу первоначального раствора в граммах $100: 30 = 3,3x$ грамм. После добавки в первоначальный раствор 180 грамм соли, получим уравнение:

$$3,3x + 180 = 0,6$$

$$3,3x = 180 - 0,6$$

$$3,3x = 179,4$$

$$x = 54,36 \text{ г}$$

Корень уравнения $x = 54,36 \text{ г}$. Мы с точки зрения химии нашли массу соли, которая в растворе была первоначально. Какое при этом нам пришлось ре-

шить уравнение? (линейное)

Задача 2. К 13,5 г Zn добавили серную кислоту. При этом выделился газ. Рассчитайте объем выделившегося газа.

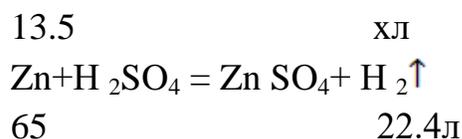
Дано:

$$m_{\text{Zn}} = 13.5$$

$$V_{\text{газ}} = ?$$

Решение:

Напишем уравнение реакции:



Решаем уравнение :

$$65 \cdot x = 22.4 \cdot 13.5$$

$$65 \cdot x = 302.4$$

$$x = 4.65$$

Ответ: Мы использовали в решение задач линейное уравнение.

Задача 3. В растворе содержится 15% соли. Если добавить 150г соли, то в растворе будет содержаться 65% соли. Сколько граммов соли в растворе было первоначально?

Дано:

$$V\% = 15\%$$

$$m_{\text{сол}} = 150\text{г}$$

$$V\% = 65\%$$

$$m_{1\text{сол}} = ?$$

Решение:

Масса первоначального раствора обозначаем x и найдём массу раствора в граммах: $100 : 15 = 6,6x$ грамм. После того, как в первоначальный раствор добавили 100 грамм соли, получим уравнение:

$$6,6x + 150 = 0,65$$

$$6,6x = 150 - 0,65$$

$$6,6x = 149,35$$

$$x = 22,628 = 22,6$$

Корень уравнения $x = 22,6$, а с точки зрения химии мы нашли массу соли, которая в растворе была первоначально. При помощи уравнений мы решили задачу. (линейное.)

Задача 4. К 18 г Ca добавили серную кислоту. При этом выделился газ. Рассчитайте объем выделившегося газа.

Решение:

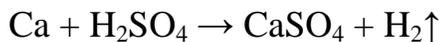
Дано:

$$M_{Ca} = 18 \text{ г}$$

$$V_{H_2} = ?$$

Напишем уравнение реакции:

$$18 \text{ г } x \text{ л}$$



$$40 \text{ г } 22,4 \text{ л}$$

Из этих данных получим уравнение

$$x \cdot 40 = 18 \cdot 22,4$$

$$x = 403,2 : 40$$

$$x = 4,48 \text{ л}$$

Ответ: 10,08 л $H_2 \uparrow$

Задача 5. В растворе содержится 36% соли. Если добавить 280 г соли, то в растворе будет содержаться 64% соли. Сколько граммов соли в растворе было первоначально?

Решение:

Дано:

$$w_1 \% = 36\%$$

$$m_{\text{раств}} = 280 \text{ г}$$

$$w_1\% = 64\%$$

$$m_{\text{соль}} - ?$$

Решение:

Масса первоначального раствора обозначаем на x и найдём массу раствора в граммах: $100: 36 = 2,78x$ грамм. После того, как в первоначальный раствор добавили 100 грамм соли, получим уравнение:

$$2,78x + 280 = 0,64$$

$$2,78x = 280 - 0,64$$

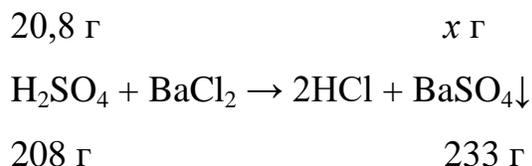
$$2,78x = 279,36$$

$$x = 100,5$$

Корень уравнения $x = 100,5$, а с точки зрения химии мы нашли массу соли, которая в растворе была первоначально. При помощи уравнений мы решили задачу. (линейное.)

Задача 6. Найдите массу осадка, который образуется при сливании раствора серной кислоты H_2SO_4 с раствором, который содержит 20,8 г хлорида бария $BaCl_2$.

Решение: напишем уравнение реакции



По основному свойству пропорции получим:

$$20,8 \cdot 233 = 208 \cdot x$$

$$4846,4 = 208x$$

$$x = 4846,4 : 208$$

$$x = 23,3 \text{ г}$$

Ответ: масса осадка $BaSO_4 = 23,3$ грамма.

Задача 7. При реакции между 20 г сплава цинка и магния с избытком серной кислоты образовалось 69 г сульфатов. Определить состав сплава в массовых долях.

Решение.

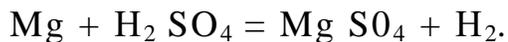
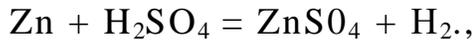
Дано:

$$m_{\text{сплава}} = 20 \text{ г}$$

$$m_{\text{серная кислота}} = 69 \text{ г}$$

w% Zn и Mg-?

Напишем уравнение реакции:



Если массу Zn обозначаем на x , а масса ZnSO_4 на y_1 , а массу

Mg обозначаем на $20-x$ и MgSO_4 . Отсюда получается уравнение:

$$y_1 + y_2 = 69 \quad (1).$$

Используя данные первой реакции, получим уравнение, если

$$65 \text{ г Zn} \text{ ----- } 161 \text{ ZnSO}_4$$

$$x \text{ ----- } y_1$$

$$y_1 = (161 \cdot x) : 65$$

$$y_1 = 2,5x$$

$$24 \text{ Mg} \text{ ----- } 120 \text{ MgSO}_4$$

$$(20-x) \text{ ----- } y_2$$

$$y_2 = 120 \cdot (20-x) : 24$$

$$y_2 = 100 - 5x$$

найденное значение подставим в первое уравнение

$$y_1 + y_2 = 69$$

$$2,5x + 100 - 5x = 69$$

$$5x - 2,5x = 100 - 69$$

$$2,5x = 31$$

$$x = 12,4$$

$$20 \text{ ----- } 100\%$$

$$12.4 \text{-----} x$$

$$x = 62\%$$

$$100\% - 62\% = 38\%$$

Ответ. Сплав содержит 0,62, или 62%, цинка и 0,38, или 38%, магния по массе.

Задача 8. В процессе нагревания 2,9 г нитрата щелочного металла было образовано 2,44 г нитрита металла и кислорода. Следует определить формулу нитрата этого металла.

Решение.

Дано:

$$m_{\text{Me}} = 2.9 \text{ г}$$

$$m_{\text{MeNO}_3} = 2.44 \text{ г}$$

Найти формула Me - ?

Напишем уравнение реакции термического разложения нитрата металла:



Если металла обозначаем на x получим такое уравнение, учитывая данную задачу

$$2x + 124 \text{-----} 2x + 92$$

$$2,9 \text{-----} 2,44 \text{ г}$$

Решаем уравнение

$$2,9 \cdot (2x + 92) = 2,44 \cdot (2x + 44)$$

$$5,8x + 266,8 = 4,88x + 302,5$$

$$5,8x - 4,88x = 302,5 - 266,8$$

$$0,92x = 35,76$$

$$x = 39$$

откуда $M(\text{Me}) = 39 \text{ г/моль}$.

Ответ. Формула соли - KNO_3

Критерий любого дела - его результат. Опыт работы в кружке межпредметным вопросам химии и математики показывает, что учащиеся приобретают устойчивый интерес к химии и математике, их знания по этим предметам становятся осознаннее и прочнее, практические навыки-разнообразнее и совершеннее. Известно, что кружковцы - первые помощниками учителей на уроке, они интересуются предметом, активно работает в классе, ведут за собой остальных учащихся, организует помощь отстающим.

Занятие «Использование линейных систем уравнения для решения химических задач с повышенной сложности».

План: 1. Общее сведение о уравнения и линейных уравнений.

2. Использование линейных уравнений для решения химических задач повышенной сложности.

Задача. 3-19. Для количественного анализа 2 г смеси, содержащей металлического железа вместе с оксидами железа (II) и (III), обработали избытком соляной кислоты и получили 0,02 г водорода.

Другую порцию 2 г смеси восстановили водородом, при этом образовалось 0,45 г воды. Вычислит. массовые доли соединений, входящих в состав смеси.

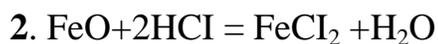
Решение: напишем уравнение реакции:

56г 2г



x 0,02г

72г 18г



x y_1

160г 54г



$$1,44-x \qquad \qquad \qquad y_2$$

Из первого уравнения найдём количество железа:

$$4. 56\text{г Fe} \text{-----} 2\text{г H}_2$$

$$x \text{-----} 0,02\text{г}$$

$$2x = 56 \cdot 0,02$$

$$2x = 1,12$$

$$x = 1,12 : 2$$

$$x = 0,56\text{г. Fe}$$

Из общей массы смеси массы Fe и найдём массу. FeO и Fe₂O₃

$$2. 2 - 0,56 = 1,44\text{г}$$

Используем 2 и 3-й реакции найдём массу. FeO и Fe₂O₃

$$3. 72\text{г. FeO} \text{-----} 18\text{г H}_2\text{O}$$

$$x \text{-----} y_1 \qquad y_1 = \frac{x \cdot 18}{72} = 0,25x \quad (1)$$

$$4. 160\text{г Fe}_2\text{O}_3 \text{-----} 54\text{г H}_2\text{O}$$

$$1,44-x \text{-----} y_2 \qquad y_2 = \frac{(1,44-x) \cdot 54}{180} = 0,486 - 0,3378x \quad (2)$$

Отсюда: $y_1 + y_2 = 0,45$. Величина y_1, y_2 поставим из уравнение 1 и 2.

$$y_1 + y_2 = 0,45$$

$$0,25x + 0,486 - 0,3378x = 0,45$$

$$0,3378x - 0,25x = 0,486 - 0,45$$

$$0,088x = 0,036$$

$$x = 0,036 : 0,088$$

$$x = 0,410\text{г FeO}$$

Величина x поставим в уравнение $1,44-x$ и найдём массу Fe₂O₃

$$1,44 - 0,410 = 1,03\text{г Fe}_2\text{O}_3$$

Мы получили 0,56г. Fe, 0,410г FeO и 1,03г Fe₂O₃

Используем это величины и вычислим массовые доли соединения входящие в состав смеси.

$$1. 2\text{г} \text{-----} 100\%$$

$$0,56\text{г} \text{-----}x\%$$

$$2x=0,56 \cdot 100$$

$$2x=56$$

$$x=28\% \text{ Fe}$$

$$2. \text{ 2г} \text{-----}100\%$$

$$0,410\text{г} \text{-----}x\%$$

$$2x=0,410\text{г} \cdot 100$$

$$2x=41$$

$$x=20,5\% \text{ FeO}$$

$$3. \text{ 2г} \text{-----}100\%$$

$$1,03 \text{-----}x\%$$

$$2x=1,03 \cdot 100$$

$$2x=103$$

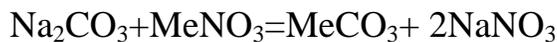
$$x=51,5\% \text{ Fe}_2 \text{ O}_3$$

Ответ: 28% Fe, 20,5% FeO и 51,5% Fe₂ O₃

Задача. 3-15. *Раствор, содержащий 1,60 г соды Na₂CO₃, смешали с раствором нитрата металла, взятого в избытке. В осадок выпал карбонат массой 1,51 г. Написать формулу соли, вступившей в реакцию с содой,*

Решение. Напишем уравнение реакции

$$1,60\text{г} \qquad \qquad 1,51\text{г}$$



$$106\text{г} \qquad \qquad x+60\text{г}$$

$$1,60(x+60)=106 \cdot 1,51$$

$$1,60x+96=160$$

$$1,60x=160-96$$

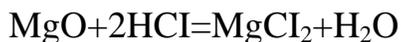
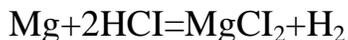
$$1,60x=64$$

$$x=40$$

Ответ: **Ca** (в этой задаче использовали линейное уравнение).

Задача. К 3 г смесь порошка магния с его оксидом, прибавили избыток соляной кислоты. Найдите массовую долю оксида магния в смеси, если при реакции выделилось 0,107 г водорода.

Решение. Напишем уравнение реакции



Из уравнения реакции видно, что только магний с соляной кислотой выделяется водород. Поэтому используем эти данные и вычислим массу магния из 1-го уравнения реакции.

$$\text{Если } 24\text{г Mg} \text{-----} 2\text{г H}_2$$

$$x \text{-----} 0,107\text{г}$$

$$2x = 24 \cdot 0,107$$

$$2x = 2,568$$

$$x = 1,284 \text{ Mg}$$

Из общей массы смеси отделяем массу Mg и найдём массу MgO

$$3 - 1,284 = 1,716 \text{ MgO}$$

Найдём массовую долю оксида магния в смеси.

$$3\text{г} \text{-----} 100\%$$

$$1,716 \text{ MgO} \text{-----} x\%$$

$$3x = 1,716 \cdot 100$$

$$3x = 171,6$$

$$x = 57,2\% \text{ MgO}$$

Ответ: 57,2% MgO (линейные уравнение).

Задача. Для приготовления 18% раствора, сколько 12% раствора добавлять в 40г воды?

Решение. Для решения этой задачи используем формулу

$$w\% = \frac{m_1 w\% + m_2 w\%}{m_1 + m_2}$$

$$18\% = \frac{40 \cdot 0\% + m_2 \cdot 12\%}{40 + m_2}$$

$$18 \cdot (40 + m_2) = 12m_2$$

$$720 + 18m_2 = 12m_2$$

$$18m_2 - 12m_2 = 720$$

$$6m_2 = 720$$

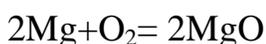
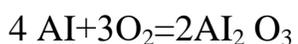
$$m_2 = 720 : 6$$

$$m_2 = 120 \text{ г}$$

Ответ: 120г раствора 12%

***Задача.** При нагревании 3,9г смеси алюминий и магний образовалась 7,1г смеси оксидов этих элементов. Найти массы этих элементов в смеси.*

Решение: напомним уравнение реакции:



108г

204

48г

80г

Карбон обозначаем на x $\text{Al} = x$, сера на y $\text{Mg} = y$ и получим 1 уравнение

$$x + y = 3,9 \text{ г} \quad (1)$$

$$\frac{204}{108}x + \frac{80}{48}y = 7,1$$

Из первого уравнения найдём y :

$$y = 3,9 - x \quad (3)$$

Величину y поставим на 2 формуле:

$$\frac{204}{108}x + \frac{80}{48} \cdot (3,9 - x) = 7,1$$

$$1,88x + 1,66 \cdot (3,9 - x) = 7,1$$

$$1,88x + 6,5 - 1,66x = 7,1$$

$$1,88x - 1,66x = 7,1 - 6,5$$

$$0,22x = 0,6$$

$$x = 2,72 \text{ Al}$$

Величину x поставим на 3 формуле и найдём массу магния:

$$y = 3,9 - x \quad (3)$$

$$y = 3,9 - 2,72$$

$$y = 1,18 \text{ г Mg}$$

Ответ: 2,72 Аг и 1,18г Mg

Занятие «Использование квадратных уравнений для решения химических задач с повышенной сложности».

План:

1. Общее сведение о квадратных уравнениях.
2. Использование квадратных уравнений для решения химических задач повышенной сложности.

Задача №1. К сплаву золота и серебро, содержащих 15 кг золото, добавили 25 кг золото. В результате содержание золото в сплаве понизилось на 35%. Следует определить первоначальную массу сплава?

Дано:

$$m_1\text{Au}=15 \text{ кг}$$

$$m_2\text{Au}=25 \text{ кг}$$

$$w\%=35\%$$

$M_{\text{сплава первоначала}}=?$

Решение. Первоначальная масса сплава обозначаем x кг. Тогда масса золота ($x - 15$) кг которое составляет 100% от массы сплава. Масса нового сплава, после добавления 25 кг золото оказалась равной ($x + 25$) кг, а серебро в нем составила 100%.

Составим уравнение и решим:

$$\frac{1500}{x} = \frac{1500}{x+25} = 35$$

$$\frac{1500(x+25)}{(x+25) \cdot x} - \frac{1500x}{x \cdot (x+25)} = 35$$

$$\frac{1500x \cdot 37500 - 1500x}{(x + 25) \cdot x} = 35$$

$$\frac{37500}{(x + 25) \cdot x} = 35$$

$$\frac{1071.4}{(x + 25) \cdot x} = 1$$

$$(x + 25) \cdot x = 1071.4$$

$$x^2 + 20 - 1071.4 = 0$$

$$x = 400 + 4286.6 = 466.6$$

$$x_{1,2} = \frac{-20 \pm \sqrt{4686.6}}{2} = \frac{-20 \pm 68.4}{2}$$

$$x_1 = \frac{-20 - 68.4}{2} = 44.2 \text{ кг} \text{ и } x_2 = \frac{20 - 68.4}{2} = 24.2$$

Ответ: 44.2кг и 24.2 кг.

§ 2.3. Опытнo-экспериментальная проверка предлагаемой методики

В целях проверки гипотезы нами был проведен педагогический эксперимент. Базами исследования были выбраны общеобразовательные школы №№ 7, 10, 12 города Душанбе и №№ 3, 9, 12, Муминабадского района Хатлонской области в качестве респондентов участвовали около 300 учащихся и 12 учителя этих школ.

Для сквозного наблюдения в каждой школе мы выбрали по четыре группы учащихся 8 – 9 классов. Согласно исходным данным, успеваемость по химии в этих классах было примерно одинаковой, что исключает возможности влияния результату эксперимента.

В процессе педагогического эксперимента используя методические рекомендации под руководством автора, педагоги выбранных школ помогли диссертанту. Также автор проводил анализ занятий самостоятельных и контрольных работ и беседы с учениками и преподавателями.

На основе трехэтапного педагогического эксперимента были выявлены следующие задачи:

1. Изучение и определение состояние проблемы реализации межпредметной связи химии с другими предметами естественно математического цикла в средней школе в условиях традиционного обучения.

2. Выявление и анализ качество усвоения химических знаний, умений и навыков использования средств уравнений и неравенств.

3. Проверка путей реализации эффективности предлагаемой методики использования уравнений и неравенств в процессе изучения химии.

4. Использование уравнений и неравенств в процессе решения химических задач повышенной трудности как средство формирования познавательного интереса к химии у учащихся.

5. Экспериментальная проверка значимости разработанной методики качество усвоения учащимися химических знаний и навыков и формирование общих учебно- познавательных умений.

На первом этапе исследования был проведен констатирующий эксперимент, в задачу которого входил изучение и определение качество усвоения учащимися химических знаний. Констатирующий эксперимент осуществлялся в первом полугодии 2018 – 2019 учебного года в школах города Душанбе и Хатлонской области, с этой целью велось наблюдение за деятельности учителей по реализации связей математических понятий у учащихся.

В ходе второго этапа была скорректирована программа математики и химии, также была разработана программа изучения курса химии с позиции концепции естественно-математического образования, основанное на согласованности изучения уравнений и неравенства курсов алгебры и химии 8 – 9 классов. Было составлено структура и содержание деятельности учителя и учеников по осуществлению межпредметных связей математики с химией при формировании химических знаний. Проведена математическая и методическая подготовка учителей к использованию уравнений и неравенств при изучении химии в 8–9 классах. Разработаны методические рекомендации для преподавателей химии раскрывающие возможности использования уравнений и неравенств в условиях экспериментального обучения. Проведен пробный эксперимент в школах города Душанбе и Хатлонской области.

Третий этап был посвящен проведению, как обучающего, так и контрольного эксперимента касательно проверки эффективности предложенных

способов, методов и средств использования уравнений и неравенств в процессе обучения химии 8 – 9 классов как основа реализации межпредметных связей математики и химии в условиях проведенного обучающего эксперимента. При этом учитывались критерии эффективности предложенной усовершенствованной методики. Была проведена статистическая обработка экспериментальных данных и результаты проведенного исследования были оформлены согласно существующим методикам.

Существенный изучаемый раздел дисциплины «Химия» - «Химические и физические явления». Школьникам необходимо было разобрать разницу между физическими и химическими явлениями, какие явления окружающей среды относятся к химическим. Итоги контроля знаний по теме «Химические и физические явления», были следующими (рис. 3, табл. 2):

Таблица 2 . -Результат проведенного контроля 1 по теме «Физические и химические явления. Химические реакции»

Класс Уровень усвоения	г. Душанбе						Муминабадский район Хатлонской области					
	СОШ № 7 (27 -24)		СОШ №10 (28-25)		СОШ № 12 (26-26)		СОШ № 3 (25-23)		СОШ № 9 (26-24)		СОШ № 12 (24-22)	
	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)
«5»	3	-	2	1	2	-	-	-	1	-	1	-
«4»	10	9	9	8	9	7	9	8	8	7	8	7
«3»	10	7	10	7	9	10	9	7	9	9	9	9
«2»	4	8	7	9	6	9	7	8	8	8	6	6
%успеваемости	85,2	66,6	75	64	77	65,4	72	65,2	69,2	66,6	75	72,7
% качества	48,15	37,5	39,3	36	42,3	27	36	34,8	34,6	29,1	37,5	31,8

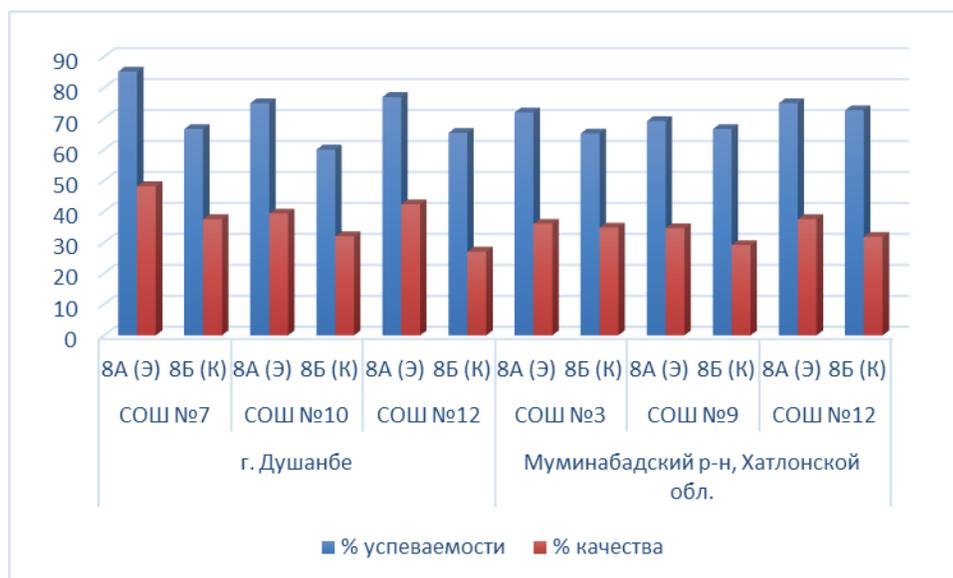


Рисунок 3. - Показатели успеваемости учащихся по теме «Физические и химические явления. Химические реакции»

Неудовлетворительный результат в экспериментальном классе объясняется впервые использованием уравнений и неравенств при решении химических задач как средства реализации межпредметных связей, что вызвало некоторое затруднение при практическом изучении темы, при выполнении непосредственно практической занятии производили расчеты по нахождению массовых долей компонентов смеси.

При последующем реализации эффективности предлагаемой методики использования уравнений и неравенств в процессе изучения химии учащиеся отнеслись к их выполнению более ответственно и серьезно. По результату контроля знаний можно наблюдать положительную динамику. Улучшились показатели, как успеваемости, так и качества знаний, что свидетельствует о хорошем уровне усвоения знаний. Предлагаемый метод использования уравнений и неравенств формирует у обучающихся абстрактное мышление, визуализацию процесса, анализированные происходящих явлений, составление хронологии событий, способствует составлению сравнительных характеристик происходящих процессов. на основе данных действий формируются знания о специфике химических явлений и принципиальных отличий от физических явлений. Учащиеся приобретают навык объяснения происходящих событий с точки зрения

химизации. При изучении раздела химии «Растворы и концентрация веществ в растворе» учащихся должны знать, что многие химические реакции протекают в растворах. Растворы – это гомогенные (состоящие из одной фазы) многокомпонентные смеси переменного состава. Школьникам необходимо было разобрать зависимость растворимости твердых веществ от температуры и дать классификацию растворов по признаку растворимости.

Итоги контроля знаний по теме «Химические и физические явления», были следующими (рис. 4, табл. 3):

Таблица 3. -Результат проведенного контроля 2 по теме «Растворы и концентрация веществ в растворе»

Класс Уровень усвоения	г. Душанбе						Муминабадский район Хатлонской области					
	СОШ № 7 (27 -24)		СОШ №10 (28-25)		СОШ № 12 (26-26)		СОШ № 3 (25-23)		СОШ № 9 (26-24)		СОШ № 12 (24-22)	
	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)
«5»	2	1	2	1	2	1	1	-	1	1	1	-
«4»	13	9	12	10	11	10	11	10	12	10	10	8
«3»	11	8	10	8	11	9	11	8	10	8	9	9
«2»	1	6	4	6	2	6	2	5	3	5	6	5
%успеваемости	96,2	75	85,7	76	92,3	77	92	78,2	88,5	79,2	83,3	77,3
% качества	55,5	41,6	50	44	50	42,3	48	43,5	50	45,8	45,8	40,8

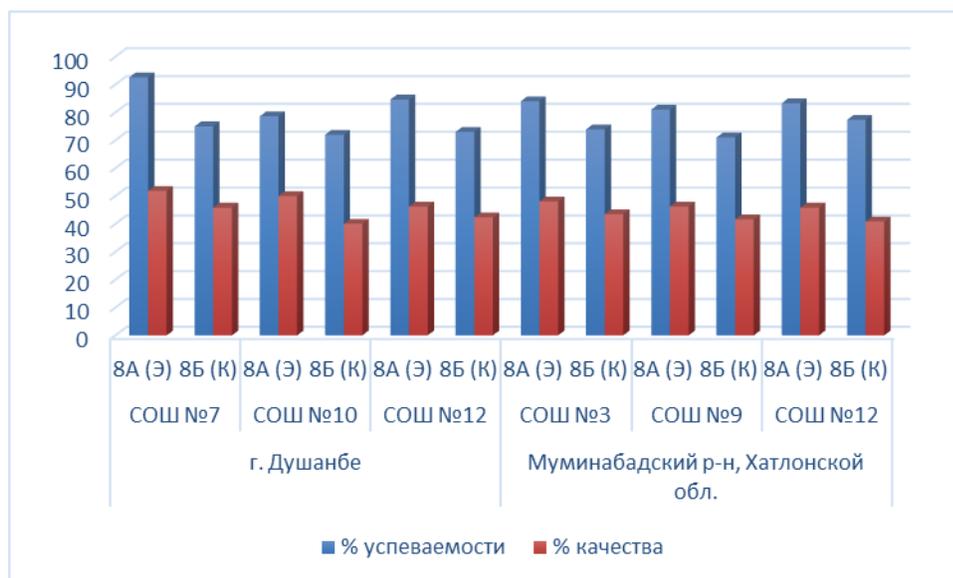


Рисунок 4. - Показатели успеваемости учащихся по теме «Растворы и концентрация веществ в растворе»

При изучении данной темы учащиеся экспериментальных классов овладели следующими знаниями и умениями: массовая доля вещества в растворе – нахождение; нахождение массы растворенного вещества; нахождение массы раствора; нахождение массы растворителя; умение решать задачи на объемную долю растворенного вещества; задачи на смешивание растворов; задачи на разбавление растворов, упаривание; решение задач на молярную концентрацию растворов; задачи с переходом от процентной концентрации к молярной и наоборот; задачи на кристаллогидраты; вычисления с использованием понятия растворимости веществ; вычисления в случае взаимодействия растворяемого вещества с водой.

Одна из сложных тем программы 8 класса, это окислительно-восстановительные реакции. При изучении данной темы учащиеся должны овладеть следующими знаниями и умениями: характеристика ОВР, степень окисления и ее определение, ион и определение заряда частицы, составление электронного баланса и движение электронов. Для большинства обучающихся сложным является описание ОВР и составление электронного баланса. Использование уравнений и неравенств позволяют рассмотреть вопрос значения процесса окисления и восстановления в окружающей среде, биологических орга-

низмах, химических процессах и т.д. Результаты обучения темы «Водород. Окислительно –восстановительные реакции» (таблица 4,рис.5):

Таблица 4. -Показатели успеваемости учащихся при решение химических задач по теме « Окислительно-восстановительные реакции»

Класс Уровень усвоения	г. Душанбе						Муминабадский район Хатлонской области					
	СОШ № 7 (27 -24)		СОШ №10 (28-25)		СОШ № 12 (26-26)		СОШ № 3 (25-23)		СОШ № 9 (26-24)		СОШ № 12 (24-22)	
	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)
«5»	3	1	2	1	2	1	1	-	1	1	1	-
«4»	11	10	12	9	10	10	11	10	11	9	10	8
«3»	11	6	8	8	10	8	9	7	9	7	9	9
«2»	2	7	6	7	4	7	4	6	5	7	6	5
%успеваемости	92,6	71	78,6	72	84,6	73	84	73,9	81	71	83,3	77,3
% качества	51,8	45,8	50	40	46,2	42,3	48	43,5	46,2	41,6	45,8	40,8

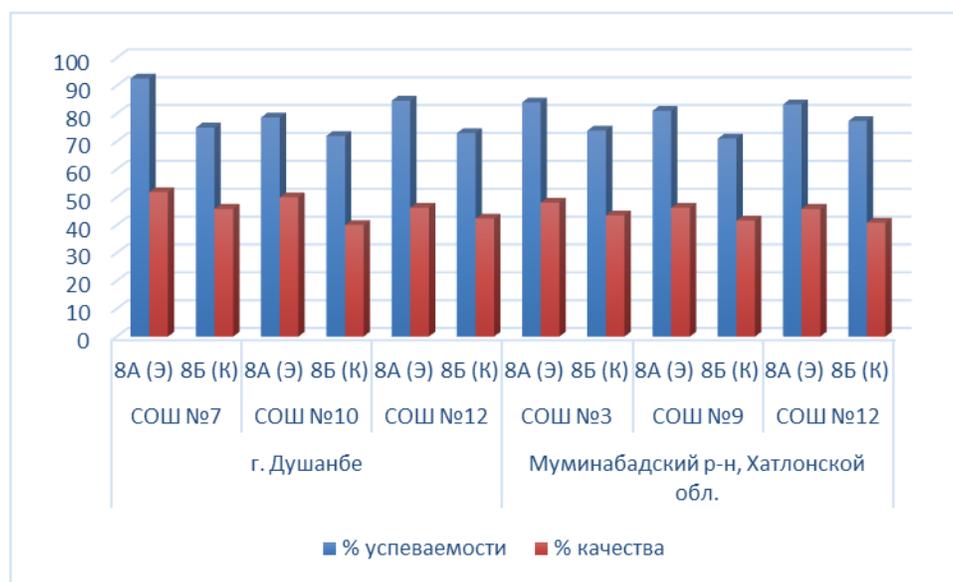


Рисунок 5. Показатели успеваемости учащихся при решение химических задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

Целью решение химических задач повышенной сложности является закрепление теоретических знаний о строении, свойствах, методах получения различных веществ, научить применять их в новой ситуации; развитие логического мышления, умения устанавливать причинно-следственный связи, развитие вычислительных навыков.

Необходимостью создания подобной темы объясняется тем, что многие школьники плохо владеют логикой анализа элементов задач и стандартными алгоритмами решений. Отсутствие ориентации на логику превращает процесс решения задач в скучную процедуру, основанную на запоминании, а не на понимании. Каждая тема должна начинаться со знакомства логики решения задач, рассматриваемого в ней типа. Все рассматривается на примерах нескольких задач различной степени сложности. Каждая тема заканчивается контрольным решением задач. Решение по каждой теме предусматривает постепенное повышение уровня сложности: от знакомого к новому, от простого к сложному.

Таблица 5. -Показатели успеваемости учащихся при решение химических задач повышенной сложности

Класс Уровень усвоения	г. Душанбе						Муминабадский район Хатлонской области					
	СОШ № 7 (27 -24)		СОШ №10 (28-25)		СОШ № 12 (26-26)		СОШ № 3 (25-23)		СОШ № 9 (26-24)		СОШ № 12 (24-22)	
	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)
«5»	3		2		1		-	-	-	-	1	-
«4»	11	7	11	8	10	8	9	6	6	7	7	6
«3»	10	10	9	10	10	11	10	8	10	6	8	6
«2»	3	7	6	7	5	7	6	9	10	11	7	10
успеваемости	89	70,8	78,6	72	80,8	73	76	60,8	61,5	54,2	66,7	54,54
% качества	51,8	29,1	46,4	32	42,3	30,1	36	26,1	30,8	29,1	33,3	27,2

Рисунок 6. Показатели успеваемости учащихся при решение химических задач повышенной сложности

Использования уравнений и неравенств при решение химических задач повышенной сложности как средства реализации межпредметных связей повышает знание, умение и навыков учащихся, что способствуют повышение компетентности учащихся. При этом учащиеся должны овладеть следующими знаниями и умениями: уметь производить расчеты по химическим формулам и уравнениям; вычислять количество продукта реакции, если даны два исходных вещества, одно их которых дано в избытке; вычислять количества продукта реакции, если исходные вещества имеют примеси или даны в виде растворов различных концентраций; уметь производить расчеты растворов разных концентраций; расчеты растворов с учетом плотностей растворов и наличия кристаллизационной воды; решать задачи при условиях, отличающихся от нормальных;

находить массовые доли элементов; производить расчеты с использованием понятий химической кинетики; решать задачи с использованием системы уравнений; решать задачи повышенного уровня сложности.

Таким образом, сравнительный анализ показал, что использование уравнений и неравенств на уроках химии способствует качественному усвоению знаний, формированию базовых компетенций, повышает естественнонаучную грамотность и познавательную активность школьников через самообучение и самостоятельное добывание знаний (табл.6).

Таблица 6. - Показатели итоговой аттестации учащихся по дисциплине «Химия», 8 класс

Класс Уровень усвоения	г. Душанбе						Муминабадский район Хатлонской области					
	СОШ № 7 (27 -24)		СОШ №10 (28-25)		СОШ № 12 (26-26)		СОШ № 3 (25-23)		СОШ № 9 (26-24)		СОШ № 12 (24-22)	
	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)	8А (Э)	8Б (К)
успеваемости	93,2	77,4	91,6	75,4	95,1	76,3	86,2	79,4	89,1	78,6	87,3	79,3
% качества	62,1	46,7	69,4	43,3	57,1	43,1	51,2	39,5	53,3	37,7	50,7	45,2

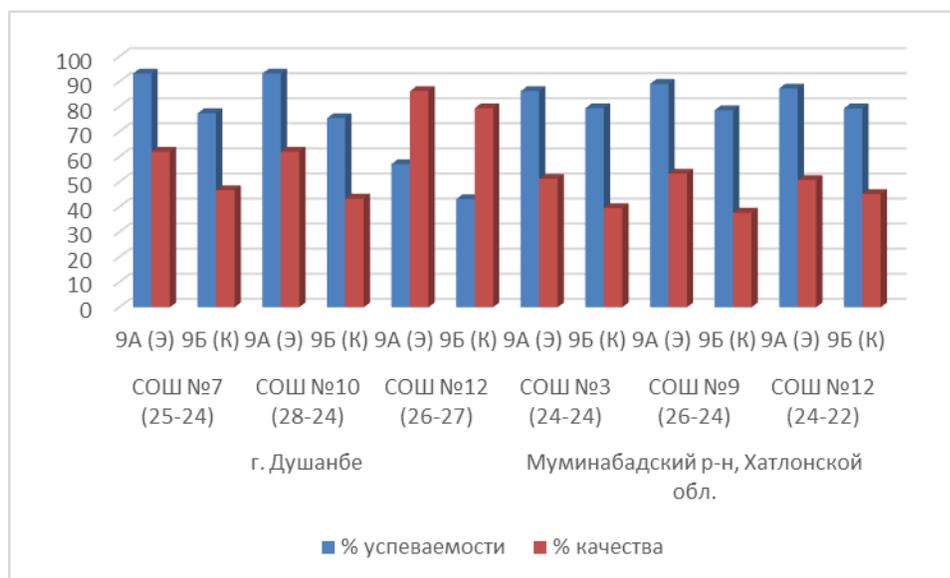


Рисунок 7- Показатели итоговой аттестации учащихся по дисциплине «Химия», 8 класс

Как видно из представленного мониторинга, уровень усвоения знаний, умений и навыков, степень сформированности научной грамотности в экспериментальных классах выше, чем в контрольных. Самый высокий уровень показали средние общеобразовательные школы № 7, № 10 и № 12г. Душанбе и мы

связываем это с укомплектованностью классов и профессиональной подготовкой педагогов, педагоги имели возможность уделить большее количество времени учащемуся, оказывать помощь в случае необходимости при решении контрольных заданий. Обучающимися экспериментальных классов было проявлено больше интереса, инициативы, творчества при изучении предмета. В связи с этим, учебный процесс в этих классах. оказался более эффективным.

Второй этап эксперимента проводился в следующем учебном году при переходе учащихся 8-х классов в 9 класс. Экспериментальной базой являлись те же учащиеся тех же образовательных учреждений. Контингент девятиклассников состоял из 298 учащихся. В классах произошли изменения численности учащихся: 9А СОШ № 7: выбыло 2 ученика стало 25, в классе литерой «Б» изменений нет; в СОШ №10 в классах выбыло по одному школьнику и прибыло в класс «А» один и численность не изменилась, в классе «Б» количество учащихся составило 24; в классах СОШ №12 численность школьников не изменилась, осталась прежней, движения школьников не было. В классах СОШ №12 численность учащихся в экспериментальном классе не изменилась, а в контрольный класс прибыло один, итого в классах количество обучающихся составило 26 и 27, соответственно. В классах СОШ № 3 Муминабадского района Хатлонской области количество обучающихся также претерпело изменение в экспериментальном: -24 (один выбыл) и 24 в контрольном (один прибыл). В классах СОШ № 9 и 12 Муминабадского района Хатлонской области численность школьников не изменилась.

На протяжении предыдущего учебного года дисциплина «Химия» изучалась данными учащимися в пилотном проекте с применением линейных и квадратных систем уравнения для решения химических задач с повышенной сложности в учебном процессе. На начальном этапе процесса обучения в 9 классе был проведен входной контроль с целью определения качество знаний (табл.7).

Таблица 7. - Результаты входного контроля по «Химии» учащихся 9 классов

Класс	г. Душанбе	Муминабадский район Хатлонской области
-------	------------	---

Уровень усвоения	СОШ № 7 (25 -24)		СОШ №10 (28-24)		СОШ № 12 (26-27)		СОШ № 3 (24-24)		СОШ № 9 (26-24)		СОШ № 12 (24-22)	
	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)
успеваемости	91,5	73,1	90,4	70,1	93,6	71,3	84,7	74,6	87,1	72,4	85,5	73,5
% качества	60,1	41,5	66,6	39,8	55,2	38,7	50,1	35,3	51,5	33,7	50,3	41,5

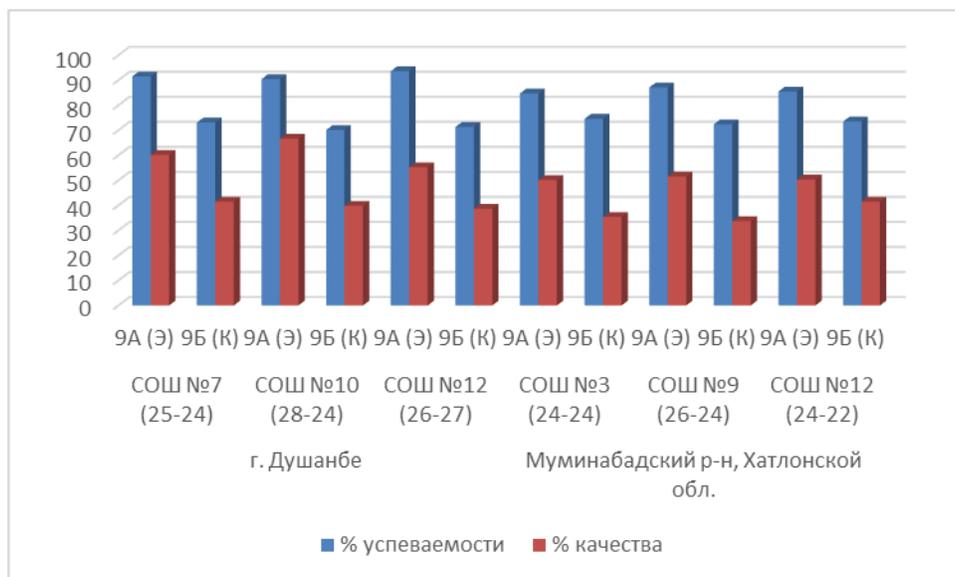


Рисунок. 8 - Результаты входного контроля по «Химии» учащихся 9 классов

Сравнительный анализ итогового контроля за 8 класс и входного за 9 класс показал следующие результаты (табл. 8).

Таблица 8. - Сравнительный анализ результатов итогового и входного контроля

СОШ	Показатели	Итоговый (8 класс)		Входной (9класс)	
		Эксп класс	Контр класс	Эксп класс	Контр класс
№ 7	Успеваемость	93,2	77,4	91,5	73,1
	Качество	62,1	46,7	60,1	41,5
№ 10	Успеваемость	93,2	75,4	90,4	70,1
	Качество	62,1	43,3	66,6	39,8
№ 12	Успеваемость	95,1	76,3	93,6	71,3
	Качество	57,1	43,1	55,2	38,7
№ 3 Муминабадский район	Успеваемость	86,2	79,4	84,7	74,6
	Качество	51,2	39,5	50,1	35,3
№ 9 Муминабадский район	Успеваемость	89,1	78,6	87,1	72,4
	Качество	53,3	37,7	51,5	33,7
№ 12 Муминабадский район	Успеваемость	87,3	79,3	85,5	73,5
	Качество	50,7	45,2	50,3	41,5

Таким образом, мы видим, что сохранения знаний в экспериментальных классах находится на высоком уровне, несмотря на каникулярное время и произошедшие изменения с контингентом классов, чего нельзя сказать о контрольных классах, где произошло изменение в сторону понижения уровня знаний.

Согласно опросу и проведенному входному контролю: 4,7% учащихся отлично знают предмет, оперируют химическими символами, формулами, химическими реакциями и терминами, 37,3% школьников знают материал на «хорошо», они хорошо апеллируют терминами, законами, понятиями и определениями, но у них не в полном объеме сформированы химические навыки и умения, 33,9% учащихся материала прошлого школьного курса освоили недостаточно и при выполнении заданий нуждаются в помощи преподавателя и учебной литературы, и при выполнении некоторых заданий требуется помощь преподавателя, 24% самостоятельно не могут выполнять предложенные задания

На различных этапах образовательного процесса преподавателями использовались различные виды уравнений и неравенств при решении химических задач повышенной сложности как средства реализации межпредметных связей, такие как линейные и квадратные. При подготовке обучающиеся самостоятельно добывали знания, используя дополнительную литературу, через работу в микрогруппах в поисках решения химических задач повышенной сложности, искали ответ, развивали критическое мышление, при решении задач находили пути их применение в повседневной жизни.

При изучении раздела химия-9 класс учителями была применена различные виды уравнений и неравенств при решении химических задач повышенной сложности как средства реализации межпредметных связей. По мере завершения изучения тем раздела проводился контроль знаний в форме тестирования и контрольных работ (табл.9).

Проведенный контроль знаний показал, что в экспериментальной группе процент усвоения материала выше по сравнению с контрольной группой, где материал изучался в традиционной форме без реализации межпредметных связей химии и математики.

По окончании изучения всего раздела была проведена итоговая контрольная работа, по результатам которой можно будет судить о степени усвое-

ния знаний, овладения навыками и умениями, выживаемости знаний.

Таблица 9. - Сравнительные данные успеваемости школьников контрольного и экспериментального классов по дисциплине «Химия», 9 класс

Изучаемые темы	Показатели	Г. Душанбе						Муминабадский район Хатлонской области					
		СОШ №7 (25-24)		СОШ №10 (28-24)		СОШ №12 (26-27)		СОШ №3 (24-24)		СОШ №9 (26-24)		СОШ №12 (24-22)	
		9а Э	9б К	9а Э	9б К	9а Э	9б К	9а Э	9б К	9а Э	9б К	9а Э	9б К
Решение химических задач по теме «Реакции в растворах и электролитов»	Успеваемость	96	74	93	81	92	81	92	80	88	71	91	73
	Качество	68	42	63	40	65	44	59	48	58	46	55	46
Железо и его соединения. Сплавы и их значения	Успеваемость	100	76	96	80	93	82	88	73	92	70	92	82
	Качество	76	56	73	52	70	52	72	52	60	48	64	51
Угольная кислота и ее соли.	Успеваемость	100	80	97	79	93	82	92	76	93	73	92	78
	Качество	80	48	71	52	70	51	69	48	64	48	70	48
Контрольная работа по теме «Химия металлов»	Успеваемость	100	84	97	83	100	86	96	81	100	81	96	82
	Качество	84	52	78	56	86	58	73	56	72	52	74	52

Уровень знаний, полученный путем самостоятельного добывания, решения проблемных ситуаций, применения критического мышления, работы в малых группах, а также индивидуально, является эффективным (рис. 9).

Проведенный контроль знаний показал, что в экспериментальном классе усвоение знаний при реализации межпредметных связей химии и математики оказалось более результативным. Результат итогового контроля показала, что успеваемости и качества знаний в экспериментальных группах выше, чем в контрольной.

Преподавателями дисциплин естественнонаучного цикла также отмечена лучшая тенденция восприятия материала школьниками экспериментальных

классов, они самостоятельно решают задачи, поставленные проблемные ситуации, проявляют интерес и повышенную познавательную активность

Таблица 10. - Результаты итоговой аттестации учащихся 9 классов

Класс Уровень усвоения	г. Душанбе						Муминабадский район Хатлонской области					
	СОШ № 7 (25 -24)		СОШ №10 (28-24)		СОШ № 12 (26-27)		СОШ № 3 (24-24)		СОШ № 9 (26-24)		СОШ № 12 (24-22)	
	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)	9А (Э)	9Б (К)
успеваемости	93,2	77,4	93,2	75,4	57,1	43,1	86,2	79,4	89,1	78,6	87,3	79,3
% качества	62,1	46,7	62,1	43,3	86,2	79,4	51,2	39,5	53,3	37,7	50,7	45,2

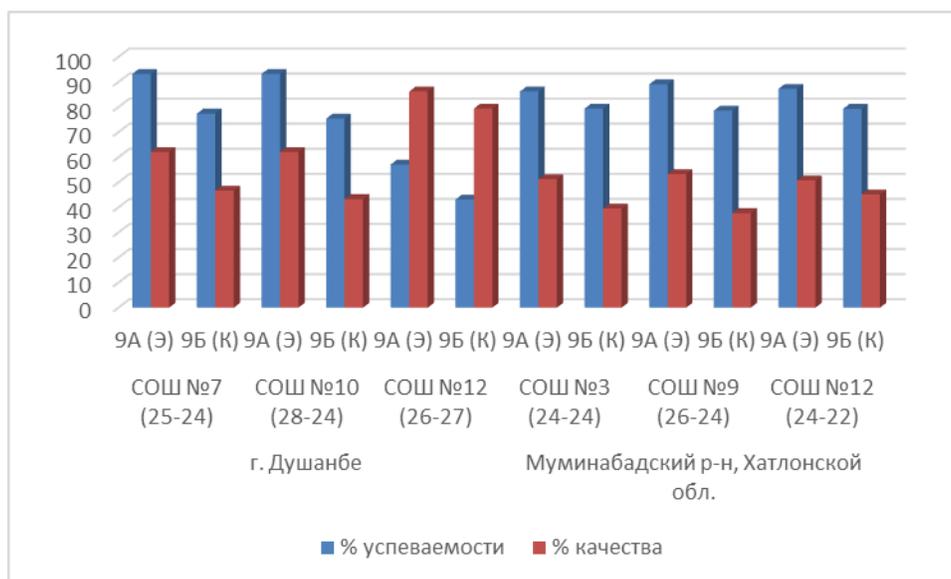


Рисунок 9. - Сравнительная диаграмма итоговой аттестации учащихся 9 классов

Определены методические основы использования уравнений и неравенств при изучении химии как средства реализации межпредметных связей, способствующего формированию предметных компетенций, реализации межпредметных связей и способности применения полученных знаний в реальных жизненных ситуациях:

- получение знаний через самостоятельное добывание знаний;
- умение применения полученных знаний в реальных жизненных условиях;
- в процессе обучения при применении кейс технологии используются и другие приемы и методы обучения, соответствующие возрастным особенностям школьников;

- решение кейс-заданий должно основываться или быть во взаимосвязи с предыдущими изученными темами, разделами;

-использование кейс - метода должно быть планомерным и в последующем систематическим.

Таким образом, согласно поставленным задачам исследования нами был решен вопрос проведения экспериментального обучения путем внедрения кейс-технологии в образовательный процесс и проведена оценка эффективности деятельности учащихся.

На основании результатов педагогического эксперимента и заданных различий между двумя классами: экспериментальной и контрольной определены методические условия реализации модели через применение кейс-метода как средства, способствующего формированию предметных компетенций, естественнонаучной грамотности и способности применения полученных знаний в реальных жизненных ситуациях.

Для выявления способностей учащихся был использован уравнения и неравенства в процесс обучения химии 8-9 классов, с использованием соответственных тестов (три уровня):

1. Низкий уровень сложности.
2. Средней уровень сложности.
3. Высокий уровень сложности.

Системы задания содержали разнообразные химические задачи и упражнения с математическим содержанием.

Задачи (8 класс).

Вариант 1 (низкий уровень сложности).

Задача 1. К 18 г Са добавили серную кислоту. Рассчитайте объем выделившегося газа.

Задача 2. К 2,2 г магнию добавим серной кислоты. Что вы наблюдаете? Какой газ выделился? Найти массу и объём газа .

Задача 3. Смешано кислоты 60-процентной и 24-процентной концентрации, получили 660 г кислоты 60-процентной концентрации. Найти масса каждого вида кислоты?

Задача 4. Вычислите массу доли элементов состава $MgSO_4$?

Задача 5. При взаимодействии 3,25г неизвестного двухвалентного металла с сери получили 4.85 г сульфида металла. Найдите металла и назовите вид химических реакций.

Задача 6. Какова плотность углекислого газа

а) по отношению к водороду

б) по отношению к воздуху.

Вариант 2. (средней уровень сложности).

Задача 1. Сплав меди и серебра содержал 40 г мед. После того как к нему добавили 50 г меда, получили новый сплав, в котором содержание меда возросло на 20%.,

Задача 2. В растворе содержится 30% соли. Если добавить 80 г соли, то в растворе будет содержаться 50% соли. Сколько граммов соли в растворе было первоначально?

Задача 3: Вычислите массовые доли элементов в $CuSO_4$

Задача 4. При взаимодействии 3,25г неизвестного двухвалентного металла с сери получили 4.85 г сульфида металла. Найдите металла и назовите вид химических реакций.

Задача 5. Из 112 г оксида двухвалентного металла можно получить 222 г его хлорида. Сколько сульфата и нитрата металла можно получить из 10 г оксида этого металла?

Задача 6. В 10 г смеси, состоящей из сульфата и фосфата кальция, содержится 3,2 г кальция. Найти массу фосфора и сера в смеси.

Вариант 3 (высокий уровень сложности).

Задача 1. Сплав меди с цинком, содержащий 3 кг цинка, сплавляли с 6.5 кг

цинка. В результате содержание меди в сплаве понизилось на 13%. Какова была первоначальная масса сплава?

Задача 2. Смешав кислоту 55-процентной и 38-процентной концентрации, получили 460 г кислоты 36-процентной концентрации. Сколько было взято с каждого видах кислоты?

Задача 3. При реакции 10 г сплава цинка и магния с избытком серной кислоты образовалось 34.5 г сульфатов. Определить состав сплава в массовых долях.

Задача 4. Найдите массовые доли соединений в смеси, образовавшейся при взаимодействии 32,4 г порошкообразного алюминия и 76.8г оксида железа (III).

Задача 5. К раствору сульфата алюминия прибавили раствор нитрата бария. Образовалось 4,66 г осадка, который отфильтровали. Фильтрат выпарили и получили 13,88 г смеси кристаллогидратов солей алюминия $Al(NO_3)_3 \cdot nH_2O$ и $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$. Вычислить массы нитрата бария и сульфата алюминия в исходных растворах, а также массы образовавшихся кристаллогидратов.

Задача 6. В раствор, содержащий, 16 г гидроксида натрия добавили 28,4 г оксида фосфора (V). Определить состав и массу соль.

Задачи (9 класс).

Вариант 1. (низкий уровень сложности).

Задача 1. К 18 г $CaCO_3$ была добавлена серная кислота, где наблюдалось выделение газа. Следует рассчитать объем этого выделившегося газа.

Задача 2. К 4.6 г карбоната магния добавим серную кислоту. Что вы наблюдаете? Какой газ выделился? Найти массу и объём газа

Задача 3. Раствор в своем составе содержит 30% соли. При добавлении 80 г соли, в растворе будет содержание соли составляет 50%. Следует определить количество граммов соли, которая находилась в растворе первоначально?

Задача 4. Определите массу образца содержащего оксид железа (III) количества вещества 1.5моль.

Задача 5. Вычислите массу оксида алюминия, полученного при сгорании в кислороде 1.08 г алюминия.

Задача 6. В 200 мл раствора содержится 29 г гидроксида натрия. Рассчитайте молярную концентрацию раствора щелочи.

Вариант 2 (средней уровень сложности).

Задача 1. Определите массу глауберовой соли и объём воды для приготовления 700г 14.2%-ного раствора сульфата натрия.

Задача 2. Определите, какую массу соды в каком объёме воды необходимо растворить 600г раствора с массовой долей карбоната натрия ровно 0.05. Определите массу каждого из компонентов смеси.

Задача 3: вычислите массовые доли элементов в аммиачной селитре.

Задача 4. В 500г воды при 70°C растворили до насыщения нитрата калия, затем раствор охладили до 0°C. Определите массу выкристаллизовавшегося соли.

Задача 5. Какой максимальной массы воды требуется для растворения 7.5г сульфата калия при 450C?

Задача 6. Требуется приготовить 1кг 15%-ного раствора аммиака из 25%-ного раствора. Определить массу 25%-ного раствора и воды, которые необходимы для этого взяты.

Вариант 3 (высокий уровень сложности).

Задача 1. К 1л раствору хлорида калия прибавили раствора нитрата серебра до полного осаждения металла. Масса полученного осадка равно 28.7г. Определите массу хлорида калия в исходном растворе.

Задача 2. В процессе нагревания объекта исследования - бертолетовой соли часть ее разлагается, и выделяется кислород, а другая часть - образует перхлорат, а также и хлорид калия. Найдите массу и состав остатка, если при нагревании 44,1 г бертолетовой соли выделилось 9,6 г кислорода.

Задача 3. При реакции взаимодействия 139,6 г смеси карбоната и

гидрокарбоната щелочного металла с соляной кислотой выделяется 46,2 г оксида углерода (IV). Определить состав и массы солей в исходной смеси.

Задача 4. При сжигании 2,53 г неизвестного вещества ($M=76$ г/моль), состоящего из углерода и серы, получено 1,48 г оксида углерода (IV) и оксид серы (IV). Определить формулу вещества.

Задача 5. В раствор, содержащий 8 г гидроксида натрия, добавили массой 14,2 г оксида фосфора (V) Определить состав и массу образующих соли.

Задача 6. Определить массы 10%-ного и 30%-ного (по массе) растворов соляной кислоты, при смешении которых образуется 600 г 15%-ного раствора.

Тесты (8 класс).

Вариант 1 (низкий уровень сложности).

1. Сколько атомов железа имеют такую же массу, как и четырнадцать атомов серы?

1. 10 2) 6 3) 12 4) 8

2. Железо соединяется с серой с образованием сульфида железа с соотношении масс 7 : 4. Сколько грамм железа необходимо для реакции:

а) с 12 г серы, б) с 20 г серы?

3. При прохождении химической реакции масса продуктов реакции была увеличена на 100 г. Определите массу израсходованных при этом исходных веществ.

1) 100 г 2) 0 г

3) 200 г 4) 50 г

4. Сколько молекул содержится в 0,4 моль вещества?

1) $2,4 \cdot 10^{26}$ 2) $2,4 \cdot 10^{25}$

3) $2,4 \cdot 10^{24}$ 4) $2,4 \cdot 10^{23}$

5. Масса кислорода, необходимая для реакции с 25,6 г меди по реакции

$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$, равна

- 1) 12,8 г 2) 6,4 г
3) 8,6 г 4) 10,2 г

6. Количество вещества лития, необходимое для реакции с 19,2 г кислорода по реакции $4\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Li}_2\text{O}$, равно

- 1) 0,15 моль 2) 0,30 моль
3) 0,45 моль 4) 0,60 моль

Вариант-2 (средний уровень сложности).

1. Определите массу кислорода, который можно получить при каталитическом разложении 170 г пероксида водорода

- 1) 160 г 2) 32 г
3) 16 г 4) 8 г

2. При каталитическом разложении пероксида водорода выделилось 2 моль кислорода. Определите массу образовавшейся при этом воды. Зная, что при 20°C в 100 объемах воды растворяется 3,1 объема кислорода, определите объем кислорода, который растворяется при 20°C в 20 л воды.

- 1) 620 мл 2) 62 мл
3) 6,2 мл 4) 0,62 мл

3. Для дыхания одного человека в течение одной сутки необходимо в среднем 1 кг кислорода. Определите массу кислорода, необходимую для дыхания жителям города с населением 1 миллион человек в течение одного года.

- 1) 365 тонн 2) 3650 тонн
3) 36500 тонн 4) 365000 тонн

4. Используя термохимическое уравнение:

$2\text{H}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O} (\text{г}) + 484 \text{ кДж}$, определите массу образовавшейся воды, если выделилось 1210 кДж энергии.

- 1) 110 г 2) 100 г

3) 90 г 4) 80 г

5. Определите массу раствора объемом 400 мл и плотностью 1,2 г/мл

1) 312 г 2) 360 г

3) 420 г 4) 480 г

6. При взаимодействии оксида кальция с водой образовалось 37 г гидроксида кальция. Определите массу вступившей в реакцию воды:

1) 4,5 г 2) 9,0 г

3) 18 г 4) 27 г

Вариант 3 (высокий уровень сложности).

1. Смесь 25 л водорода и 20 л хлора подожгли. Определите объем образовавшегося хлороводорода

1) 20 л 2) 50 л

3) 45 л 4) 40 л

2. Определите массу серной кислоты, которая образуется при взаимодействии с водой 200 г оксида серы(IV)

1) 100 г 2) 250 г

3) 255 г 4) 260 г

3. При восстановлении оксида железа(III) водородом было получено 3,6 г паров воды. Определите:

а) массу полученного железа;

б) объем (н.у.) израсходованного водорода.

1) 11,2 г; 4,48 л 2) 1) 23,2 г; 6,48 л

3) 1,12 г; 4,48 л 4) 44,2 г; 3,48 л

4. К раствору сульфида калия с массой 160 г и массовой долей 6% было добавлено 5 г той же соли. Определите массовая доля соли в полученном растворе.

1) 2,4% 2) 5,6%

3) 6,5% 4) 8,8%

5. При растворении свинца в концентрированной азотной кислоте выделилось 4,48 л (н. у.) бурого газа. Найдите масса металла:

1) 10,35 г 2) 20,7 г

3) 41,4 г 4) 82,8 г

6. Найдите объём кислорода, необходимого для получения 120 л оксида азота (II) из аммиака. Объёмы газов измерены при нормальных условиях.

1) 45 л 2) 120 л

3) 75 л 4) 90 л

Тесты. (9 класс).

Вариант 1 (низкий уровень сложности).

1. При получении железа из оксида железа (III) методом алюминотермии получено 14 г железа. Определите массу израсходованного оксида железа (III):

1) 45 г 2) 60 г

3) 40 г 4) 90 г

2. Определите массовую долю сульфата натрия в растворе, полученном при растворении 100 г мирабилита $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ в 300 г воды:

1) 0,110, 2) 0,160 г

3) 0,040 г 4) 0,090 г

3. При пропускании кислорода через расплавленный чугун железо окисляется до

1) Fe_3O_4 2) FeO_3

3) Fe_2O_3 4) FeO

4. Смесь алюминиево-медных опилок с общей массой 5,9 г были помещены в избыток холодного раствора концентрированной азотной кислоты. При этом было выделено 2,24 л (н.у.) бурого газа. Определить массовую долю алюминия в исходной смеси металлов:

1) 0,458 г 2) 0,060 г

3) 0,400 г 4) 0,190 г

5. К раствору сульфида калия, массой 180 г с массовой долей 12% были добавлены 4,8 г этой же соли. Чему равна массовая доля соли в полученном растворе.

1) 18,653% 2) 5,652%

3) 16,542% 4) 21,6%

6. Зная, что при 20°C в 100 объемах воды растворяется 3,1 объема кислорода, определите объем кислорода, который растворяется при 20°C в 20 л воды.

1) 620 мл 2) 62 мл

3) 6,2 мл 4) 0,62 мл

Вариант 2 (средний уровень сложности).

1. Зная, что 1 л кислорода при нормальных условиях имеет массу 1,43 г, определите объем при нормальных условиях, который занимает 1 кг кислорода.

1) 0,699 л 2) 1,43 л

3) 1430 л 4) 699 л

2. Составьте термохимическое уравнение горения магния в кислороде, если при сжигании 120 г магния выделилось 3000 кДж энергии. В ответе приведите величину выделяющейся в этой реакции теплоты Q.

1) 572 кДж 2) 600 кДж

3) 632 кДж 4) 662 кДж

3. Определите массу 14,7 л (н.у.) хлороводорода

1) 23 г 2) 24 г

3) 25 г 4) 26 г

4. Определите объем (н.у.), который занимает хлороводород массой 26,1 г

1) 18 л 2) 17 л

3) 16 л 4) 15 л

5. Смесь 25 л водорода и 20 л хлора подожгли. Определите объем образовавшегося хлороводорода.

1) 20 л 2) 50 л

3) 45 л 4) 40 л

6. Определите объем (н.у.) углекислого газа CO_2 , который образуется при действии избытка раствора соляной кислоты на 25 г карбоната кальция CaCO_3 .

1) 4,48 л 2) 5,6 л

3) 6,72 л 4) 7,84 л

Вариант 3 (высокий уровень сложности).

1. Определите массовую долю бромида натрия в его смеси с иодидом калия, если после растворения этой смеси в воде и пропускании в полученный раствор избытка хлора было получено:

а) 23,4 г хлорида натрия и 14,9 г хлорида калия,

б) 29,25 г хлорида натрия и 22,35 г хлорида калия.

1) а) 4,48 б) 5,6 л 2) а) 0,554, б) 0,508

3) а) 0,48 б) 0,56 л 4) а) 0,84. б) 0,548

2. Смесь азота и хлора объемом 4 л (н.у.) пропустили через избыток раствора иодида калия. Определите объемную долю хлора в исходной смеси, если масса образовавшегося йода составила:

а. 6,35 г, б. 34,0 г.

1. а. 0,48 б. 5,6 л 2. а. 0,554, б. 0,538

3. а. 0,34 б. 0,75 л 4. а. 0,184. б. 0,148

3. В 1 л раствора содержится 0,3 моль соляной кислоты. Принимая степень диссоциации кислоты равной 1, определите число ионов водорода в растворе

1. $6 \cdot 10^{23}$ ионов

2. $6 \cdot 10^{22}$ ионов

3. $1,8 \cdot 10^{22}$ ионов

4. $1,8 \cdot 10^{23}$ ионов

4. В раствор поместили 100 молекул. Определите степень диссоциации, если диссоциировали: а) 5 молекул, б) 15 молекул

1. а. 0,05, б) 0,10,

2. а. 0,224, б) 0,238

3. а.0,34 б)0,05л 4. а.0,124. б) 0,138

5. Железная руда содержит 85% Fe_2O_3 , 10% SiO_2 и 5% других примесей, не содержащих железо или кремний. Определите массу железа в 1000 кг железной руды:

1) 595кг 2) 645кг

3) 534 кг 4) 621кг

6. При обработке смеси опилок железа и алюминия избытком 10%-ного раствора соляной кислоты выделилось 8,96 л (н.у.) газа. При обработке такого же образца смеси избытком 10%-ного раствора гидроксида натрия выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Определите массовую долю железа в исходной смеси металлов.

1). 0, 590 2). 0,645кг

3). 0,509 4). 0,509

Одним из важных элементов педагогического эксперимента было определение критериев эффективности предлагаемой методики.

Для определения эффективности использование уравнения и неравенств в процессе обучения химии нами были выбраны следующие критерии:

1. Полнота усвоения школьниками содержания химических знаний.
2. Процентов успеваемости по химии 8-9 классов.
3. Умение анализировать (познавательный способность).
4. Качество знаний по химии в использовании уравнений и неравенств.

Мы принимали следующее правило выставления оценок:

Оценка «5» для правильного решения 100% - 90%, оценка «4» для 90% - 75%, оценка для «3» 75% - 70% и оценка «2» для 70- 50% правильного решения.

По критерий определения процентов успеваемости (W) мы включили, тех, которые получили положительные оценки, а для качества усвоения знаний (V) мы выбрали тех, которые получили оценки «5» и «4».

Процентное успеваемость:

8 класс.

$$W_{\text{эк}} = \frac{34+56+56}{156} * 100\% = 93,59\% \quad V_{\text{эк}} = \frac{34+56}{156} * 100\% = 57,7\%$$

$$W_{\text{кн}} = \frac{20 + 38 + 48}{142} * 100\% = 74,64\% \quad V_{\text{к}} = \frac{20 + 38}{142} * 100\% = 39,25\%$$

9 класс

$$W_{\text{эк}} = \frac{38 + 50 + 49}{146} * 100\% = 93,83\% \quad V_{\text{эк}} = \frac{36 + 52}{146} * 100\% = 60,27\%$$

$$W_{\text{к}} = \frac{24 + 40 + 44}{144} * 100\% = 75,00\% \quad V_{\text{к}} = \frac{24 + 40}{144} * 100\% = 44,42\%$$

Как видно из вычисления, ученики экспериментального класса по успеваемости и качеству усвоения химических знаний несколько выше, чем у учеников контрольных классов. Информации дают основание свидетельствовать эффективность применения уравнений и неравенств при решении химических задач в преподавании естественно математических дисциплин. Это отражено в таблице №11.

Таблица №11

Экспериментальные и контрольные классы	Оценки				Количество учащихся	%W Успеваемость	%V Количество усвоения
	5	4	3	2			
8-экспериментальный	34	56	56	10	156	93,59	57,7
8-контрольный	20	38	48	36	142	74,64	39,25
9-экспериментальный	38	50	49	9	146	93,83	60,27
9-контрольный	22	42	44	36	144	75,00	44,44

Из полученных результатов было выявлено, что число учеников, выполнивших задания на «5» и «4» высшее, то есть качество выполнения задач у них повысилось и решение их задач содержат правильный подход, что свидетельствует о логическом мышлении учеников.

По результатам полученных показателей можно констатировать, что для решения поставленных задач согласно заданиям учащимися контрольными классами было затрачено более 15 – 25 минут, чем у учеников экспериментальных классов. Таким образом, это произошло из-за того, что экспериментальные

классы были заранее ориентированы, преимущественно на выполнении подобных заданий, которые имели высокий и средний уровень трудности. Хотя и те, и другие допускали ошибки одинаково, в экспериментальных классах было гораздо меньше неправильных решений чем в контрольных классах. Это относится не только к успевающим, но и к слабоуспевающим учащимся.

Для доказательства эффективности, проделанной нами опытно экспериментальной работы, используем *критерий Колмогоров - Смирнова*.

Критерий даёт возможность найти точку, при которой сумма накопленных частот расхождений между двумя распределениями является наибольшей, и оценить достоверность этого расхождения. Нулевая гипотеза различия между распределениями недостоверна.

При изучении творческой активности учащихся были определены результаты для экспериментальных и контрольных групп (см. табл.11). Обладают ли значимостью различия между экспериментальной и контрольной группами? Вычисляем относительные частоты ($S_{э}$ и $S_{к}$), равные частному от деления частоты выработки ($F_{э}$ и $F_{к}$) на объем выработки ($n_{э}$ и $n_{к}$), для двух имеющихся выработок. Затем следует определить модуль разности относительных частот для контрольной и экспериментальной выработок. В итоге исходные таблицы для 8-ых 9-ых классов принимают следующий вид:

<i>Творческая активность учащихся 8-го класса</i>			<i>Таблица №12</i>		
<i>Уровень усвоения (Оценки)</i>	<i>Частота выборки $\sum F_{э}$</i>	<i>Частота выборки $\sum F_{к}$</i>	$S_{э} = \frac{\sum F_{э}}{n_{э}}$	$S_{к} = \frac{\sum F_{к}}{n_{к}}$	<i>Модуль Разности частот $S_{к} - S_{э}$</i>
Отлично «5»	34	20	0,218	0,140	0,078
Хорошо «4»	56	38	0,359	0,267	0,092
Удовлетворительно «3»	56	48	0,327	0,338	0,011
Неудовлетворительно «2»	10	36	0,064	0,253	0,189
Объем выработки « $n_{э}$ и $n_{к}$ »	156	142			

Творческая активность учащихся 9-го класса

Таблица № 13

Уровень усвоения (Оценки)	Частота выборки $\sum F_3$	Частота выборки $\sum F_K$	$S_3 = \frac{\sum F_3}{n_3}$	$S_K = \frac{\sum F_K}{n_K}$	Модуль Разности частот $S_K - S_3$
Отлично «5»	38	22	0,260	0,150	0,110
Хорошо «4»	50	42	0,342	0,291	0,051
Удовлетворительно «3»	49	44	0,335	0,305	0,030
Неудовлетворительно «2»	9	36	0,061	0,250	0,188
Объем выработки « n_K и n_3 »	146	144			

Среди полученных модулей разностей относительных частот выбираем наибольший модуль, который обозначается d_{max} . В нашем случае для 8-го класса $d_{max}=0,189$, а для 9-го класса $d_{max}=0,188$.

Эмпирическое значение критерия $\lambda_{эмп}$ определяется с помощью формулы:

$$\lambda_{эмп} = d_{max} \cdot \sqrt{\frac{n_K + n_3}{n_K + n_3}}$$

Для осуществления вывода о схожести (по рассматриваемому критерию) между двумя группами, сравним экспериментальное значение критерия с его критическим значением, определяемым по специальной таблице. За нулевую гипотезу примем утверждение о том, что сравниваемые группы имеют незначительные отличия по уровню усвоения. В этом случае нулевую гипотеза принимается в том случае, если видимое значение критерия не превосходит его критического значения.

$$\lambda_{(max)8} = 0,189 \cdot \sqrt{\frac{156 * 142}{156 + 142}} = 1,63$$

$$\lambda_{(max)9} = 0,188 \cdot \sqrt{\frac{144 * 146}{144 + 146}} = 1,60$$

Считая, что, по таблице определяем *критическое* значение критерия: $\lambda_{кр}(0,05) = 1,36$.

Таким образом, $\lambda_{эмп} = 1,63$ и $1,60 > 1,36 = \lambda_{кр}$. Следовательно, нулевая гипотеза отвергается, и группы по рассмотренному признаку существенно отли-

чаются.

Сравнение полученных информации на базе системной обработки могут обеспечивать наиболее глубокие усвоения и восприятия химических знаний, навыков и умений учениками в повышении качеств знаний и развитие познавательного интереса к естественно математическим дисциплинам в целом. Экспериментальное обучение и оценка результатов по всем критериям эффективности приводит к одинаковым выводам подтверждающих общую гипотезу исследования. Педагогический эксперимент так же подтвердил эффективность разработанной методики использования уравнений и неравенства в обучении химии 8 - 9 классов средних школ.

Поставленные в работе цели достигнуты, а задачи полностью решены. Полученные результаты в значительной степени в дальнейшем будут внедрены в практику общеобразовательных учреждений Республики Таджикистан.

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

Выполненное исследование и экспериментальная проверка позволяет сделать следующие выводы:

- на основе достижения психолого-педагогической и методической науки в совершенствовании методической системы реализации межпредметных связей между математики и химии в процессе обучения нами построена методическая процедура использования уравнений и неравенств в обучение химии;

- предлагаемая методика использования уравнения и неравенств, основанная на деятельности обучения химии, соответствует возрастным и индивидуальным особенностям учащихся 8-9 классов и способствует развитию химического мышления;

- успешному формированию общих математико-химических понятий на основе использования уравнений и неравенств является необходимой причиной согласованности, соответствующую учебного материала по математике и химии;

- для работы учителей важным является поиск сочетаний различных методических приемов обучения и наиболее эффективный синтез знания, усвоенных школьниками при изучении математики и химии.

- учителям математики и химии целесообразно при разработке календарных планов усматривать возможные обобщения учебного материала по вопросам отражающим межпредметных связей математики и химии;

- результаты сравнительного анализа контрольных и самостоятельных работ, полученные на основе предлагаемой методики свидетельствуют о повышении качества усвоения химических понятий и умения решения химических задач в целом.

- проведенный педагогический эксперимент подтвердил выдвинутые гипотезы о том, что использование уравнений и неравенств в процессе обучения химии позволяет обеспечивать наиболее высокий уровень усвоения и восприятия учениками основной школьной программы касательно фундаментального химического понятия и решения химических задач.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении диссертационной работы сделаны выводы в следующем порядке:

1. На основе изучения состояния реализации межпредметных связей в процессе изучения химии и математики выделены следующие возможности:

- учителям школ глубоко изучить содержание стандарта программы, по смежным предметам, ученикам осуществлять межпредметные связи в обучении химии и математики, и при разработке уроков согласовать с учителем содержание учебного материала смежных дисциплин;

- на уроках химии учитывать возможный синтез знаний о уравнениях и неравенств;

- широко использовать понятия сформированных на уроках смежного предмета и не предлагать учащимся повторно изучать знакомый им учебный материал по этим предметам, уточнять и совершенствовать сформированные знания школьников;

- важным аспектом работы учителя является поиск сочетаний различных методических приёмов обучения, обеспечивающих наиболее эффективного синтеза знаний усвоенные школьниками при использовании уравнений и неравенств в процессе обучения химии;

- при разработке тематических планов рекомендовать учителям математики и химии учитывать возможные обобщения учебного материала по вопросам отражающих межпредметных связей математики и химии.

2. Методологический обосновать подход использования уравнений и неравенств при реализации межпредметных связей математики и химии в процессе обучения химии 8-9 классов как основа реализации межпредметных связей математики и химии в средней школе.

3. Разработать методику использования уравнений и неравенств в процессе обучения химии 8-9 классов как основа реализаций межпредметных связей математики и химии в средней школе.

4. Показать эффективность разработанную нами методику использования уравнений и неравенств в процессе обучения химии, способствующую более высокому уровню усвоения химических понятий и умению решения химических задач в целом.

5. Разработаны и внедрены в учебный процесс методические рекомендации для учителей позволяющие реализовать межпредметных связей математики и химии при решении химических задач повышенной трудности.

6. С целью стимулирования познавательной деятельности учащихся отбирая возможные направления межпредметных связей химии и математики больше использовать уравнений и неравенств поскольку они обладают следующие особенностями:

а) уравнения и неравенства соединяют в себе обобщенность и наглядность выражения зависимостей, что позволяет активизировать познавательную деятельность школьников;

б) использование уравнений и неравенств на уроках химии может обеспечивает: во-первых, развитие у учащихся умений легко перейти от конкретных восприятий к абстрактному мышлению и наоборот; во-вторых, способствовать углубленному усвоению химических закономерностей;

в) решение уравнений и неравенств при решении химических задач гаран-

тируют правильное понимание учащимся большинства химических закономерностей, входящих в основу содержания задач, облегчая учебную деятельность школьников по нахождению количественных результатов, избавляя от громоздких вычислений;

г) уравнения и неравенства могут служить источниками новой информации для учащихся или новых знаний (фактических количественных данных закономерностей, отношений и т.д.).

д) исследование уравнений и неравенств на уроках химии стимулирует развитие математических знаний и умений, а также их конкретизацию. Благодаря этому у учащихся формируется убеждение в действенности и познавательной ценности не только отдельных элементов знаний и умений, но и всей их системы в пределах как одного учебного предмета, так как и всего естественнонаучного цикла;

е) вместе с тем, использование уравнений и неравенств при обучении химии способствует применению математики как метода учения при анализе химических процессов и закономерностей, углублению содержания понятий химии на основе их математических интерпретаций.

ж) особенно можно подчеркнуть, того, что систематическое использование уравнений и неравенств на уроках химии стимулирует проявления интеграции естественных дисциплин - предшествующих и сопутствующих, которые могут действовать на протяжении нескольких лет обучения, координируя процесс обучения химии и математики.

ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

1. Абдухалилов О. Дидактические основы использования межпредметных связей как средства совершенствования профессиональной подготовки учащихся средних специальных учебных заведений. -Ташкент, 1988. -18 с.
2. Адамишвили И.П., Гамбанидзе Н.Н. Алгебраический способ расстановки коэффициентов в уравнениях реакций // Химия в школе. -1984. - №4. - С. 58.
3. Алиев Маджид Ибод оглы. Межпредметные связи как условия активизации учебной деятельности студентов // Автореф. дисс. ... канд .пед. наук. - Тбилиси, 1986. – С. 20.
4. Александрова Т. Константиновна. Формирование межпредметных умений учащихся в учебной деятельности. –Л., 1982. - 20 с.
5. Аликберова Л.Ю., Хабарова Е.И. Задачи по химии с экологическим содержанием. -М.: Центрхимпресс, 2001. -201 с.
6. Ананьев Б.Г. О преемственности в обучении // Сов. педагогика. - 1953. -№2. -С.23-25.
7. Антонов Н.С. Об интеграции знаний в школе / В кн. Проблемы управления народным образованием и научной организацией труда в учебных заведениях. –Воронеж, 1974. –С.34-37.

8. Арбаш Жорж Мтаниос. Осуществление межпредметных связей в процессе преподавания начал математического анализа в средней школе Сирии // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. –М, 1987. -13 с.
9. Армянский Е.Я. Специфика обучения химии в физико математических классах // Химия в школе. - 2002. - №6. - С.23-29.
10. Армянский Е.А. Химия для физматиков // Химия в школе. -2003. - №5. –С.23-25.
11. Архонтова Р.А. Межпредметные связи и формирование понятия функции // Дисс. ... канд. пед. наук. -Воронеж, 1972. -222с.
12. Асадуллин Р.М. Человек как объект педагогического анализа // Мировое сообщество: проблемы и пути решения. -1999. -Вып. №4-5. -С.7-22.
13. Астафуров В.И., Бусев А.И. Строение вещества. -М.: Просвещение, 1983. -127 с.
14. Ахлимирзаев Ахмаджан. Прикладная направленность изучения начал математического анализа в старших классах средней школы // Дисс. ... канд. пед. наук. –Фергана, 1991. -187 с.
15. Баротов К. Дидактическая система подготовки будущих учителей в педагогическом вузе к осуществлению межпредметных связей в средней школе // Дисс. ... канд. пед. наук. -Душанбе, 2007. - 171 с.
16. Бевз Г.П. К вопросу о связи преподавания математики с химией // Математика в школе. -1964. -№5. –С.54-59.
17. Бектеньярова А.Р. Межпредметные связи как условие активизации познавательной деятельности учащихся // Автореф. дисс. ... канд. пед наук. - Алма-Аты, 1993. -25 с.
18. Беленький Г.И. О воспитательно-образовательных аспектах межпредметных связей // Советская педагогика. -1977. - №5. –С.45-51.

19. Берулова М.Н. Межпредметные связи общеобразовательных и специальных дисциплин на политехнической основе в сельских СПТУ // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. –Казань, 1981. - 18 с.
20. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. -М.: Педагогика, 1996. -172 с.
21. Блиновская Ю.В., Рубачева А.И. Межпредметные связи в познавательной деятельности учащихся на урокахобщей биологии / Система межпредметных связей по предметам естественно математического цикла // Сборник научных трудов. - М: АПИ СССР, 1981. - С.22-31.
22. Блума Б. Таксономия педагогических целей // Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие гуманитарного образования в СНГ» (г.Москва, 26.10.2017г.). –Душанбе, 2017. –С.23-49.
23. Бобков А.В., Михайлова А.Д. К методике решения расчетных задач с использованием табличной формы записи // Химия в школе. 1990. - №6. - С.39.
24. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. -М.: АПН РСФСР, 1959. -347 с.
25. Болотинская Б.П., Майорова Г.М. Наш опыт изучения электролитической диссоциации веществ в 8 классе // Химия в школе. -1988. -№4. - С. 39-40.
26. Большакова З.М. Методы обработки результатов педагогических исследований: Пособие к спецкурсу. -Челябинск: Изд-во ЧГГГУ «Факел», 1998. – 43с.
27. Борисенко Н.Ф. Об основах межпредметных связей // Советская педагогика. -1971. -№11. –С.61-66.
28. Брейтигам Э.К. Формирование понятий предела и непрерывности функции в средней школе на основе взаимосвязи теоретических знаний и задач // Дисс. ... канд. пед. наук. –Ленинград, 982. -215 с.

29. Брушлинский А.В. О формировании психического / В кн.: Психология формирования и развития личности / Под ред. Л.И.Анцыферовой. - М.: Наука, 1981. -С.106-126.
30. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение // Новое в жизни, науке, технике. Серия "Педагогика и психология". -М.: Знание, 1983. -№6. - 96 с.
31. Будников Е.Г. Система формирования основных понятий начал анализа в IX классе // Дисс. ... канд. пед. наук. –Минск, 985. -209 с.
32. Бурая И.В., Армянская О. Интеграция знаний и умений как условие творческого саморазвития личности // Химия в школе. -2001. - №10. - С. 23-32.
33. Бурдин П.М. Межпредметные связи в политехнической подготовке студентов педвуза //Автореф. дисс..... канд. пед. наук. -М., 985. -17с.
34. Буцкая Н.Н. Алгебраический метод решения задач на нахождение формулы веществ // Химия в школе. -1994. - №5. - С.48.31.
35. Васильева И.Н., Чепенко О.А. Интерактивное обучение и модульные педагогические технологии // Специалист. -1997. -№6. -70 с.
36. Васьковская С.В. Психологические условия формирования профессионального самопознания будущего учителя // Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. -Киев, 1987. -24 с.
37. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. Учебник для студентов биол. фак. пед. ин-тов. Изд. 3-е. -М.: «Просвещение», 1976. -170 с.
38. Верховский В.Н., Гольдфарб Я.Л., Сморгонский Л.М. Методика преподавания химии в средней школе. - М.: Учпедгиз, 1934. - 369 с.
39. Верченко С.Б. Реализация межпредметных связей при формировании пространственных представлений учащихся 4-5 классов // Математика в школе. - 1985. -№5. -С. 31-33.

40. Взаимодействие наук как фактор их развития. -М.: «Наука, Сибирское отделение», 1988. - 284 с.
41. Вивюрский В.Я. Изучение геометрической формы молекул // Химия в школе. -1988. -№5. -С.42-46.
42. Вивюрский В.Я. Использование алгоритмических предписаний при составлении химических уравнений // Химия в школе. -1980. -№6. - С.30-35.
43. Вигнер Е. Непостижимая эффективность математики в естественных науках / В кн. Этюды о симметрии / Пер. с англ. (Под ред. Я.А. Смородинского). -М., 1971. -202 с.
44. Воскобайникова Н.П. Решение расчетных задач // Химия в школе. - 2003. -№9. –С. 49-53.
45. Выготский Л.С. Педагогическая психология. -М.: Педагогика, 1991. - 217 с.
- 45а. Гаврусейко Н.П. Наш опыт решения расчетных задач // Химия в школе. -1980. -№4. –С. 41-46.
46. Галкин Е.В. Диссертация: Начала математического анализа в курсе средней школы. –Челябинск, 1970. -431 с.
47. Герус С.А. Алгоритмический подход к решению типовых расчетных задач // Химия в школе. -1993. -№3. –С. 33-36.
48. Гершунский Б.С. Гуманизация образования: необходимость новой парадигмы // Магистр, июнь. -1991. - 17с.
49. Гильманшина С.И., Вилькеев Д.В. О формировании научного мышления школьников // Химия в школе. -2003. -№5. - С. 31-32.
50. Гильманшина С.И., Мухаметшина Р.М. Пути интеграции химических и валеологических знаний // Химия в школе. -2003. -№9. –С. 30-31.
51. Глушков В.М. О гносеологических основах математизации наук. - М., 1965. -215 с.

52. Голдстейн М., Голдстейн И. Как мы познаем. Исследование процесса научного познания. -М.: Знание, 1984. -217 с.
53. Голобородько М.Я. Формирование понятия о степени электролитической диссоциации // Химия в школе. –1982. -№4. –С. 176-180.
54. Голобородько М.Я., Соколова Ф.П. О связи обучения химии и физики // Химия в школе. -1976. -№2. -С. 21-25.
55. Гольфарб Я.Л., Ходаков Ю.В. Сборник задач и упражнений по химии. -М.: Просвещение, 1981. -192 с.
56. Горбачева Н.И. Взаимосвязь учебных дисциплин как условие эффективности профессиональной подготовки будущего учителя (на материалах исторических факультетов педвузов) // Автореф. дисс..... канд. пед. наук. -Алма-Ата, 1981. -18 с.
57. Груздева Н.В. Межпредметные связи как средство формирования познавательных умений системного обобщения знаний старшеклассников. // Автореф. дисс..... канд. пед. наук. -Л, 1987. - 16 с.
58. Граковский Р.М. Элементы практической психологии. 3-е изд., с изм. и доп. - СПб.: Свет, 1997. -608 с.
59. Гусей Л.С., Лунин В.В. Сборник задач по общей химии с производственным содержанием. -М.: Высшая школа, 1977. -220 с.
60. Давыдов В.В. Основные проблемы развития мышления в процессе обучения // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. Работа советских психологов периода 1946-1980 гг. / Под ред. И.И. Ильясова, В.И. Ляудис. -М.: МГУ, 1981. - С. 203-207.
61. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. -М.: ИНТОР, 1996. - 544 с.
62. Данилов М.А. Процесс обучения. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М.А. Данилова, М.Н. Скаткина. -М.: Просвещение, 1975. -196 с.

63. Данильченко М.Г. Межпредметные связи в курсах педагогики и психологии // Сов. Педагогика. -1985. -№5. -С. 96- 98.
64. Дворовенко А.А. Формирование положительного отношения к профессии учащихся профтехучилищ (На опыте профориентационной работы в процессе подготовки непрерывного химического производства) // Дисс. ... канд. пед. наук. - Кемерово, 1972. -199с.
65. Дусовицкий А.К. Развитие личности у учебной деятельности. -М, 1996. -231 с.
66. Джуа М. История химии. -М.: Мир, 1975. -202 с.
67. Джюев Н.Д. Нахождение графическим способом числа решений уравнения с параметром // Математика в школе. -1996. -№2. –С. 54-57.
68. Дюсюпова Л.З. О связи преподавания органической химии с физикой // Химия в школе. -1981. - №4. –С. 38-42.
69. Еремкин А.И. Педагогические основы междисциплинарного подхода в профессиональной подготовке учителя //Дисс. ... д-ра пед. наук. - Херсон: Херсонский ГПИ, 1991. -422 с.
70. Еремкин А.И. Семинары средство межпредметных связей // Народное образование. -1985. -№7. - С.75-79.
71. Еремкин А.И. Система межпредметных связей в высшей школе: аспект подготовки учителя. -Харьков: Вища школа, 1984. -152 с.
72. Ерыгин Д.Г. Межпредметные связи при изучении химии в 7 классе малокомплектной школы // Химия в школе. -1983. -№1. – С.37-42.
73. Ерыгин Д.П., Дьякова М.Б. Возможные пути реализации межпредметных связей в 9 классе // Химия в школе. -1985. - №4. –С. 42-47.
74. Ерыгин Д.П., Орлова Л.Н. Задачи и примеры с межпредметным содержанием. Химия, физика, биология / Пособие для студентов и учителей. -М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1981. -178 с.

75. Ерыгин Д.П. Проблемы взаимосвязи изучения химии и биологии в средней общеобразовательной школе // Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. -М., 1979. -48 с.
76. Ерыгин Д.П., Орлова Л.Н. Задачи и примеры с межпредметным содержанием. -М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1981. -102 с.
77. Ерыгин Д.П., Орлова Л.Н. Межпредметные связи при изучении химии в 7-ом классе // Химия в школе. -1982. -№3. -С. 23-25.
78. Жилин В.И. Межпредметный семинар «Закон Авогадро» // Химия в школе. -2004. -№4. -С. 25-26.
79. Загвязинский В.И. Педагогическое творчество учителя. -М., 1987. -162с.
- 79а. Зак А.К. Развитие теоретического мышления у младших школьников. -М., -1995. -194 с.
80. Закон Республики Таджикистан «Об образовании». -Душанбе, 2000. -33 с.
81. Занков А.В. О предмете и методах дидактических исследований. -М.: Изд-во АПН РСФСР, 1954. -275 с.
82. Зайкин М.И. Технология углубленного изучения математике на основе внутриюгасной дифференциации: 8-9 класс. -Арзамас, 2000. -80 с.
83. Зверев И.Д., Максимова В.П. Межпредметные связи в современной школе. -М.: Педагогика, 1981. -160 с.
84. Зверев И.Д. Межпредметные связи как педагогическая проблема / В кн.: «Межпредметные связи в процессе преподавания основ наук в средней школе, ч.1. -М., 1975. -129 с.
85. Зейналов Ф.Г. Влияние межпредметных связей преподавания предметов естественно-математического цикла на формирование научного мировоззрения учащихся // Автореф. дисс..... канд. пед. наук. -Баку, 1989. - 22 с.

86. Зеер Э.Ф. Личностно-ориентированное профессиональное образование. -Екатеринбург, 1998. -210 с.
87. Загрекова Л.В. Влияние межпредметных связей на формирование у учащихся понятия о строении веществ при изучении физики и химии в 6-8 классах // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. –М., 1999. -18 с.
88. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний у старшеклассников на материале предметов естественнонаучного цикла // Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. -М., 1979. -40 с.
89. Зимняя И.А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. - М.: Логос, 2001. -384 с.
90. Зубайдов У. Теоретико-педагогические основы дифференцированного обучения в школах Республики Таджикистан // Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. -Душанбе, 1999. -С.29-30.
91. Иванов П.М. Исторический обзор проблемы межпредметных связей в русской и советской школе / В сб.: Межпредметные связи в процессе обучения в средней школе. -М., 1964. –С.53-61.
92. Иванов А.И., Смирнов Г.А. Применение математики к естествознанию и технике. -Калинин, 1970. -216 с.
93. Иванова Р.Г., Осакина Г.Н. Изучение химии в 9-10 классах. -М.: Просвещение, 1983. -198 с.
94. Иванова Р.Г., Черкасова А.М. Изучение химии в 7-8 классах. -М.: Просвещение, 1983. -218 с.
95. Иодко А.Г. Использование графических моделей при решении задач на процентную концентрацию растворов // Химия в школе. -1980. -№1. - С. 43-47.
96. Ишкова Л.В. Методическая система осуществления связей физики и математикой в учебном процессе подготовительного отделения пединститута // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -М., 1980. -16 с.

97. Канеканян А.-Т. А. Изучение практических задач и элементов прикладной математики в курсе математики средней школы // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -Ереван, 1984. - 18 с.
98. Кантеро З.А. Межпредметные связи в цикле естественно-научных дисциплин педвуза как фактор повышения эффективности подготовки действия химии и биологии // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -Минск, 1982. – 15 с.
99. Карасова И.С. Комплексные семинары как форма систематизации и обобщения знаний учащихся средней школы // Дисс. ... канд. пед. наук. - Челябинск, 1980. -195 с.
100. Кирюшкин Д.М. Методы обучения химии в средней школе. - М.: Просвещение, 1968. - 143 с.
101. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. -М., 1967. - 187 с.
102. Келбакиани В.Б. Межпредметные связи в естественно-математической и педагогической подготовке учителей. -Тбилиси: «Ганетлеба», 1987. - 291с.
103. Кидрасов Ф.Х. Республиканская программа информатизации в республике // Народное образование. -2000. -№9. - С.7-10.
104. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. (Анализ зарубежного метода). -М.: Знание, 1989. -243 с.
105. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: в 2-х т. - М: Педагогика, 1982. - Т.1. - 655 с.
106. Кодиров Б. Межпредметные связи: инновация и творческое мышление учащихся. -Душанбе: АПН, 2006. -172 с.
107. Колягин Ю.М., Отанасян В.А. Учись решать задачи. -М.: Просвещение, 1980. -216 с.

108. Колмакова Н.Р. Прикладные задачи как средство пропедевтики основных понятий математического анализа в школе // Дисс. ... канд. пед. наук. - Красноярск. 1991. -221 с.
109. Коротов В.М., Гориллов В.В., Кашин М.П., Попова М.И. Межпредметные связи в учебно воспитательном процессе средней общеобразовательной школы. - М.: Просвещение, 1977. -247 с.
110. Кузнецова Н.Е. Теоретические основы формирования системы понятий в обучении химии // Дисс. ... д-ра пед. наук. -Л: ЛГПИ, 1987. -497 с.
111. Кузьмин Н.Н. Взаимосвязь физики с другими предметами естественного цикла как необходимое условие формирования общих естественно-научных понятий (на материале курса физики первой ступени) // Дисс. ... канд. пед. наук. -Челябинск, 1985. -175 с.
112. Кулагин И.Г. Идея межпредметных связей в истории педагогики. // Советская педагогика. -1964. -№12. -С.127-132.
113. Кравченко К.М. Опыт использования математики на уроках химии // Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых. -М., 1997. -С.231-237.
114. Кравцов А.И. О решении некоторых задач с использованием межпредметных связей // Химия в школе. -1980. -№3. - С. 41-45.
115. Кремер С.Ч. Межпредметный смотр знаний // Химия в школе. - 1986. -№3. -С.41-46.
116. Крупская А.К. Пед. соч.: В 6 т. -М., 1980. - т.5. -С.271-278.
117. Куренков М.И. К решению задач на определение молекулярных формул углеводов // Химия в школе. -1981. -№5. -С.47-52.
118. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств. -М.: Просвещение, 1987. -80 с.
119. Лапшина Т.Е., Букриева Р.В. О компьютерном подходе к решению расчетных химических задач // Химия в школе. -1990. -№6. -С.41-47.

120. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения: в 2 т. -М. Педагогика, 1983, Т 1. – 319 с.
121. Линькова Н.О. Анализировать ход поиска решений // Наука и техника. -1984. -№11. – С.34-39.
122. Лотштейн Р.Б. Межпредметные связи в подготовке учителя (на материале английского языка и профессиональных предметов в педагогическом неязыковом вузе) // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -Алма-Ата, 1978. -25 с.
123. Лошкарева Н.А. Межпредметные связи и проблемы формирования умений // Советская педагогика. -1973. -№10. –С.123-128.
124. Лошкарева Н.А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса / Под ред. Тесемничиной М.С. -М.: МГПИ, 1981. -210 с.
125. Лошкарева Н.А. О понятии и видах межпредметных связей // Советская педагогика. -1972. -№6. –С.102-107.
126. Лутфуллоев М. Эҳёи педагогикаи ачам. -Душанбе, 1999. -231 с.
127. Лутфуллоев М. Независимость Таджикистана и новое образование. - Душанбе: Сахбо, 2006. -50 с.
128. Макареня А.А., Обухов В.Л. Методология химии / Пособие для учителя. -М., 1985. –С. 143-151.
129. Максимова А.Н. Межпредметные связи в процессе обучения. -М.: Просвещение, 1988. –С. 191-196.
130. Максимова В.Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы. -М., 1987. -167 с.
131. Максимова В.Н., Груздева Н.В. Межпредметные связи в обучении биологии. -М.: Просвещение, 1987. -192 с.
132. Максимова Н.В. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения. -М.: Просвещение, 1984. -143 с.

134. Малехов Н.В. Виды межпредметные связей и их использование // География в школе. -1983. - №4. – С. 37-40.
135. Мамбетакунов Э.М. Дидактические основы реализации межпредметных связей в формировании у школьников естественнонаучных понятий: Учеб.-метод. пособие. -Фрунзе, 1990. -172 с.
136. Мамбетакунов Э.М. Функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий // Совершенствование процесса обучения физике и подготовки учителей в свете реформы школы. - Фрунзе, 1987. –С.125-128.
137. Мамбетакунов Э.М. Дидактические функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий // Дисс. ... д-ра пед. наук. -Бишкек, 1991. -271 с.
138. Малахов Н.В. Виды межпредметных связей и их использование // География в школе. -1983. - №4. -С.37-40.
139. Математические проблемы в биологии // Сборник статей под ред. Р. Белмана / Перевод с английского. -М., 1966. –С.27-31.
140. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника / Избранные психологические труды. -М.: Педагогика, -1989. - 218 с.
141. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе средней общеобразовательной школы // Материалы 3 Пленума учебно-методического Совета при Министерстве просвещения СССР (декабрь, 1975 г.). -М., 1977. - С.153-159.
142. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин / Под ред. В.Н. Федоровой. -М.: Просвещение, 1980. -208 с.
143. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе средней общеобразовательной школы. -М., 1977. -159 с.
144. Михеев В.В. Единый подход к изучению величин в курсах математики и физики основной школы // Дисс. ... канд. техн. наук. –Киев, 1990. -215 с.

145. Монахов В.М. Некоторые вопросы построения системы факультативных курсов естественно-математического цикла. -М., 1978. -235 с.
146. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. -М.: Просвещение, 1989. -190 с.
147. Мур Э.Ф. Математика в биологических исследованиях // Математика в современном мире. -М., 1967. -261 с.
148. Мултановский В.В. Проблема теоретических обобщений в курсе физики средней школы // Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. -М., 1974. -295 с.
149. Мартыненко Б.В., Михайлова М.В. Использование понятия «степень окисления» при изучении кислот // Химия в школе. -1980. -№2. –С.50-55.
150. Мартынов В.И. Наш подход к решению расчетных задач //Химия в школе. -2003. - №4. – С. 55-56.
151. Махмутов М.М. Организация проблемного обучения в школе. -М.: Просвещение, 1977. -179 с.
152. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе средней общеобразовательной школы // Материалы III пленума учеб. методич. совета при Министерстве просвещения СССР. -М.: «Просвещение», 1977. -248 с.
153. Межпредметные связи в учебно познавательной деятельности учащихся / Под ред. Н.А. Сорокина. -Тула, 1983. – 261 с.
154. Межпредметные связи в цикле общебиологических дисциплин в педагогических институтах // Материалы Всесоюз. сов. преподавателей педвузов. -Ворошиловград, 1980. -178 с.
155. Межпредметные связи естественно математических дисциплин / Пособие для учителей // Сб. статей под ред. В.Н. Федоровой. -М.: «Просвещение», 1980. -208с.
156. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика / В.А. Огонесян, Ю.М. Колягин, Г.Н. Луканкин, В.Я. Санинский. 2-е изд. - М.: «Просвещение», 1980. -368 с.

157. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика / А.Я. Блох, Е.С. Канин, Н.Г. Килина и др. / Сост. Р.С. Черкасов, А.А. Столяр. -М.: «Просвещение», 1985. -336 с.
158. Методологические проблемы взаимосвязи и взаимодействия наук. - Л.: «Наука», 1987. -348 с.
159. Методы системного педагогического исследования: Учебное пособие / Под ред. Н.В. Кузьминой. -Л.: Изд. ЛГУ, 1980. -172с.
160. Минченков Е.Е. Межпредметные связи неорганической химии и физики // Химия в школе. - 1981. - №2. – С.22-27.
161. Минченков Е.Е. Межпредметные связи неорганической химии и физики в школьном обучении на основе структур курсов // Авторефер. дисс. ... канд. пед. наук. –М., 1972. -25 с.
162. Наука и их взаимосвязи. История. Теория. Практика. -М.:«Наука», 1988. -285 с.
163. Новрузов Н.А. Профессиональная подготовка учителей математики в пед. вузе для осуществления МПС математики и физики в средней школе // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -Кировабад, 1984. -18 с.
164. Нугмонов М. Понятие величин в обучении физико-математическим дисциплинам в педвузе // Тезисы Всесоюзной конф. «Проблемы межпредметных связей в подготовке учителей математики и физики в пединститутах». - Душанбе: ДГПИ, 1978. -С138-139.
165. Нугмонов М. Методология межпредметных связей в обучении математике // Материалы респуб. науч. конф. под ред. М. Нугмонова. – Душанбе: АПН, «Сино», 2004. –С. 3-5.
166. Одоевский В.Ф. Избранные педагогические сочинения. -М.: Учпегиз, 1955. -368с.

167. Орлов Л.Н., Ерыгин Д.П. Задачи и примеры с межпредметным содержанием (химия, физика, биология) / Пособие для студентов и учителей. - М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1981. -С.321-328.
168. Павлов И.П. Избранные труды / Под общей редакцией М.А. Усиевича. -М.: Учпедгиз, 1954. -415 с.
169. Павлов И.П. Избранные произведения. -М.: Госполитиздат, 1951. - 583 с.
170. Пак М. Алгоритмы в обучении химии // В кн. Для учителя. -М.: «Просвещение», 1993. - 193 с.
171. Панчешникова Л.М. Опыт организации комплексного исследования проблем межпредметных связей в учебном процессе педагогического вуза // Советская педагогика. -1983. -№2. -С.73-79.
172. Полонский В.М. Структура результата научно-педагогических исследований // Педагогика. -1998. -№7. -С.26-31.
173. Проблемы межпредметные связей в учебно-воспитательном процессе общеобразовательной школы // Математика в школе. -1976. -№2. -С.73-79.
174. Педагогика и психология высшей школы / Под ред. С.И. Самыгина. - Ростов н/Д, 1998. -271 с.
175. Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей ред. В.С. Кукушина. -Ростов н/Д: «Март», 2002. -320 с.
176. Пинский А.А., Тхамофокова С.Т. Межпредметные связи физики и математики // Межпредметные связи естественно-математических дисциплин. Пособие для учителей // Сб. статей под ред. В.Н. Федоровой. -М.: Просвещение, 1980. -С.54-83.
177. Пинский А.А., Самойлова Т.С., Фирсов В.В. Формирование у учащихся общих физико-математических понятий // Физика в школе. -1986. -№2. -С.50-55.

178. Пойа Д. Математическое открытие: Пер. с. англ. В.С. Бергмана / Под ред. И.М. Яглома. -М.: «Наука», 1976. -342 с.
179. Преемственность в обучении и взаимосвязь между учебными предметами в V-VII классах / Под ред. Ш.И. Ганелина и А.К. Бушли. -М., 1961. -219 с.
180. Пригожин И.Я., Дефей Р. Химическая термодинамика. –Новосибирск: «Наука», 1966. -291 с.
181. Принитс О. О преподавании элементов высшей математики в средней школе // Дисс. ... д-ра пед. наук. –Тарту, 1959. -359 с.
182. Проблемы межпредметных связей в подготовке учителей физики и математики в педагогических институтах // Тезисы Всесоюз. науч. конф. (г.Душанбе, 23-25 октября 1987 г.). –Душанбе, 1987. –С.37-42.
183. Пугмачев Л.М. О связи школьного курса химии с физикой // Химия в школе. -1976. -№3. -С. 26-33.
184. Пунский В. Формирование межпредметных учебно-познавательных умений // Народное образование. -1983. -№11. - С.47-51.
185. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике. -М.: Просвещение, 1988. -341 с.
186. Рахимов, А.З. Психодидактика: Учеб. пособие. -Уфа: Изд-во «Творчество», 2003. -400 с.
187. Репкина Г.В., Заика Е.В. Оценка уровня сформированности учебной деятельности. -Томск: Пеленг, 1993. - 61 с.
188. Рубинштейн Д.Х. Роль межпредметных связей в формировании у учащихся фундаментальных естественнонаучных понятий. –Душанбе, 2001. -321 с.
189. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. 2-е изд. -М.: Учпедгиз, 1946. -704 с.

190. Рубцов В.В. Основы социально-генетической психологии. - М.: Издательство «Институт практической психологии», 1996. - 160 с.
191. Рузавин Г.И. Математизация научного знания // Общественные науки. -1978. -№2. –С.71-77.
192. Самарин Ю.А. Очерки психологии ума. -М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. -504 с.
193. Самойлов В.С. Межпредметные связи курсов математики и физики 6-8 классов в системе задач по математике // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -М., 1984. -16 с.
194. Сеченов И.М. Избранные произведения. Т. 1. -М., 1952. -373 с.
195. Синтез современного научного знания. -М.: «Наука», 1973. -640 с.
196. Симонова, М.Ж. Межпредметные связи физики и химии при формировании понятия о веществе у учащихся основной школы // Дисс. ... канд. пед. наук. -Челябинск, 2000. - 186 с.
197. Смирнов А.А. Проблемы психологии памяти. -М., 1966. -231 с.
198. Соколова Ф.П. Голобородько М.Я. Влияние межпредметных связей на формирование физических и химических понятий // В кн.: Межпредметные связи естественно-математических дисциплин. -М.: Просвещение, 1980. –С.114-127.
199. Сорокин Н.А. Межпредметные связи в профессионально- педагогической подготовке учителя // Советская педагогика. -1983. -№9. –С.171-179.
200. Сорокин Н.А. Дидактическое значение межпредметных связей // Советская педагогика. -1971. №2. –С.53-60.
201. Сибарг Г.Т., Валенс Э.Г. Элементы Вселенной. -М.: «Наука», 1966. -273 с.
202. Система межпредметных связей по предметам естественно-математического цикла // Сборник научных трудов. -М., 1981. -164 с.
203. Содди Ф. История о темной энергии. - М.: Атомиздат, 1979.

204. Соловьев Ю.И., Трифонов Д.Н., Шамин А.Н. История химии. -М.: «Просвещение», 1978. -381 с.
205. Соломон Д.М., Федотенко И.А. Использование межпредметных связей при изучении растворов в 7 классе // Химия в школе. -1981. -№1. - С. 33-38.
206. Соломон Н.А., Федотенко И.Л. Использование межпредметных связей при изучении растворов в V11 классе. –М.: Химия в школе, 1981. -С.33-35.
208. Стадкий Л.Р. Физические величины и их единицы. Справочник. -М.: «Просвещение», 1984. -182 с.
209. Стероста В.И., Семрад Е.Е. Химические формулы веществ как средство обучения // Химия в школе. -2003. -№4. –С. 27-31.
210. Страут Е.К., Смердова Г.И. Межпредметные связи курсов химии и астрономии // Химия в школе. - 1983. - №1. – С.39-43.
211. Тагаева Г.М. Педагогические условия модульного обучения в процессе межпредметных связей химии и математики (на примерах школ Республики Таджикистан) // Дисс. ... канд. пед. наук. –Душанбе, 2010. -173с.
212. Талызина Н.Ф. Теории поэтапного формирования умственных действий и проблема развития мышления // Советская педагогика. -1967. -№2. - С.28-32.
213. Титова Н.М. Наш опыт формирования у учащихся графических умений // Химия в школе. -1981. -№1. -С.31-56.
214. Третьяков Ю.Д., Метлин Ю.Г. Основа общей химии: Учеб. Пособие по факультативному курсу для учащихся 9 кл. -М.: «Просвещение», 1985. -193с.
215. Трусев Л.Г. Использование алгоритмических предписаний при составлении типовых расчетных задач // Химия в школе. -1984. -№4. -С.57.
216. Туйгунов Р. Междпредметные связи в процессе обучения общей биологии // Мактаби совети. -1985. -№7. – С.26.
217. Тукмачев Л.М. Взаимосвязи школьных курсов физики и химии. - М.: Химия в школе, 1978. -С.57-58.

218. Тукмачев Л.М. О взаимосвязи школьных курсов физики и химии в процессе их преподавания // В кн.: Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе средней общеобразовательной школы. –М.: Просвещение, 1977. –С.177-190.

219. Тулькибаева Н.Н., Яковлева Н.М., Большакова З.М., Пушкарев А.Э. Теория и практика, экспертизы качества образования на основе стандартизации: Монография. –М.: Издательский Дом «Восток», 2002. -206 с.

220. Усова А.В. Актуальные проблемы развития современной системы школьного образования: Лекция. -Челябинск: Издательство «Факел», 1997. -20с.

221. Усова А.В. Межпредметные связи в преподавании основ наук в школе: Методические рекомендации. -Челябинск: Изд. ЧГТТУ «Факел», 1996. -15 с.

222. Усова А.В. Межпредметные связи в условиях стандартизации образования // Вестник Челябинского Государственного педагогического университета. -Челябинск: Изд-во ЧГГУ. -1997. -№2. –С.91-98.

223. Усова А.В. Роль межпредметных связей в развитии познавательных способностей у учащихся // Межвузовский сборник научных трудов «Межпредметные связи в преподавании основ наук в средней школе». –Горно-Алтайск: РИО «Универ-Принт», 1998. –С.182-189.

224. Усова А.В. Новая концепция естественнонаучного образования // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные процессы в системе современного образования». -Горно-Алтайск: РИО «Универ-Принт», 1999. -С.104 -106.

225. Усова А.В, Орехов В.П., Каменецкий С.Е. и др. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы: Пособие для учителя / Под ред. А.В. Усовой. Изд. 4-е, перераб. -М.: Просвещение, 1990. - 319 с.

226. Усова А.В. Проблемы теории и практики обучения в современной школе: Избранное. -Челябинск: Издательство ЧГПУ, 2000. - 221 с.

227. Усова А.В. Сущность, значение и основные направления в осуществлении МПС // Совершенствование процесса обучения физике в средней школе. Вып. 3. -Челябинск, 1976. -183 с.

228. Усова А.В. Теория и практика развивающего обучения. Учебное пособие. -Челябинск: Издательство ЧГПУ «Факел», 1996. -40 с.

229. Усова А.В. Формирование у учащихся общих учебно-познавательных умений в процессе изучения предметов естественного цикла. Учебное пособие. -Челябинск. ЧГПУ, 1997. -34 с.

230. Усова А.В., Даммер М.Д., Похлебаев С.М., Симонова М.Ж. Теоретико-методологические основы построения новой системы естественнонаучного образования / Под ред. А.В. Усовой: Монография. -Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000. -100 с.

231. Усова А.В., Карасова И.С. Межпредметные семинары как средство систематизации и обобщения знаний учащихся средней школы.

232. Методические рекомендации для учителей школ и студентов педвузов. -Челябинск, 1983. -46 с.

233. Ушинский К.Д. Собрание сочинений: В 10 т. Т. 8. Человек как предмет воспитания. -М., 1949. -271 с.

234. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи в процессе изучения учебной темы. -Л., 1977. -194 с.

235. Федорова В.Н. Межпредметные связи естественнонаучных дисциплин в усовершенствованных учебных программах // Сборник научных трудов «Система межпредметных связей по предметам естественно математического цикла». -М.: АПН. СССР, 1981. – С.7-12.

236. Федорова В.Н. Межпредметные связи естественнонаучных дисциплин // Сб. стат. «Межпредметные связи естественно математических дисциплин». -М.: Просвещение, 1980. -С.3-40.

237. Федосеев П.Н. Философия и естествознание / В кн.: Философия и естествознание. К семидесятилетию академика Б.М. Кедрова. -М., 1974. -С.3-19.
238. Федякин М.В., Орлова Л.Н. Применение задач с межпредметным содержанием в школьном курсе химии. -Омск: Обл. ИУУ, 1986. -182 с.
239. Фоменко В.Т. Построение процесса обучения на интегративной основе. -Ростов н/Д: ГНМЦ, 1994. -172 с.
- Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. - М.: Педагогика, 1977. -173 с.
240. Фридман Л.С., Волмянский Э.И. Дидактические основы реализации межпредметных связей при изучении курса физики в средних ПТУ // Советская педагогика. -1979. -№10. -С.37-41.
241. Фримантл М. Химия в действии. -М.: Мир, 1998. - Т. 1,2. -175 с.
242. Хасанов А.А., Маматкаримов К.З. Межпредметные связи как дидактическое условие повышения эффективности учебного процесса // Молодой ученый. -2016. -№20. -С. 738-741.
243. Хайбулаев М.Х., Магомеддабиров Э.А. Реализация межпредметных связей математики и трудового обучения // Математика в школе. -1986. №6. - С.23-26.
244. Хайдаров А., Зарифова М., Т. Сатторов. Межпредметные связи при изучении темы «Ферменты» в 7-8 классы // Мактаби совети. -1983. -№6. -С.36.
245. Хайдаров А., Шарифов П., Сатторов Т., Пирназаров С. Межпредметные связи при изучении темы «Углеводороды» // Мактаби совети. -1986. -№4. -С.27.
246. Холназаров С. Хакимов О. Основы методики преподавания химии (методическое пособие). Часть, 1 изд. 2008, 2 изд. 2010. -Душанбе: Авесто. - 191 с.

247. Холназаров С. Национальная концепция образования в действии (на тадж. яз.) // Маърифат. -2004. -№5. –С.18-30.
248. Ходаков Ю.В., Эпштейн Д.А., Глориозов П.А. Неорганическая химия: Учебник для 7-8 классов. -М.: Просвещение, 1986. -213 с.
249. Хомич А.А. Система межпредметных заданий как средство формирования научного мировоззрения школьников // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -Киев, 1986. -24 с.
250. Химия - 8. Китоби дарси барои синфи 8 / У. Зубайдов, Ё. Иброҳимов Ё., Тошев А., Азизов А., Ёакимхӯљаев С.Н. (на тадж. яз.). – Душанбе, 2010. -184 с.
251. Химия китоби дарси барои синфи 9 / У. Зубайдов, С. Бандаев (на тадж. яз.). -Душанбе, 2002. -179 с.
252. Хрусталеv А.Ф. Химические теоремы // Химия в школе. -1998. - №7. - С.30-31.
253. Цытович И.К., Протосов П.Н. Методика решения расчетных задач по химии. -М.: Просвещение, 1983. -274 с.
254. Чепиков М.Г. Интеграция науки (философский очерк). -М., 1975. - 262 с.
255. Черкасова Е.Р. Политехнический аспект межпредметных связей. - Л., 1983. –С.18.
256. Чернобельская Г.М. Основы методики обучения химии. Учеб. пос. для студентов пед. ин-тов. -М.: «Просвещение», 1987.
257. Чернявский М.Д. Методика формирования основных понятий математического анализа в средней школе / Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -М., 1976. -16 с.
258. Чурилин Н.А. Межпредметные связи как фактор формирования познавательных интересов старшеклассников в учебной деятельности // Автореф. Дисс. ... канд. пед. наук. -Л., 1985. -19 с.

259. Шабанова М.В. Роль и место творческих задач при изучении элементов математического анализа / Дисс. ... канд. пед. наук. –М., 1994. -207 с.
260. Шаблыкин А.П. К оценке качества профессионально-педагогической подготовки студентов. -М.: Просвещение, 1991. -123 с.
261. Шаталов М.А. Проблемное обучение химии в средней школе на основе межпредметной интеграции // Дисс..... канд. пед наук. -СПб., 1998. -240 с.
262. Шарифзода (Шарипов) Файзулло. Актуальные проблемы современной педагогики. Кн. 1. -Душанбе: Ирфон, 2009. -500 с.
263. Шарифзода (Шарипов) Файзулло. Актуальные проблемы современной педагогики. Кн. 2. -Душанбе: Ирфон, 2010. -328 с.
264. Шарифзода (Шарифов) Файзулло, Каримова И.Х. Педагогика: учебное пособие. -Душанбе, 2008. - 284 с.
265. Шарифов Дж. Дидактические основы формирования навыков самостоятельной работы студентов в процессе обучения // Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. -Душанбе, 1997. -40 с.
266. Шаталов М.А. Проблемное обучение химии в средней школе на основе межпредметной интеграции // Дисс. ... канд. пед. наук. - СПб., 1998. -243с.
267. Шелинский Г.И., Синельникова А.А. Использование межпредметных связей при изучении химии в ПТУ // Химия в школе. -1986. -№3. -С.43.169.
268. Щукин Е.Д. Межпредметные связи и отражения смежных областей науки в дисциплинах естественно-научного цикла / В кн.: Межпредметные связи в процессе преподавания основ наук в средней школе. -М., 1973. –С.26-32.
269. Шилов В.Ф. Об использовании учебного оборудования по физике в процессе преподавания биологии // Биология в школе. -1984. - №2. - С. 52-56.
270. Щербаков А.И. Профессиограмма учителя советской школы // Сб. науч. тр. АПН СССР «Программы профессиональной подготовки студентов педвузов и университетов». –М.: АПН СССР, 1976. -С.24-33.

271. Щербаков А.И. Психология труда и личности учителя / Под ред. Щербакова А.И. -Л.: ЛГПИ им. Герцена, 1976. - 134 с.
272. Шумер М.Ф. Межпредметные связи в формировании знаний учащихся о научных основах промышленного производства // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. -Киев, 1992.- 16 с.
273. Щукин Е.Д. Межпредметные связи и отражения смежных областей науки в дисциплинах естественно-научного цикла / В кн.: Межпредметные связи в процессе преподавания основ наук в средней школе. -М., 1973. –С.92-97.
274. Энгельгардт В.А. Познание явлений реальной жизни. -М.: Наука, 1984. -304 с.
275. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. -М.: Междунар. пед. академия, 1995. - 224с.
276. Юров А.К. Психологические особенности сохранения знаний у студентов // Дис. ... канд. психол. наук. –Л., 1977. – 132 с.
277. Ярославцева Т.С. Решение расчетных задач в процессе обучения химии в средней школе. В 2 ч. -М.: Минпрос. СССР, 1981. -342 с.
278. Яковлев И.П. Интеграционные процессы в высшей школе. –Л: Изд-во ЛГУ, 1980. -115 с.

