

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профили подготовки Биология. Химия

Форма обучения очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

«СОЗДАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ К РАСЧЁТНЫМ ЗАДАЧАМ БАЗОВОГО И
ВЫСОКОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ»

Студент



Сергеева Кристина Юрьевна

Руководитель



Зимняков А.М.

Нормоконтролер



Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 09.06.23 № 13)

Заведующий кафедрой



Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой

отлично

(протокол заседания ГЭК от 05.07.23 № 10)

Секретарь ГЭК



Клыченков С.В.

Пенза, 2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Понятие «расчетная задача», этапы решения, место в учебном процессе ..	5
1.2 Психолого-педагогические основы применения и решения школьных задач по химии	10
1.3 Межпредметные связи при решении расчетных задач по химии	12
1.4 Общие рекомендации к решению и оформлению расчетных задач по химии	13
1.5. Система расчетных задач по химии	15
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	17
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	19
3.1 Структура и содержание методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности	19
ВЫВОДЫ	38
Список литературы	40
Приложение 1	44
Приложение 2.	45

ВВЕДЕНИЕ

Решение расчетных задач по химии занимает важное место в учебном процессе, они помогают установить причинно-следственные связи, глубже разобраться в теме, а так же раскрывают важнейшую связь «химия и жизнь». Требования ФГОС предъявляют следующие критерии образования: учащийся должен уметь анализировать большие объёмы информации, он способен проводить аналогии, устанавливать логические связи, делать выводы по работе [23]

Анализируя рабочие программы по химии[39], можно увидеть, что происходит уменьшение учебного времени, при этом все большее внимание уделяется теоретическому аспекту изучения химии. Проведя анализ УМК по химии можно увидеть, что необходимый уровень усвоения расчетных задач очень низкий и не соответствует задачам представленным в ЕГЭ по химии. Отсутствует систематичность, задачи появляются эпизодически и не всегда соответствуют изучаемой теме. В учебниках отсутствуют примеры и алгоритмы решений расчетных задач [37].

Актуальность темы. Для решения этих проблем необходимо систематическое решение задач. Сделать химическую задачу частью каждой темы, расширять и пополнять базу типовых задач. Одна из проблем, показывает, что учителя не способны спрогнозировать, новые типы химических задач и не дают детям алгоритмов для решения, из-за чего выпускники видя новую формулировку задачи, даже не пробуют ее решить. Эту проблему учитель может решить, если позволит детям на занятиях самим конструировать задачи и искать решения отходящие от общего алгоритма.

Цель работы: Создание методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности.

Для реализации цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить теоретико-методические аспекты составления

методических пособий для подготовки обучающихся к решению расчетных задач.

2. Разработать задачи для подготовки обучающихся к заданиям ЕГЭ по химии базового и высокого уровня сложности.

3. Создать алгоритмы к типовым задачам из ЕГЭ по химии базового и высокого уровня сложности.

4. Разработать методическое пособие для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности.

5. Провести апробацию методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности.

Объект исследования: Учебно-воспитательный процесс в общеобразовательных учреждениях в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения

Предмет исследования: Методическая деятельность по разработке методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности.

Практическая значимость: Представленное пособие можно использовать при решении расчетных задач в 8-11 классах, а также для подготовки обучающихся к решению расчетных задач из ОГЭ и ЕГЭ по химии.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Понятие «расчетная задача», этапы решения, место в учебном процессе

Важнейшим условием усвоения теоретического материала по химии, можно выделить умение решать расчетные задачи. Такие задачи требуют уметь совершать простейшие математические операции, а так же они способствуют, более глубокому и осознанному пониманию материала, химизма процессов [10].

Процесс обучения школьника химической задачи можно разделить на несколько стадий. Сначала, задания направлены на развитие понимания и изучения «химического языка», принципов составления химических формул веществ, умения написания химических реакций с учетом стехиометрических знаков [34].

Логично, что далее задания становятся более сложными, так как целью становится возможность научить учащихся применять полученные знания на практике самостоятельно. Важно отметить, что делается упор на глубинное понимание химизма процесса.

В рамках ЕГЭ по химии включены задачи как базового, так и повышенного уровня сложности. Выпускники с задачами базового уровня сложности справляются не плохо, согласно аналитическим данным ФИПИ о результатах ЕГЭ по химии 2021 года, с заданиями 27, 28, 29 справляется 53–63% сдающих, самое большое затруднение здесь вызывает тема «Массовая доля вещества в растворе» [39].

Анализ результатов решения расчетных задач высокого уровня сложности показывает, что с ними справляются не многие выпускники, максимально возможный балл в задании 34 набирают 3,4 %, а в задании 35 – 17,9% сдающих [39]. Становится очевидным, что для решения задач высокого уровня сложности необходимо сочетание высокой химической

подготовки и математической грамотности.

При выполнении 34 задания необходимо уметь выявлять математическую зависимость между заданными физическими параметрами и составить математическое уравнение для поиска неизвестного параметра.

В 35 задании, математические расчеты не такие сложные, но задание требует установление строения органического вещества по описанию, некоторых его химических свойств.

Аналитические данные [16] позволяют убедиться в следующих проблемах:

- 1) Неумение детей применять знания о ходе химической реакции и связывать их с задачей;
- 2) отсутствие систематизации и связи химических формул;
- 3) преобладание на уроках практики, «решение задач по алгоритму»;
- 4) неумение производить простейшие математические действия: округление, составление уравнений;
- 5) добавление задач нового типа.

Для решения этих проблем необходимо систематическое решение задач. Сделать химическую задачу частью каждой темы, расширять и пополнять базу типовых задач. Одна из проблем, показывает, что учителя не способны спрогнозировать, новые типы химических задач и не дают детям алгоритмов для решения, из-за чего выпускники видя новую формулировку задачи, даже не пробуют ее решить. Эту проблему учитель может решить, если позволит детям на занятиях самим конструировать задачи и искать решения отходящие от общего алгоритма [40].

Прежде чем решать сложные задачи, необходимо отработать первичные понятие, такие как: химические формулы, округление чисел, взаимосвязь коэффициентов и количества вещества, составление пропорций и простейших математических уравнений.

При решении задач необходимо выделять следующие этапы:

1) Осмысление условия задачи. На этом этапе нужно четко понять, о каких химических реакциях идет речь, и спрогнозировать особенности протекания таких реакций. На этом этапе важно правильно определить все вещества, иногда у учащихся, возникают трудности с написанием химической формулы по тривиальному названию;

2) запись условия задачи. Важно отметить, что в критериях оценивания работы, «дано» не является обязательным, но такая запись помогает ребенку сконцентрировать внимание на конкретных величинах, что дано и, что необходимо найти. В дальнейшем эта краткая запись поможет сэкономить время, т.к. не придется возвращаться к тексту задания;

3) составление уравнений всех химических реакций в задаче. На этом этапе у детей возникают наибольшие трудности. Здесь необходимо понимание логики задачи, сути химической реакции и знание особенностей протекания;

4) установление связей между данными в задаче величинами с помощью формул. Для решения задач по химии необходимо знание физических формул, связь между ними может быть выражена с помощью составления математических уравнений. Необходимо четко систематизировать формулы и знать их взаимосвязь. Для корректного решения задач необходимо так же умение проводить простейшие математические операции [1].

Химическая расчетная задача занимает важное место в уроке химии. Задачи помогают формировать следующие учебно-познавательные компетенции:

- 1) Активация самостоятельной познавательной деятельности;
- 2) творческие навыки учащихся по отношению к изучаемым объектам, умение действовать в критической ситуации;
- 3) функциональная грамотность на уроках химии.

Государственный образовательный стандарт [39] выдвигает следующие

требования к уровню подготовки учащихся в области умения решать расчетные задачи:

1) На уровне основного общего образования, учащийся должен уметь вычислять: массовую долю химического элемента по формуле, массовую долю растворенного вещества, базовые понятия: количество вещества, масса, объем, число молекул, выход реакции;

2) на уровне среднего общего образования, выделяют два подуровня. На базовом: выполнять расчеты необходимые для приготовления растворов заданной концентрации. Они могут использоваться в повседневной жизни и производстве;

3) на профильном уровне, учащийся должен овладеть следующими умениями: рассчитывать количество вещества, а так же массу и объем веществ, которые образуются в ходе химической реакции [32].

Можно выделить три этапа формирования навыков для решения расчетных задач:

Первый этап – сформировать основные понятия, выделить основные понятия.

Второй этап – решение расчетных задач по химии, пользуясь принципом от простого к сложному.

Третий этап – самостоятельное составление расчетных задач по химии.

Значение расчетных задач в процессе обучения на уроках химии состоит в следующем:

- 1) Применение на практике теоретических знаний. Более глубокое понимание фундаментальных знаний, именно, поэтому решение задач является завершающей стадией в самом познании этого предмета.
- 2) Решение расчетных задач, так же можно воспринимать как меру контроля и самоконтроля.
- 3) Расчетные задачи, развивают кругозор, внимание, логику, память, позволяют выявить связь «химия и жизнь», а так же повышают

интерес к предмету химия.

Расчетные задачи занимают очень важную роль в курсе обучения химии. Помогают не только закреплять уже пройденный материал, но и служат прекрасной иллюстрацией на этапе изучения нового материала, в результате чего, учащиеся лучше понимают, даже самые базовые и теоретические законы [26].

Расчетные задачи позволяют решать основные функции обучения и воспитания (таблица 1).

Таблица 1 – Основные функции обучения и воспитания.

Функции	Характеристика
Обучающие	Формируют важные структурные элементы знаний, приводят к более глубокому пониманию сути химических процессов, способность применять полученные знания на практике, в конкретной проблемной ситуации.
Воспитывающие	Формируют мировоззрение, естественнонаучную картину мира, расширение кругозора, экологическая, а также функциональная грамотность.
Развивающие	Формируются в результате креативного и логического мышление, развивают смекалку обучающихся, ориентируют на выбор будущей профессии.

Таким образом, решение задач – это активный познавательный и мыслительный процесс [14]. Решая расчетные задачи с обучающимися, учитель сможет реализовывать основные цели и задачи в обучении, а именно, развитие творческого и логического мышление, закрепление материала, развитие способности использовать теоретические знания в

проблемной ситуации [2].

1.2 Психолого-педагогические основы применения и решения школьных задач по химии

Психологи трактуют понятие «задача» как цель или определенная ситуация, которая требует действия для ее изменения. Но и в том и другом случае задача определяется как решение проблемной ситуации с помощью творческого подхода [4].

Расчетная химическая задача – это такая модель проблемной ситуации, выйти из которой можно, применив свои знания теоретического аспекта о методах, законах и свойствах в химии; химическая задача расширяет химическое мышление и закрепляет теоретические знания [41].

Из-за разности в субъективном опыте и объективной сложности задачи бывают различной сложности. Исходя из механизма решения задачи, можно выделить два типа: продуктивные и репродуктивные (таблица 2) [11].

Таблица 2 – Типы задач

Тип задачи	Формулировка
Продуктивные	Требуют творческого подхода, необходимо отступить от алгоритма, найдя решение самостоятельно, а также интуитивно искать способ решения проблемы, что свидетельствует о высшем проявлении логического мышления.
Репродуктивные	Типовые задачи, допускается решение по алгоритму, учитель может сам объяснить ход решения такой задачи.

Следовательно, правильно подобранный материал в соответствии с умственными возможностями учащихся, способствует реализации не только умственного потенциала, но и психологического, охватывая эмоциональную сферу.

Решение задачи не является конечной целью, а служит средством и способом достижения результата в воспитании и обучении школьников. Поэтому проблема решения химической задачи является важной и основной [38].

Психологический анализ помогает убедиться в том, что усвоение знаний, это активный познавательный процесс. Важно учитывать, что бессистемный подход, а так же не правильно подобранные задачи, которые не связаны с изучаемой теорией и законами, могут только снизить интерес учащегося к теме и предмету химия в целом [3].

Так же при решении расчетных химических задач со школьниками важно учитывать, что в силу природы внимания, они не способны длительное время сохранять концентрацию на одном предмете или теме [36]. Например, если с учащимися длительное время решать однотипные задачи, то при смене условий и принципа решения, школьники этого не замечают и решают по выработанному алгоритму, в условиях многократного повторения действий. В связи с этим важно менять условия и принципы решения задач, а так же концентрировать внимание на условиях, этим и объясняется важность оформления «дано» в задачах.

Психологи П. Линдсей и Д. Норман выделяют несколько стадий решения задач [20]. При столкновении с новым типом задач учащиеся стараются раздробить их на более маленькие и простые задачи, т.е. происходит постановка промежуточных вопросов, это стадия анализа задачи. После чего происходит накопление и анализ данных, посредством решения промежуточных задач, что приводит к решению сложного, конечного вопроса, названия этого этапа – синтез.

Следовательно, решение расчетных задач по химии – это путь анализа

и синтеза, что необходимо учитывать учителю при подборе материала к уроку, т.е. необходимо заранее продумать, как разбить сложную задачу на более простую [5].

Таким образом, решение расчетных химических задач с психолого-педагогической точки зрения:

- 1) Учит логически мыслить и находить выход из проблемных ситуаций;
- 2) Подразумевает самостоятельный поиск проблемы и пути ее решения;
- 3) Развивает умение применять теоретические знания на практике;
- 4) Проявляет взаимосвязь понятий, а также представляет межпредметные связи;
- 5) Способствует повторению и более глубинному изучению материала;
- 6) Служит способом контроля и самоконтроля;
- 7) Раскрывает важнейшую взаимосвязь «химия и жизнь».

Таким образом, систематическое решение расчетных задач способствует формированию, как креативного, так и логического мышления.

Важно, для сохранения интереса к предмету использовать подход «от простого к сложному», следовательно, этот процесс должен контролироваться учителем, либо школьником. В целом, процесс должен сопровождаться помощью учителя, так как по умолчанию ребенок не может, на начальном этапе выполнять даже базовые действия. В дальнейшем эти навыки приобретаются и функции учителя уходят на второй план, а у ученика именно на этом этапе формируется химическое мышление [6].

1.3 Межпредметные связи при решении расчетных задач по химии

Одним из главных требований к содержанию курса, является наличие межпредметных связей. Они помогают развивать и обобщать знания

школьников [33].

Для решения расчетных химических задач необходимы знания из курса физики, математики и иногда биологии. Наличие знаний из этих курсов позволяет учителю более интересно строить уроки, а также избегать повторения одного и того же материала из курса в курс, что значительно экономит время. Так же благодаря знанию материала других дисциплин, авторитет учителя значительно повышается в глазах учащихся [7].

Важно, рационально использовать межпредметные знания. Химическая расчетная задача, должна оставаться ориентированной на усвоение химических понятий, а, например, не физических законов. При этом физика является неотъемлемой частью курса химии и тут важно избежать разночтений, т.е. если брать единицы измерения, то опираясь на систему СИ.

1.4 Общие рекомендации к решению и оформлению расчетных задач по химии

Так как невозможно создать единый подход (алгоритм), проблема обучения школьников решению расчетных задач по химии, остается одной из наиболее важных [9].

Некоторые учителя считают, что ключ к успешному решению задач, кроется в количестве решенного материала, но это не так. Важно, сформировать у школьника понимание логики решения задачи. Сейчас в ряде работ методистов можно наблюдать попытки создания единой системы решения, абсолютно любой расчетной химической задачи [8].

Эвристик Д. Пойа в своей книге «Как решить задачу» представил таблицу, которая сейчас так и называется: «Таблица Пойа» (Таблица 3) [19]. В эту таблицу он заложил мысль, что любая новая и более сложные задачи, решаются с помощью опыта полученного при решении предыдущих задач, т.е. он предлагает выделять «промежуточные задачи».

Таблица 3 – Таблица Пойа

Этап	Действия
Осмысление и понимание сути задачи	Поставить проблемные вопросы. Что дано? Что нужно найти? Что гласит задача? Достаточны или избыточны исходные данные? Нельзя ли найти связь с задачей с известным решением? Или задачей решаемой проще? Все ли данные задачи были использованы? А если нет, нужны ли они в решении, Эти вопросы необходимо задавать себе, каждый раз, как только решение зашло в тупик, или при решении промежуточных задач.
Найти путь от неизвестного к данным, если нужно, рассмотреть промежуточные задачи – «анализ»	Найти связь с тем, что дано и что необходимо найти. Преобразовать неизвестные элементы, возможно вводя новые элементы более близкие к искомым неизвестным. Разбить задачу на более мелкие части. Решить только часть задачи. Обобщить, рассмотреть более частные случаи. Приметь аналогию.
Реализовать найденную идею решения – «синтез»	Пошагово повторить действия, выявленные в предыдущем действии.
Решение проверить и подвергнуть критической оценке	Поставить и ответить на проблемные вопросы. Правдоподобен ли результат? Нельзя ли сделать проверку? Нет ли другого пути ведущего к полученному результату? Более прямого пути?

Д. Пойа в своей книге рекомендует сформировать механизм рассуждений, которым можно руководствоваться при поиске способа решения задачи, это значительно сэкономит время затраченное на поиск

путей решения, а так же повысит вероятность достижения успеха.

Следовательно, такой подход хотя и является перспективным в решении расчетных задач по химии, но не является методом способным решить любую химическую расчетную задачу.

Можно выделить несколько основных принципов, которых нужно придерживаться:

- 1) Анализ задачи и ее осмысление (оформление «дано»);
- 2) запись химических уравнений, если это необходимо;
- 3) разделение задачи, на несколько составных блоков;
- 4) решение составных частей задачи;
- 5) реализация общего решения [13].

Таким образом, можно составить схему решения, где первым пунктом всегда будет являться главный вопрос задачи, а последним условие задачи.

1.5. Система расчетных задач по химии

Важно понимать, что решение расчетных задач по химии, подразумевает под собой системный процесс. Такая система должна содержать в себе множество задач по определенной теме и отвечать следующим критериям [41]:

1) Обширность – такая система расчетных задач по химии, должна содержать в себе задачи затрагивающие все изучаемые компоненты темы (понятия, законы, факты) и включать детей в активный мыслительный процесс.

2) Соблюдения принципа от простого к сложному – в системе расчетных задач должно быть выделено несколько уровней по возрастанию сложности (чаще всего три: базовый, средний и высокий уровень сложности). Такой подход позволяет увидеть взаимосвязь понятий.

3) Общность – задачи должны быть направлены на изучение одной

общей темы.

4) Целевая ориентация – задачи должны быть подобраны строго с возрастными особенностями обучающихся.

Таким образом, система задач – выступает в роли основной возможности для улучшения эффективности образовательного процесса [35]. От того насколько качественно и грамотно составлена система задач, зависит успех изучения всего курса.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа проводилась в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №77» г. Пензы. Которая находится по адресу: 440072, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Антонова 27а.

В МБОУ СОШ №77 созданы все условия для всестороннего развития обучающихся. Апробация методического пособия для подготовки обучающихся к решению расчетных задач базового и высокого уровня сложности из ЕГЭ по химии, проводилась с учениками 11 «А» класса с углубленным профилем подготовки химия и биологии. В классе обучается 27 человек, химию как предмет для сдачи единой государственной аттестации выбрали 8 человек.

Занимались по методическому пособию регулярно с декабря 2022 года по май 2023 года.

Объектом исследования является: учебно-воспитательный процесс в общеобразовательных учреждениях в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения.

Предмет исследования: методическая деятельность по разработке методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности.

В качестве основных задач заявлены:

- 1) Создание методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности, которое бы включало в себя: несколько решенных задач примеров, типовые задачи по теме, задачи из ЕГЭ прошлых лет, а так же основные алгоритмы.
- 2) Апробацию методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности среди школьников МБОУ СОШ № 77 г. Пензы.

В данной работе используются следующие методы: анализ научно-методической литературы, изучение, обобщение и классификация сведений, сравнение, моделирование, индукция и дедукция, конкретизация, анкетирование.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Структура и содержание методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности

Для выявления актуальности работы было проведено анкетирование (приложение 1) среди обучающихся 11 «А» класса МБОУ СОШ №77 г. Пенза в количестве 27 человек.

В результате анкетирования (приложение 1) установлено, что 30% обучающихся сдают ЕГЭ по химии (рисунок 1).

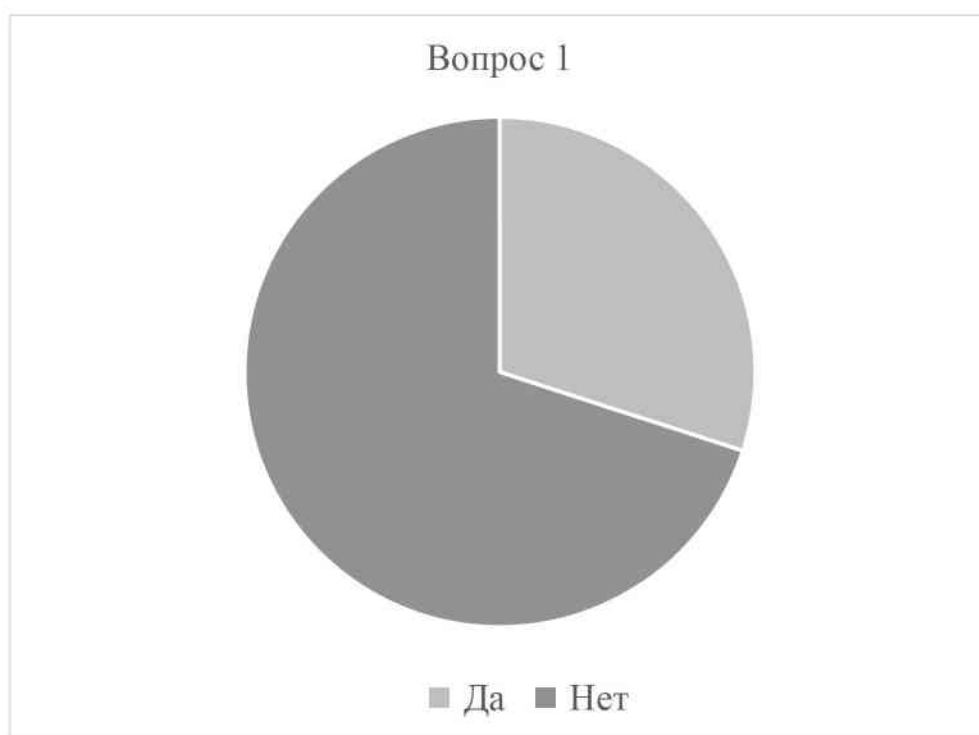


Рисунок 1. Вопрос 1

70% обучающихся отметили, что химия для них является сложным предметом и лишь 30%, что не испытывают трудностей (рисунок 2).

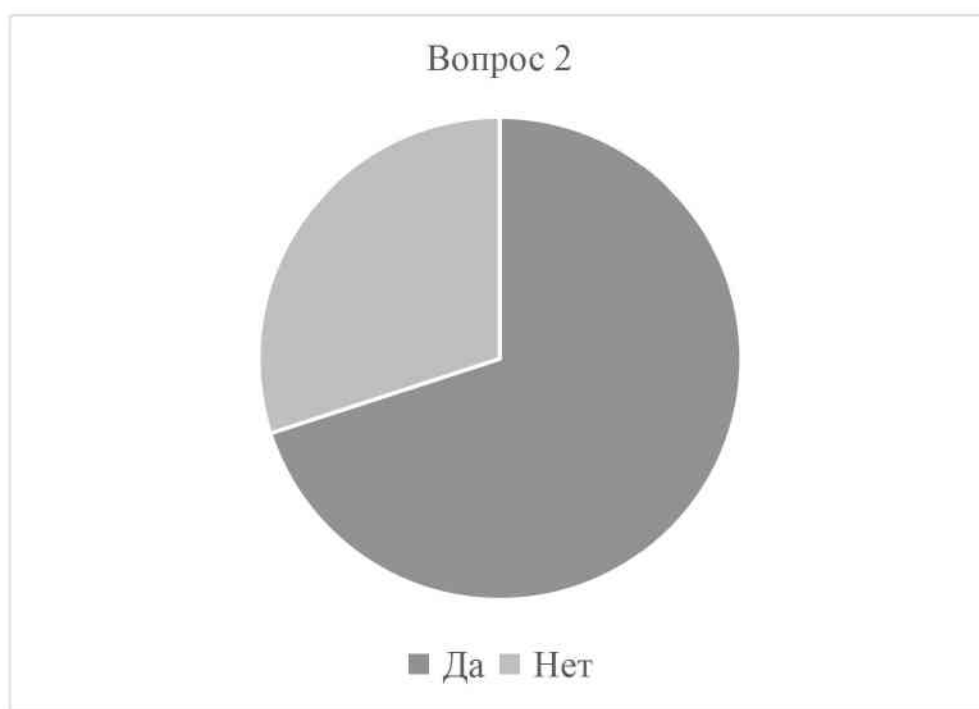


Рисунок 2. Вопрос 2

74% опрошенных ответили, что наибольшую трудность в усвоение учебной программы вызывают задачи, 15% отметили большое количество материала и 11% испытывают трудности с составлением химических уравнений (рисунок 3).



Рисунок 3. Вопрос 3

100% обучающихся ответили, что считают недостаточным количество

часов, выделенное на решение расчетных задач по химии (рисунок 4).



Рисунок 4. Вопрос 4

Исходя из проведенного опроса, стало ясно, что именно задачи вызывают у детей наибольшую трудность в усвоении школьной программы. Решение расчетных задач требует логического мышления, четкого представления о том или ином химическом процессе. Чтобы научиться решать такие задачи, необходим систематический подход.

Так же необходимым условием является умение совершать базовые математические преобразования и владение основными физическими формулами и величинами.

При выполнении 34 задания необходимо уметь выявлять математическую зависимость между заданными физическими параметрами и составить математическое уравнение для поиска неизвестного параметра [24].

В 35 задании, математические расчеты не такие сложные, но задание требует установление строения органического вещества по описанию, некоторых его химических свойств [24].

В ноябре 2022 года учащиеся писали работу, которая состояла из шести заданий (приложение 2). Это было необходимо для оценки умения

школьников решать расчетные задачи. Работу писали восемь школьников сдающие ЕГЭ по химии, им были предложены к решению задания № 23, 26, 27, 28, 33,34. Трудности с решением задач возникли с базовых задач (таблица 4). Были проблемы в понимании химизма процесса, а так же отсутствовала взаимосвязь между формулами, не владели базовыми алгоритмами решения задач.

Таблица 4 – Анализ проверочной работы за ноябрь

№	№23	№26	№27	№28	№33	№34
1	+	+	—	+	—	—
2	—	—	—	—	—	—
3	+	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—
7	—	+	—	+	—	—
8	+	—	—	+	—	—
% выпол.	37,5	25	0	37,5	0	0

При создании методического пособия для подготовки обучающихся к задачам базового и высокого уровня сложности, важно сохранять принцип от простого к сложному [12].

Изначально, будущим выпускникам предлагаются задачи базового уровня сложности, охватывающие следующие темы:

- 1) Количество вещества.
- 2) Число молекул.
- 3) Масса.
- 4) Объем.
- 5) Массовая и объемная доля.

- 6) Концентрация.
- 7) Тепловой эффект реакции.

После чего идут комбинированные задачи, которые можно разделить на следующие группы:

- 1) Электролиз.
- 2) Растворимость.
- 3) Кристаллогидраты.
- 4) Последовательное добавление веществ.
- 5) Неполное разложение.
- 6) Разделение раствора на 2 части.
- 7) Атомистика.
- 8) Смеси.
- 9) Пластика.
- 10) Вывод формул органических веществ.

Каждый раздел можно разделить на три части:

- 1) Примеры решения задач.
- 2) Типовые задачи по теме.
- 3) Задачи из ЕГЭ прошлых лет.

Такая структура разделов позволяет обучающимся самостоятельно, без помощи учителя, приступить к решению, опираясь на решенные примеры задач. А примеры задач из ЕГЭ прошлых лет поспособствуют, лучшему пониманию сложности экзамена [35].

В пособия представлен справочный материал: ПСХЭ Менделеева, таблица растворимости и электрохимический ряд напряжения металлов, таблица с тривиальными названиями веществ, необходимые формулы для решения расчетных задач из ЕГЭ по химии и алгоритмы к некоторым типам задач. Так же в приложение предлагается игра «Тримино. Формулы.» которая позволит обучающимся закрепить формулы и физические константы.

На основании выбранных тем, было составлено следующее оглавление методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности:

1. Основные понятия.

1.1. Количество вещества, число молекул, масса, объем.

1.2. Массовая и объемная доля.

1.3. Концентрация.

1.4. Тепловой эффект реакции.

2. Задачи высокого уровня сложности.

2.1. Комбинированные задачи.

2.1.1. Электролиз.

2.1.2. Растворимость.

2.1.3. Атомистика.

2.1.4. Смеси веществ.

2.2. Задачи на вывод формул органического вещества.

2.2.1. По продуктам сгорания.

2.2.2. По массовым долям компонентов.

Для примера рассмотрим тему электролиз представленную в методическом пособии для подготовки обучающихся к задачам базового и высокого уровня сложности.

Пример 1:

Через раствор хлорида железа (II) пропустили хлор, выделившийся при полном электролизе 34 г 5%-го раствора хлорида лития. Хлор прореагировал полностью и образовался раствор, содержащий 13% по массе единственной соли. Вычислите массовую долю хлорида железа (II) в исходном растворе.

Дано	Решение
$m_p(\text{LiCl}) = 34\text{ г}$	$2\text{LiCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
$W(\text{LiCl}) = 5\%$	$\text{Cl}_2 + 2\text{FeCl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
$W(\text{FeCl}_3) = 13\%$	$m(\text{LiCl}) = 34 \cdot 0,05 = 1,7\text{ г}$
Найти	$n(\text{LiCl}) = 1,7 \div 42,5 = 0,04\text{ моль}$
$W(\text{FeCl}_2) = ?\%$	$n(\text{Cl}_2) = 0,5n(\text{LiCl}) = 0,02\text{ моль}$
	$n(\text{FeCl}_2) = n(\text{FeCl}_3) = 2n(\text{Cl}_2) = 0,04\text{ моль}$
	$m(\text{FeCl}_2) = 0,04 \cdot 127 = 5,08\text{ г}$
	$m_{p-pa}(\text{FeCl}_2) = m_{p-pa}(\text{FeCl}_3) - m(\text{Cl}_2)$
	$m_{p-pa}(\text{FeCl}_3) = m(\text{FeCl}_3) \div \omega(\text{FeCl}_3) = 0,04 \cdot 162,5 \div 0,13$
	$= 50\text{ г}$
	$m_{p-pa}(\text{FeCl}_2) = 50 - 0,02 \cdot 71 = 48,58\text{ г}$
	$\omega(\text{FeCl}_2) = 5,08 \div 48,58 \cdot 100\% = 10,46\%$
	Ответ: 10,46%

Пример 2.

Для проведения электролиза взяли 1,6 килограмма 12% раствора сульфата меди, после того как на аноде выделилось 11,2 литра газа процесс остановили и отобрали порцию массой 190 грамм. Вычислите массу раствора 5% гидроксида калия который нужно добавить к отобранной порции до полного осаждения ионов меди.

Дано	Решение
$m_p(\text{CuSO}_4) = 1600 \text{ г}$	$2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ (электролиз)
$W(\text{CuSO}_4) = 12\%$	$n(\text{O}_2) = 11,2 / 22,4 = 0,5$ моль
$W(\text{KOH}) = 5\%$	$n(\text{CuSO}_4)_{\text{общее}} = (1600 * 0,12) / 160 = 1,2$ моль
$V(\text{O}_2) = 11,2 \text{ л}$	$n(\text{CuSO}_4)_{\text{прореагировал}} = 0,5 * 2 = 1$ моль
$m_{\text{порции}} = 190 \text{ г}$	$n(\text{CuSO}_4)_{\text{осталось}} = 1,2 - 1 = 0,2$ моль
Найти	$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 * 0,5 = 1$ моль
$W(\text{KOH}) = ?\%$	$m(\text{O}_2) = 0,5 * 32 = 16 \text{ г}$
	$m(\text{Cu}) = 1 * 64 = 64 \text{ г}$
	$m \text{ р-ра после электролиза} = 1600 - 64 - 16 = 1520 \text{ г}$
	$\frac{190}{1520} = \frac{1}{8} = 0,125 \text{ раз}$
	$n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{порция}} = 1 * 0,125 = 0,125$ моль
	$n(\text{CuSO}_4)_{\text{порция}} = 0,2 * 0,125 = 0,025$ моль
	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
	$\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
	$n(\text{KOH})_{\text{общее}} = (2 * 0,125) + (2 * 0,025) = 0,3$ моль
	$m(\text{KOH}) = 0,3 * 56 = 16,8 \text{ г}$
	$m_p(\text{KOH}) = 16,8 / 0,05 = 336 \text{ г}$

Ответ: 336 грамм.

Типовые задачи:

Задача 1. Провели электролиз 670 грамм 40% раствора сульфата серебра. Процесс остановили, когда на аноде выделилось 673 мл газа. К образовавшемуся раствору добавили 57 грамм 13% раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия оставшегося в растворе. (0,45%)

Задача 2. Для проведения электролиза взяли 315 грамм 18% раствора сульфата меди. Процесс остановили после того как на аноде выделилось 1,12 литров газа. К образовавшемуся раствору добавили 230 грамм 20% раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе.(3,5%)

Задача 3. Для проведения электролиза взяли 320 грамм 15% раствора сульфата меди. После того как на аноде выделилось 2,24 литров газа процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 54 грамма цинка. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.(15,25%)

Задача 4. Для проведения электролиза взяли 740 грамм 4% раствора нитрата железа (II). После того как на аноде выделилось 2240 мл газа процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 27 грамм меди. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.(3%)

Задача 5. Через 512 грамм 12% раствора сульфата меди пропустили электрический ток. После того как на аноде выделилось 5,6 литров газа процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 680 грамм 15% раствора нитрата стронция. Определите массовую долю нитрата стронция в полученном растворе. (2%)

Задача 6. Для проведения электролиза взяли 335 грамм раствора сульфата меди, в котором масса кислорода равна 6,4 грамма. После того как на аноде выделилось 0,9 литров газа процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 125 грамм 5% раствора гидроксида лития. Вычислите массовую долю образовавшейся соли.(2,4%)

Задача 7. Для проведения электролиза взяли 346 грамм раствора сульфата меди в котором масса всех протонов составляет 53%. После того как на аноде выделилось 11,2 литра газа процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 65 грамм цинка. Определите массовую долю всех протонов в конечном растворе.(53%)

Задача 8. Для проведения электролиза взяли 445 грамма раствора нитрата серебра в котором общее число электронов в 242,5 раза больше

числа Авагадро. Процесс остановили когда на аноде выделилось 2,24 литра газа. После чего к образовавшемуся раствору добавили 300 грамм 10% раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю соли в конечном растворе.(6,2%)

Задача 9. Для проведения электролиза взяли 228 грамм раствора сульфата меди в котором общее число электронов в 123 раза больше числа Авагадро. Процесс остановили после того как на аноде выделилось 4,48 литра газа процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 32,5 грамма цинка. Определите массовую долю соли в образовавшемся раствору.(31%)

Задача 10. Для проведения электролиза взяли 772 грамма раствора сульфата меди в котором масса всех протонов составляет 54%. После того как на аноде выделилось 9 литров газа процесс остановили после чего добавили раствор гидроксида калия массой 960 грамм 7%. Определите массовую долю гидроксида калия в полученном растворе.(0,7%)

Задача 11. Для проведения электролиза взяли 1,6 килограмма 12% раствора сульфата меди, после того как на аноде выделилось 11,2 литра газа процесс остановили и отобрали порцию массой 190 грамм. Вычислите массу раствора 5% гидроксида калия который нужно добавить к отобранной порции до полного осаждения ионов меди. (336г)

Задачи ЕГЭ прошлых лет:

Задача 1. При электролизе 240 г 14,9%-го раствора хлорида калия на аноде выделилось 4,48 л (н. у.) газа. Определите массовую долю вещества в образовавшемся растворе.(0,4%)

Задача 2. Электролиз 250 г 16,38%-го раствора хлорида натрия продолжали до тех пор, пока на катоде не выделилось 5,6 л (н. у.) газа. К раствору, полученному после электролиза, прилили избыток раствора нитрата серебра. Вычислите массовую долю вещества в образовавшемся при этом осадке.(11%)

Задача 3. Раствор сульфата меди массой 96 г с содержанием соли 10%

подвергли полному электролизу. Через образовавшийся после этого раствор пропустили 1344 мл (н.у.) аммиака. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.(6,7%)

Задача 4. Через раствор хлорида железа (II) пропустили хлор, выделившийся при полном электролизе 34 г 5%-го раствора хлорида лития. Хлор прореагировал полностью и образовался раствор, содержащий 13% по массе единственной соли. Вычислите массовую долю хлорида железа (II) в исходном растворе.(24%)

Задача 5. 15%-ный раствор сульфида калия массой 88 г продолжали до тех пор, пока на катоде не выделилось 3,36 л (н.у.) газа. Полученный после электролиза раствор разбавили 50 г воды, а затем пропустили 10,56 г углекислого газа. Вычислите массовую долю соли в итоговом растворе.(11%)

Задача 6. Раствор бромида натрия массой 42 г подвергали электролизу до тех пор, пока на аноде не перестал выделяться бром. К полученному раствору прилили 130 г 8%-го раствора сульфата меди (II), при этом выпал осадок массой 5,88 г. Вычислите массовую долю вещества в конечном растворе.(14%)

Задача 7. При частичном электролизе 300 г раствора нитрата меди (II) получен раствор массой 288 г, содержащий 4,5% нитрата меди (II). Вычислите массовую долю нитрата меди (II) в исходном растворе.(37%)

Так же были составлены алгоритмы некоторых типов задач в указании номера задания встречающегося в ЕГЭ по химии, они помещены в справочный материал приложения.

Рассмотрим некоторые из них:

Задание 26. К 120 гр раствора хлорида калия с массовой долей 25% добавили 73 гр воды и 16 гр этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ округлите до целых.

- 1) Прочитайте текст задачи;
- 2) Запишите условие и требования задачи с помощью общепринятых обозначений;

3) Найдите массу вещества соли в начальном растворе, зная массовую долю и массу раствора по формуле: $m_{\text{в-ва1}} = W \cdot m_{\text{р-ра}}$, где W - в долях;

4) Рассчитайте массовую долю соли образовавшегося раствора по формуле: $W = (m_{\text{в-ва1}} + m_{\text{в-ва2}}) / (m_{\text{р-ра1}} + m_{\text{в-ва2}} + m_{\text{H}_2\text{O}}) \cdot 100\%$;

5) Запишите ответ.

Задание 27. При разложении 99,9 гр малахита поглотилось 112,5 кДж теплоты. Определите тепловой эффект реакции. Ответ округлите до целых.

1) Прочитайте текст задачи;

2) Запишите условие и требования задачи с помощью общепринятых обозначений;

3) Составьте уравнение химической реакции;

4) Найдите количество вещества малахита по формуле: $n = m/M$;

5) Составьте пропорцию $n_{\text{теор}}(\text{малахита}) = Q_{\text{теор}}$

$$n_{\text{практ}}(\text{малахита}) = Q_{\text{практ}};$$

6) Запишите ответ.

Задание 28. Образец гидрокарбоната кальция массой 45 гр и массовой долей инертных примесей 0,1 прореагировал с соляной кислотой взятой в избытке. Определите объем газа (при н.у.), который выделился при этом. Ответ округлите до десятых.

1) Прочитайте текст задачи;

2) Запишите условие и требования задачи с помощью общепринятых обозначений;

3) Составьте уравнение химической реакции;

4) Найдите массовую долю чистого вещества в соли, вычитая из 1 массовую долю примесей;

5) Найдите массу чистого вещества по формуле: $m_{\text{ч.в.}} = m_{\text{соли}} \cdot W_{\text{ч.в.}}$;

6) Найдите количество вещества соли без примесей по формуле: $n = m/M$;

7) Найдите эквивалентное количество газа по уравнению химической реакции;

8) Найдите объем газа по формуле: $V = n \cdot V_m$, где $V_m = 22,4$ моль/л;

9) Запишите ответ.

Задание 33. Для проведения электролиза взяли 740 грамм 4% раствора нитрата железа (II). После того как на аноде выделилось 2240 миллилитров газа процесс остановили, к образовавшемуся раствору добавили 27 грамм меди. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

1) Прочитайте текст задачи;

2) Запишите условие и требования задачи с помощью общепринятых обозначений;

3) Напишите уравнение электролиза соли;

4) Найдите количества вещества соли зная массовую долю и массу раствора, пользуясь следующей формулой: $n = (m_{\text{р-ра}} \cdot W_{\text{соли}}) / M_{\text{в-ва}}$, где W - в долях;

5) Найдите какое количество вещества кислорода выделилось, по формуле: $n = V / V_m$, где $V_m = 22,4$ моль/л, $V = [\text{л}]$;

6) Проверьте весь ли кислород получили электролизом соли, если количество вещества кислорода в избытке, то в электролизе еще участвует вода;

7) Запишите уравнение электролиза воды (если необходимо);

8) Запишите уравнение образовавшейся кислоты с металлом;

9) Найдите количество вещества кислоты образовавшейся в ходе химической реакции 1.

10) Найдите количество вещества металла вступившего в реакцию, по формуле: $n = m / M$

11) Проверьте вся ли медь вступила в реакцию, для этого найдите количество вещества меди, эквивалентное количеству вещества кислоты, если это количество вещества меньше общего количества вещества меди, то она прореагировала не полностью;

12) Найдите количество вещества соли, эквивалентное количеству вещества кислоты.

13) Найдите массу образовавшейся соли, по формуле: $m = n \cdot M$;

14) Рассчитайте массу газа и осадка по количеству вещества эквивалентное количеству вещества кислоты, пользуясь формулой из пункта 12;

15) Рассчитайте количество вещества оставшегося газа (2 реакция), для этого из общего количества вещества газа вычитаем количество вещества газа образовавшегося в реакции 1;

16) Рассчитайте массу воды, через количество вещества эквивалентное количеству вещества оставшегося газа, пользуясь формулой из пункта 12;

17) Рассчитайте массу газа образовавшегося в 3 реакции, через количество вещества эквивалентное количеству вещества кислоты, пользуясь формулой из пункта 12;

18) Найдите массу прореагировавшего металла, по формуле из пункта 12;

19) Найдите массу раствора, она будет складываться из: $m_{\text{р-ра}}(\text{соли}) - m(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{газа и осадка из реакции 1}) - m(\text{газа из реакции 3}) + m(\text{прореагировавшего металла})$;

20) Найдите массовую долю соли по формуле:
$$W = (m_{\text{в-ва}}(\text{соли}) / m_{\text{р-ра}}) * 100\%$$
;

21) Запишите ответ.

Составили памятку содержащую в себе основные формулы, необходимые для решения расчетных задач по химии (рисунок 5).

Формулы для решения задач по химии.

1. Вычисление относительной молекулярной массы вещества:

$$Mr(H_2SO_4) = Ar(H) \cdot 2 + Ar(S) + Ar(O) \cdot 4 = 98$$

2. Вычисление массовой доли элемента в веществе:

$$w = \frac{Ar(\text{элемента}) \cdot \text{индекс}}{Mr(\text{вещества})}$$

3. Выведение молекулярной формулы вещества:

$$x : y = \frac{w(1\text{элемента})}{Ar(1\text{элемента})} : \frac{w(2\text{элемента})}{Ar(2\text{элемента})}$$

4. Вычисление количества вещества:

$$a. \nu = \frac{m}{M}$$

m - масса (грамм)

M - молярная масса (грамм/моль)

б. только для газообразных веществ при нормальных условиях (0°C , 760 мм. рт. ст.)

$$\nu = \frac{V}{V_m}$$

V - объем (литр)

V_m - молярный объем (литр/моль)

$$в. \nu = \frac{N}{N_A}$$

N - число частиц

N_A - постоянная Авогадро $6 \cdot 10^{23}$

5. Массовая доля растворенного вещества:

$$w(\text{растворенного вещества}) = \frac{m(\text{растворенного вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$$

6. Вычисление массы:

$$m = V \cdot \rho$$

m - масса (грамм)

V - объем (литр)

ρ - плотность (грамм/литр)

7. Вычисление относительной плотности газов:

$$D = \frac{M(1\text{газа})}{M(2\text{газа})}$$

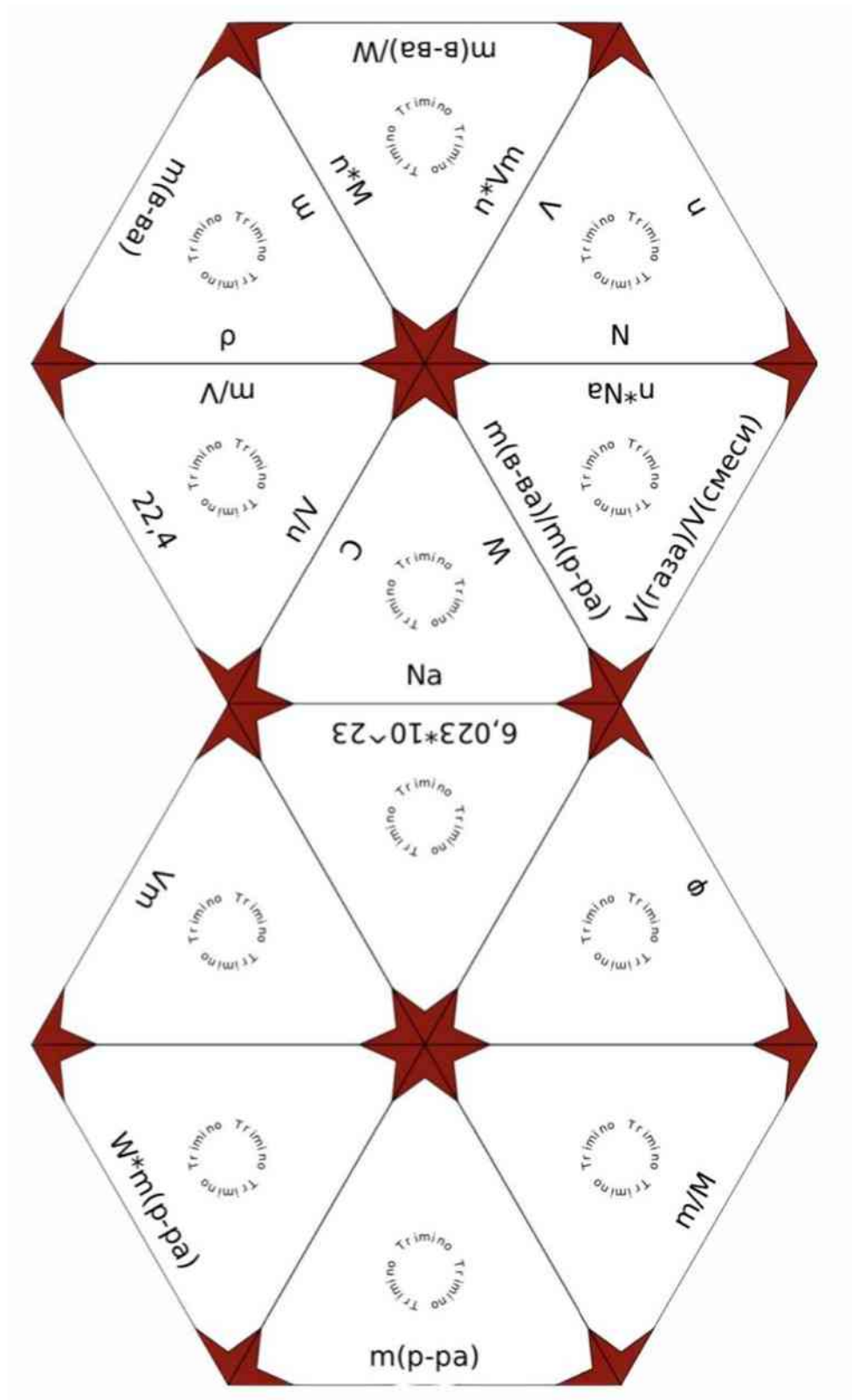
8. Вычисление выхода продукта (%) от теоретически возможного:

$$w(\text{выхода}) = \frac{m(\text{практическая})}{m(\text{теоретическая})} \cdot 100\%$$

$$w(\text{выхода}) = \frac{V(\text{практический})}{V(\text{теоретический})} \cdot 100\%$$

Рисунок 5. Основные формулы для решения расчетных задач

Была разработана игра: «Тримино. Формулы» (рисунок 6.), направленная на закрепление основных формул. Игра является важным дополнением методического пособия, так как после того как школьники сыграли в игру по 2-3 раза, проблема с формулами была решена (рисунок 7).



Работа с методическим пособием для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности показала свою результативность. Школьники научились применять свои теоретические знания на практике, находить выход из проблемных ситуациях, увеличилось понимание химизма реакций и основных законов применяемых в химии. Пробные ЕГЭ показывали хороший уровень усвоения материала. В мае была повторена работа с задачами, результаты выросли (рисунок 8). С заданиями первой части, справились все школьники, с заданиями второй части несколько хуже (таблица 5).

Исходя из анализа видно, что самую большую трудность вызывает задача под номером 34, это связано с тем, что для решения этой расчетной задачи необходимо иметь логическое мышление, четкое представление о процессах, описанных в задачах. Некоторые школьники, видят объемное решение этих задач и боятся к ним приступать[18].

Таблица 5 – Анализ проверочной работы за май

№	№23	№26	№27	№28	№33	№34
1	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	—
3	+	+	+	+	+	—
4	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	—	—
6	+	+	+	+	+	—
7	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	—
% выпол.	100	100	100	100	87,5	37,5

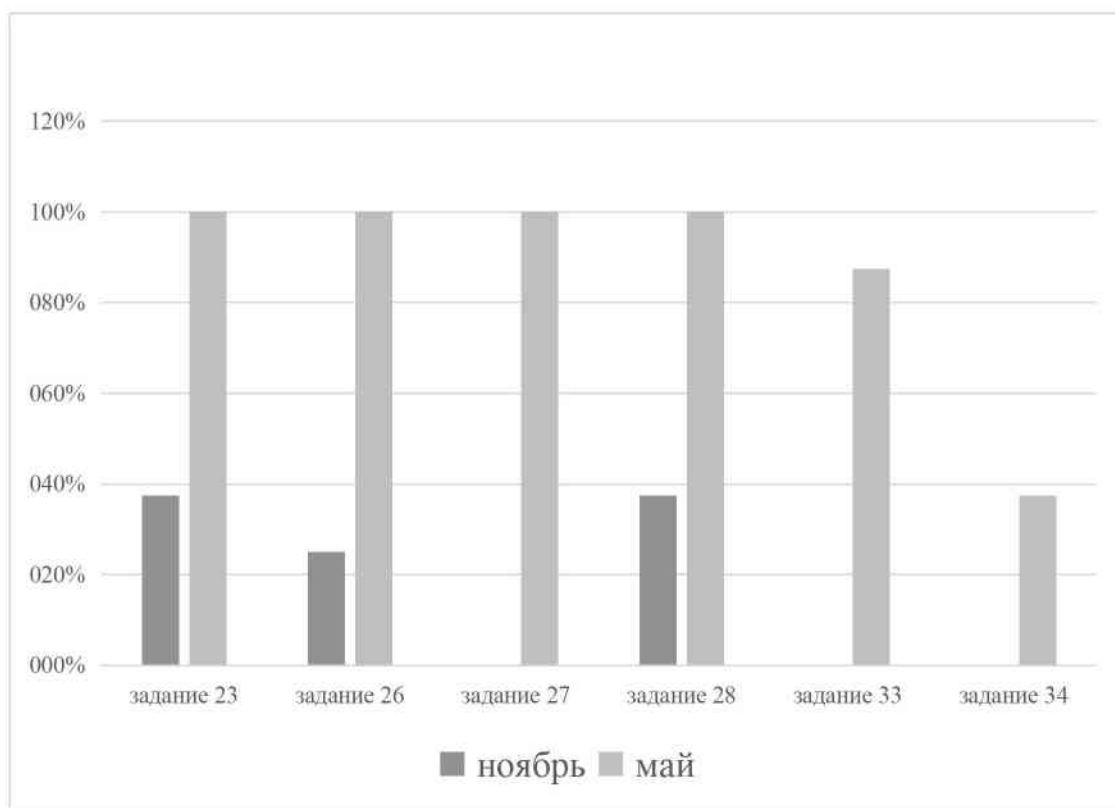


Рисунок 8. Сравнительный анализ проверочных работ за ноябрь и май

Таким образом, при систематическом решении задач, учащиеся овладевают не только основными алгоритмами, но становятся способны на применение творческого подхода, что позволяет решать более сложные задачи. Решение расчетных химических задач создает условия для более глубокого изучения химии, для развития творческих и логических способностей учащихся[22].

ВЫВОДЫ

1. Изучены теоретико-методические аспекты составления методических пособий для подготовки обучающихся к решению расчетных задач базового и высокого уровня сложности
2. Разработано более 700 задач для подготовки обучающихся к заданиям ЕГЭ по химии базового и высокого уровня сложности.
3. Создано 10 алгоритмов к типовым задачам из ЕГЭ по химии базового и высокого уровня сложности.
4. Разработано методическое пособие для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности.
5. Проведена апробация методического пособия для подготовки обучающихся к расчетным задачам базового и высокого уровня сложности. Участие во всероссийской научно-практической конференции учителей химии и преподавателей ВУЗов «Актуальные проблемы химического образования» (рисунок 9) . Публикация в сборнике статей по материалам XI Всероссийской научно-практической конференции учителей химии и преподавателей вузов : «Актуальные проблемы химического образования»



Рисунок 9. Сертификат участника во всероссийской научно-практической конференции учителей химии и преподавателей ВУЗов «Актуальные проблемы химического образования»

Список литературы

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Тарасов С.В. Дидактические игры по прикладной химии. СПб.: Питер, 1993. 131 с.
2. Бабаев М.Ш., Меджидов М.М. Методика преподавания химии (переработанное второе издание). Учебник для вузов. Баку: "НУРЛАР", 2005. 184 с.
3. Белянина Л.А. Методика лично-ориентированного обучения химии на экскурсиях в 6-9 классах. Астрахань: Каспий, 2008. 173 с.
4. Белянина Л.А. Задачи – одна из форм развития творческих способностей личности // Физика в школе. 2008. № 2. С. 35-41.
5. Бобылева О.Н. Решай задачи М.: Академия, 2008. 347 с.
6. Боголюбов В.И. Использование инновационных технологий в педагогике // Школьные технологии. 2005. № 1. С. 39-58.
7. Бузаров К.И. Комплексный подход как методологический принцип построения воспитательной работы школы (Теоретический аспект) // Серия 3: Педагогика и психология. 2012. № 2. С. 32-36.
8. Булякова З.А., Рябова Т.Г. Методика составления пособий. // Инновационные технологии в обучении: коллективная монография. 2018. № 7. С. 162-168.
9. Верзилин Н.М. Проблемы методики преподавания химии – М.: Педагогика, 1974. 279 с.
10. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания химии: учебник для студентов хим. фак. пед. ин-тов. Изд. 3-е. М.: Просвещение, 1976. 384 с.
11. Вихор В.Т. Информационные технологии в системе образования. // Интернаука. 2003. № 5. С. 22-23.
12. Волкова Н.А. Организация самостоятельной работы на уроках химии // Проблемы современного образования. 2008. №5. С. 34-37.

13. Долженко Г.П. Прикладная химия М.: ИКЦ «МарТ», 2005. 272с.
14. Дусматова А.С. Методические рекомендации по решению задач по химии. Челябинск: ГБПОУ «Аргаяшский аграрный техникум», 2016. 37 с.
15. Едалина Н.Б. Самоопределение личности через решение задач. Екб.: Перо, 2003. 160 с.
16. Захлебный А.Н., Дзятковская Е.Н. Решение типовых химических задач // Наука и жизнь. 2009. №10. С. 36-41.
17. Зыков И.Е., Ющенко Ю.А., Шурыгина А.И. Методические пособия как вид проектной деятельности // Проблемы современного педагогического образования. Ялта: РИО ГПА, 2020. № 66(3). С. 81-85.
18. Кавтарадзе Д.Н. Активные методы обучения в химическом образовании М.: МГУ, 1992. 123 с.
19. Карташова Н.С. Инновационное обучение химии в общеобразовательных заведениях: Учебно-методическое пособие для студентов бакалавриата М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. 83 с.
20. Карташова Н.С. Методика преподавания химии: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов Тула: Изд. ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2012. 119с.
21. Киндря Н.А. Расчетная задача как одна из форм образовательного процесса на подготовительном факультете // Вопросы педагогики. 2018. № 4-1. С. 123- 333.
22. Комиссаров Б.Д. Методологические проблемы школьного химического образования – М.: Просвещение, 1991. 235 с.
23. Концевая И. И., Бачура Ю.М., Дайнеко Н.М., Жадько С.В. Методика преподавания химии. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. 180 с.
24. Коренькова Н.В., Кореньков А.Э. Интегрированный подход к использованию образовательных технологий в преподавании химии. // Глобус: психология и педагогика. 2005. № 1. С. 3-12.
25. Короткова Н.А. Навыки решения задач старших школьников. //

Педагогическое искусство. 2003. № 3. С. 4-5.

26. Кропотова Л. А. Проектирование и анализ современного урока. – Новокузнецк, ИПК, 2001. 49 с.

27. Короткова Н. А. Методические рекомендации для создания методического пособия по химии // сб. ст. по материалам X Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов. 2022. №6. С.12-13.

28. Ладилова Н.Н. Решение задач как средство обучения предпринимательского мышлению // Химическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность: Материалы 11 научно-практической конференции. – Нижний Новгород:НГПУ, 2011. № 3. С. 203-207.

29. Лиликина В.И., Осипова Л.Я. Химические игры в школьном курсе «Химии»: Методические рекомендации для учителей-химиков. Самара: СИПКРО, 1993. 154 с.

30. Образовательная технология XXI века: деятельность, ценности, успех. М.: Центр «Педагогический поиск», 2004. 96 с.

31. Габриелян О.С. Методика обучения химии. М.: Академия, 2012. 368 с.

32. Габриелян О.С. Химические понятия, их система и развитие в курсе химии. М.: Просвещение, 1989. 231 с.

33. Ерёмин В.В. Общая методика обучения химии: учебное пособие для студентов пед. вузов. М.: Академия, 2003. 272 с.

34. Розенштейн А.М. «Использование средств обучения на уроках биохимии» – М.: Просвещение, 1989. 123 с.

35. Сборник статей Всероссийских с международным участием студенческих Герценовских чтений, 15 апреля 2020 года, Санкт-Петербург. Проблемы биологического, экологического и химического образования школьников и студентов. Выпуск 6. СПб.: Свое издательство, 2020. 106 с.

36. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. М.:

Академия, 2000. 59 с.

37. Сергеева К. Ю. Методические рекомендации для решения задач по химии // сб. ст. по материалам XI Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов. 2023. №7. С.123-126.

38. Титова Н.С. Реорганизация учебно-воспитательного процесса при проведении урока химии с применением новых педагогических технологий // Школьные технологии. 2002. №5. С. 135-141.

39. Трайтак Д.И. Как сделать интересной внеклассную работу по химии. М.: Просвещение, 1971. 119 с.

40. Федеральный государственный образовательный стандарт Среднего (полного) общего образования. М.: Министерство образования и науки РФ, 2012. 223 с.

41. Щуркова Н.Е. Практикум по педагогической технологии. М.: Педагогическое общество России, 2001. 250 с.

Анкета

Вопрос 1. Выбрали ли вы химию как предмет для сдачи ЕГЭ?

А) Да

Б) Нет

Вопрос 2. Считаете ли вы учебный предмет химия сложным?

А) Да

Б) Нет

Вопрос 3. Что для вас вызывает наибольшую трудность в усвоение предмета?

А) Большое количество теоретического материала

Б) Решение расчетных задач

В) Составление химических уравнений

Вопрос 4. Считаете ли вы достаточным количество часов уделенное решению расчетных задач в учебном плане?

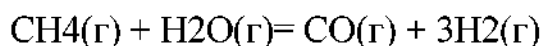
А) Да

Б) Нет

Приложение 2.

Проверочная работа по навыкам решения расчетных задач.

Задание 1 (23). В реактор постоянного объема поместили водяной пар и метан. При этом исходная концентрация метана составляла 2,8 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации метана и водяного пара составили 2,0 моль/л и 2,2 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию водорода (X) и исходную концентрацию водяного пара (Y).

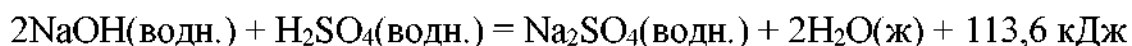
Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,8 моль/л
- 2) 1,4 моль/л
- 3) 2,4 моль/л
- 4) 3,0 моль/л
- 5) 6,0 моль/л
- 6) 6,6 моль/л

Ответ:

Задание 2 (26). Сколько граммов воды следует добавить к 250 г 12%-ного раствора нитрата цинка, чтобы массовая доля соли стала равной 8%? (Запишите число с точностью до целых.)

Задание 3 (27). Реакция нейтрализации протекает согласно термохимическому уравнению



Определите количество теплоты, которое выделится при нейтрализации раствора серной кислоты раствором, содержащим 12 г гидроксида натрия. (Запишите число с точностью до целых.)

Задание 4 (28). При действии избытка аммиачного раствора оксида серебра на 4,4 г ацетальдегида было получено 19,44 г серебра. Определите выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до целых.)

Задание 5 (33). При сгорании 1,52 г органического вещества А образовалось 1,568 л (н.у.) углекислого газа, 1,06 г карбоната натрия и 0,9 г воды. Известно, что вещество А реагирует с 2-метил-2-хлорпропаном с образованием алкина.

На основании данных условия задачи:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;

2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции вещества А с 2-метил-2-хлорпропаном (используйте структурные формулы органических веществ).

Задание 6 (34). Смесь меди и оксида меди(І) общей массой 99,2 г полностью растворили в 800 г концентрированной азотной кислоты, взятой в избытке. Известно, что при этом атомы меди в оксиде меди(І) отдали в общей сложности в 3 раза больше электронов, чем атомы металлической меди. Определите массовую долю соли в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин)