

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 7 имени А.Н. Пахмутовой Дзержинского района Волгограда»**

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры
естественно-гуманитарных
предметов


Е.Н.Коробкова
Протокол № 1 от 26.08.2026 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор

Г.И. Попова
Приказ от 01.09.2026 г. №221

**ПРИЛОЖЕНИЕ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Рабочая программа учебного курса
«Законы химии»
(базовый уровень)**

Класс: 8

Учебный год: 2026/2027

**Рабочая программа
составлена на основе Конструктора рабочих программ**

г. Волгоград, 2026

Пояснительная записка

Роль изучения основных законов в учебном курсе химии.

В учебном курсе для 8 класса «Законы химии» предметом изучения являются состав, строение, свойства и превращения веществ, а также явления, сопровождающие эти превращения. Несмотря на разнообразие химических явлений в природе существуют законы, которым все они подчиняются. Такими основополагающими обобщениями, как химии, так и естествознания в целом, являются атомно-молекулярное учение и закон сохранения массы веществ.

Решение задач, отражающих основные законы химии – важная сторона овладения знаниями основ науки химии; успешно реализует основной дидактический принцип единства обучения, воспитания и развития.

Включение курсов в учебный процесс даёт возможность:

- формировать УУД;
- моделировать реальные процессы и ситуации;
- развивать творческое мышление, интеллект, воображение;
- осуществлять связь обучения с жизнью;
- понять, что химические знания являются неотъемлемой частью мировоззрения современного человека и необходимы для понимания процессов, происходящих в природе и обществе.

Формирование представлений об основных понятиях и законах химии и введение в данный курс расчетных задач, иллюстрирующих эти законы, позволяет вырабатывать умения и навыки по использованию имеющихся знаний. Побуждая учеников повторять изученный материал, углублять и осмысливать его, химические задачи формируют

систему конкретных представлений. Задачи, включающие определенные ситуации, становятся стимулом самостоятельной работы учащихся над учебным материалом.

Решение задач способствует воспитанию целеустремленности, развитию чувства ответственности, упорства и настойчивости в достижении цели. В процессе решения используется межпредметная информация, что формирует понятие о единстве природы.

В ходе решения задач идет сложная мыслительная деятельность, которая определяет как содержательную сторону мышления (знания), так и действенную (операции действия). Теснейшее взаимодействие знаний и действий способствует формированию приёмов мышления: суждений, умозаключений, доказательств.

При решении химических задач учащиеся приобретают знания, которые можно условно разделить на два рода: знания, приобретенные при разборе текста задачи, и знания, без привлечения которых процесс решения невозможен (определения, понятия, основные законы и теории, физические и химические свойства веществ, их формулы, химические процессы и т.д.).

Важна роль задач в организации поисковых, исследовательских ситуаций при изучении химии.

Задачи являются объективным средством контроля знаний, умений и навыков учащихся.

Введение курса «Законы химии» в учебный процесс.

Одной из ведущих тенденций современного образования является его профилизация. Химико-биологический профиль предполагает существенное углубление знаний по этим предметам. Предлагаемый курс рассчитан на учащихся 8-ого класса, которые сделали выбор

соответствующего направления в обучении и проявляют интерес к химии.

На изучение курса отводится 33 часа; 1 час в неделю.

Курс базируется на знаниях, получаемых обучающимися при изучении химии в основной школе, и не требует знания теоретических вопросов, выходящих за рамки школьной программы. В то же время, для успешной реализации курса, необходимо, чтобы учащиеся владели важнейшими вычислительными навыками, алгоритмами решения типовых химических задач; умели применять при их решении физические и химические законы.

Курс предусматривает изучение основных понятий и законов химии, иллюстрируя законы решением соответствующих расчетных задач, в том числе, комбинированного характера.

Данный курс в условиях предпрофильной подготовки предшествует элективному предмету «Решение химических задач», изучаемому в 10-11 классах.

Цель курса: Способствовать формированию необходимых знаний об основных понятиях и законах химии, развитию умений и навыков для решения расчетных задач по курсу неорганической химии; развитию познавательной активности и самостоятельности.

Задачи курса

воспитательные:

- способствовать воспитанию социально-успешной личности;
- создать условия для формирования у учащихся коммуникативных способностей в процессе совместной работы.

развивающие:

- создать условия для развития логического мышления учащихся;
- продолжить формирование умений анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи;

обучающие:

- создать условия для освоения выбранного предмета на повышенном уровне с ориентацией на подготовку к сдаче экзамена в форме ОГЭ;
- формировать представления об основных химических закономерностях;
- исследовать и анализировать алгоритмы решения типовых задач, иллюстрирующих основные понятия и законы химии;
- формировать целостное представление о применении математического аппарата при решении химических задач;

Планируемые результаты:

Личностные - принятие социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла обучения; социальных и межличностных отношений

Метапредметные.

коммуникативные:

- формировать навыки учебного сотрудничества в ходе индивидуальной и групповой работы;
- слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою;
- развивать умение точно и грамотно выражать свои мысли, отстаивать свою точку зрения в процессе дискуссии;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- управлять своим поведением (контроль, саморегуляция, оценка своего действия).

регулятивные:

- планировать решение учебной задачи;

- корректировать деятельность: вносить изменения в процесс с учетом возникших трудностей и ошибок, намечать способы их устранения;
- прогнозировать результат и уровень усвоения;
- удерживать цель деятельности до получения её результата;
- определять последовательность промежуточных действий с учетом конечного результата, составлять план;

познавательные:

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач, иллюстрирующих основные закономерности в химии;
- уметь осуществлять синтез как составление целого из частей;
- уметь устанавливать причинно-следственные связи.

. Предметные – ученик должен знать:

- основные понятия и законы химии;;
- стандартные алгоритмы решения задач, иллюстрирующих химические закономерности;

уметь:

- решать задачи различных типов, иллюстрирующих основные химические закономерности;
- четко представлять сущность химических процессов процессов;
- видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров системы;
- владеть химической терминологией;
- пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин;
- самостоятельно составлять типовые химические задачи и объяснять их решение.

Оценка деятельности учащихся

- ✓ Оценка деятельности учащихся проводится путем установления степени выполнения учащимися задач, поставленных перед ними в процессе обучения.
- ✓ Оценка результатов учебной работы дается в виде содержательных оценочных суждений, что в значительной степени способствует формированию рефлексии, так как рефлексия (умение оценить самого себя) как в жизнедеятельности, так и в учебной деятельности - показатель интеллектуального и личностного развития.
- ✓ Объектом оценивания может быть не только результат, но и процесс деятельности, оценка может использоваться как вознаграждение за трудолюбие, прилежание, продвижение.
- ✓ Основанием оценки может быть критерий относительной успешности.

Рекомендации для учащихся.

При решении задач, иллюстрирующей химические закономерности, соблюдайте следующую последовательность:

1. Прежде всего, вникните в условие задачи, прочитав текст не менее двух раз; четко определите: что – дано, что – нужно найти, есть ли избыточные данные и почему они приведены;
2. Уясните термины, встречающиеся в условии, а так же цель, с которой предложена данная задача; кратко запишите её условие;
3. Если после ознакомления с условием задачи, она покажется вам не решаемой, проговорите про себя её содержание своими словами, сформулируйте различные вопросы к ней таким образом, чтобы полностью уяснить её содержание;

4. Наметьте наиболее рациональный путь решения задачи, вычленив основные этапы его; по возможности проделайте алгебраические преобразования и выведите формулу для выполнения расчёта.

Решая задачи самостоятельно, выполняйте следующие рекомендации:

- описывайте ход решения задачи, письменно ставьте вопросы, формулируйте выводы;
- старайтесь проявить творчество — ищите нестандартные пути решения задач, более оптимальную и наглядную форму записи;
- при решении задач используйте все свои знания не только по химии, но и по другим предметам;
- оцените полученный результат, ответив на вопрос: "может ли искомая величина иметь такое значение?";
- в формулы расчета подставляйте физические величины с указанием их единиц измерения — это помогает уяснить физический смысл получаемой величины и оценить правильность решения задачи;
- имейте в виду, что при решении задачи рассуждения можно строить двумя путями:
 - 1) от содержания задачи к вопросам, т.е. от известных величин к неизвестным (синтетический путь анализа);
 - 2) от искомой величины к известной (аналитический путь) и выбирайте способ решения в зависимости от своего склада мышления.

Рекомендации для учителя.

- При реализации программы следует использовать дифференцированный подход.
- Учащиеся должны научиться не только знать и понимать основные химические закономерности, но и решать задачи, подтверждающие их — по образцу, самостоятельно, работать над текстом задач, критически анализировать условие и возможные пути решения.

- Форма контроля: отчёт по решённым задачам.

• ПРИЛОЖЕНИЯ

- представление химической задачи ,отражающей химические закономерности как учебной ситуации социально-контекстного содержания;
- обзор задач, иллюстрирующих законы химии,предлагаемых учащимся для решения;
- задачи с экологическим содержанием.

Тематическое планирование

№ п/п	Разделы и темы занятий	Кол-во часов
1.	I. Основные понятия химии: атом, молекула, вещество, химическая формула. Расчеты с помощью химических формул	2
2.	Основные величины, используемые при количественных расчетах в курсе химии. Взаимосвязь физических величин	
3.	II. Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы веществ. Учет примесей, содержащихся в исходных веществах	2
4.	Алгоритм решения задач по химическим уравнениям с учетом примесей, содержащихся в исходных веществах. Вычисления по химическим уравнениям: учет примесей, содержащихся в исходных веществах.	
5.	III. Закон сохранения массы веществ. Реагенты взяты в избытке	3

6.	Алгоритм решения задач по химическим уравнениям при условии, что один из реагентов дан в избытке.	
7.	Вычисления по химическим уравнениям при условии, что один из реагентов дан в избытке.	
	Решения задач на избыток одного из реагентов.	
8.	IV. Закон простых объемных соотношений. Закон Авогадро. Алгоритм решения задач по химическим уравнениям с участием газообразных веществ.	8
9.	Действия, сопровождающиеся протеканием химических реакций.	
10.	Алгоритм решения задач на определение состава соли.	
11.	Вычисления по химическим уравнениям на определение состава соли в качестве одного из продуктов реакции.	
12.	Решение задач на определение состава соли.	
13.	Алгоритм решения задач на определение массовых долей веществ в конечном растворе с участием газообразных продуктов.	
14.	Алгоритм решения задач на определение массовых долей веществ в конечном растворе с участием газообразных продуктов.	
15.	Алгоритм решения задач на определение массовых долей веществ в конечном растворе с участием газообразных продуктов.	
16.	V. Закон простых объемных соотношения.Смеси веществ Алгоритм решения задач по определению количественного состава смеси веществ.	5
17.	Решение задач на определение количественного состава смеси веществ.	
18.	Алгоритм решения задач на определение количественного состава смеси веществ алгебраическим методом.	
19.		

20.	Вычисления по химическим уравнениям на определение количественного состава смеси веществ алгебраическим методом. Решение задач на определение количественного состава смеси веществ алгебраическим методом.	
21. 22. 23. 24. 25. 26.	VI. Основы химической технологии Алгоритм решения задач по термохимическим уравнениям. Расчеты по термохимическим уравнениям. Алгоритм решения задач на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного. Вычисления по химическим уравнениям: учет относительного выхода продукта реакции. Химические расчеты при многостадийном синтезе: относительные выходы продуктов принимаются равными 100%. Решение задач при многостадийном синтезе.	6
27- 32	VII. Практикум по решению задач	6
33- 34	VIII. Задачи с экологическим содержанием	2

Раздел	Расчеты с помощью химических формул (2)	
<i>Цель</i>	Совершенствовать навыки проводить расчеты по химическим формулам.	
<i>Основное содержание темы</i>	Основные физические величины, используемые в химических расчетах.	
<i>Термины и понятия</i>	Количество вещества; молярная масса; масса; молярный объем; объем; массовая доля элементов в химическом соединении.	
Образовательные результаты		
<i>Личностные</i>	<i>Метапредметные</i>	<i>Предметные</i>
- Понимать границы собственного знания и «незнания». - Формировать волю и настойчивость в достижении цели.	<u>Познавательные УУД:</u> - давать определения понятиям; обобщать понятия; строить логические рассуждения; устанавливать причинно-следственные связи; делать выводы; - использовать знаково-символические средства для решения задач. Работать с моделями молекул (в виде формул). <u>Регулятивные УУД:</u> - планировать учебную деятельность в соответствии с учебными заданиями;	- Актуализировать знания об основных физических величинах, используемых в химических расчетах. - Производить расчеты физических величин по формулам математической зависимости.

	• выполнять учебные действия в материализованной форме; • уметь использовать речь для регуляции своей деятельности; • осуществлять само- и взаимоконтроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата. <u>Коммуникативные УУД:</u> • организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и с одноклассниками; • строить понятные для собеседника речевые высказывания.	
Раздел	Учет примесей, содержащихся в исходных веществах (2)	
Цели	• Совершенствовать навыки проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. • Освоить алгоритм решения задач с учетом примесей, содержащихся в исходных веществах.	
Основное содержание темы	Определение массы примесей в веществе; массы чистого вещества; вычисление массовой доли чистого вещества или доли примесей. Расчеты по уравнениям химических реакций.	
Термины и понятия	Техническое вещество; чистое вещество; примеси; массовая доля	

	примесей; массовая доля чистого вещества; химическая реакция; химическое уравнение.	
Образовательные результаты		
Личностные	Метапредметные	Предметные
Формирование устойчивой мотивации к изучению нового материала	<u>Познавательные УУД:</u> - уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий. <u>Регулятивные УУД:</u> - корректировать деятельность: вносить изменения в процесс с учетом возникших трудностей и ошибок, намечать способы их устранения. <u>Коммуникативные УУД:</u> - воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для решения.	- Производить расчеты массы примесей; массы чистого вещества; вычислять массовую долю примесей или чистого вещества. - Производить расчеты по химическим уравнениям.
Раздел	Реагенты взяты в избытке (3)	
Цели	- Совершенствовать навыки проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. - Освоить алгоритм решения задач по химическим уравнениям при	

	условии, что один из реагентов взят в избытке.	
<i>Основное содержание темы</i>	Определение вещества, которое дано в избытке. Расчет по веществу, которое полностью вступает в реакцию. Расчеты по управлениям химических реакций.	
<i>Термины и понятия</i>	Реагент дан в избытке; вещество полностью вступает в реакцию; химическая реакция; химическое уравнение.	
Образовательные результаты		
<i>Личностные</i>	<i>Метапредметные</i>	<i>Предметные</i>
Формирование навыков составления алгоритма выполнения задания.	<u>Познавательные УУД:</u> - произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач. <u>Регулятивные УУД:</u> - удерживать цель деятельности до получения её результата. <u>Коммуникативные УУД:</u> - учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.	- Производить расчеты на определение реагента, который дан в избытке. - Производить расчеты для получения конечного результата по веществу, которое полностью вступает в реакцию.
Раздел	Процессы, протекающие в растворах (8)	
<i>Цели</i>	Совершенствовать навыки проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.	

	- Освоить алгоритм решения задач по химическим уравнениям с участием растворов. - Освоить алгоритм решения задач по химическим уравнениям на определение состава соли. - Освоить алгоритм решения задач на определение массовых долей веществ в конечном растворе.	
Основное содержание темы	Растворы веществ. Определение массы вещества в растворе. Признаки и условия протекания химических реакций. Расчеты по уравнениям химических реакций. Определение количеств веществ и сравнение полученных результатов с целью установления состава соли. Нахождение массы конечного раствора. Вычисление массовой доли вещества в растворе.	
Термины и понятия	Раствор; массовая доля растворенного вещества; масса раствора; объем раствора; плотность; химическая реакция; химическое уравнение. Кислая соль; средняя соль; Масса конечного раствора; массовая доля растворенного вещества.	
Образовательные результаты		
Личностные	Метапредметные	Предметные
- Формирование навыка осознанного выбора наиболее эффективного способа решения. - Формирование навыков индивидуальной и коллективной исследовательской деятельности.	<u>Познавательные УУД:</u> - уметь выделять существенную информацию из текстов разных видов задач; - формировать умение выделять закономерность;	- Производить расчеты массы раствора, массы вещества. - Определять реагент, который дан в избытке. - Устанавливать состав соли. - Находить массу конечного

	• применять схемы, модели для получения информации; устанавливать причинно-следственные связи. <u>Регулятивные УУД:</u> • обнаруживать и формулировать учебную проблему, составлять план выполнения работы; • оценивать весомость приводимых доказательств и рассуждений; • осознавать уровень и качество усвоения результата. <u>Коммуникативные УУД:</u> • уметь точно и грамотно выражать свои мысли; • управлять своим поведением (контроль, самоконтроль, оценка своего действия).	раствора. • Вычислять массовую долю вещества в конечном растворе.
Раздел	Смеси веществ (5)	
Цели	• Совершенствовать навыки проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. • Освоить алгоритм решения задач на определение количественного состава смеси веществ.	
Основное содержание темы	Смесь веществ. Определение массы или объёма вещества в смеси (количественное и процентное). Расчеты по уравнениям химических реакций.	
Термины и понятия	Смесь веществ; массовая доля веществ в смеси; химическая реакция;	

	химическое уравнение.	
Образовательные результаты		
Личностные	Метапредметные	Предметные
Формирование устойчивой мотивации к конструированию, творческому самовыражению.	<u>Познавательные УУД:</u> - уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий; - произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач; - применять схемы, модели для получения информации; устанавливать причинно-следственные связи. <u>Регулятивные УУД:</u> - планировать учебную деятельность в соответствии с учебным заданием; - корректировать деятельность; вносить изменения в процессе с учетом возникших трудностей и ошибок; намечать способы их устранения.	- Производить расчеты массы или объёма веществ, находящихся в смеси. - Вычислять массовую (объемную) долю вещества в смеси. - Производить расчеты по химическим уравнениям.

	<u>Коммуникативные УУД:</u> воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для решения.	
Раздел	Основы химической технологии (6)	
Цель	- Совершенствовать навыки проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. - Освоить алгоритм решения задач по термохимическим уравнениям. - Освоить алгоритм решения задач на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
Основное содержание темы	Составление термохимических реакций; определение количества теплоты. Вычисления массы или объема продукта реакции от теоретически возможного. Химические расчеты при многостадийном синтезе.	
Термины и понятия	тепловой эффект химических реакций; термохимические уравнения; экзо- и эндотермические реакции; массовая (объемная) доля выхода продукта от теоретически возможного; масса практическая; масса теоретическая; многостадийный синтез.	
Образовательные результаты		
Личностные	Метапредметные	Предметные
- Формирование познавательного интереса к изучению нового учебного материала. - Формирование оценки собственной	<u>Познавательные УУД:</u> уметь выделять существенную информацию из текстов разных видов задач;	- Производит расчеты по термохимическим уравнениям. - Вычислять массу и объем продукта реакции от теоретически

деятельности и деятельности своих одноклассников.	• формировать умение выделять закономерность; • применять схемы для получения информации; устанавливать причинно-следственные связи. <u>Регулятивные УУД:</u> • удерживать цель деятельности до получения её результата; • осознавать уровень и качество усвоения результата. <u>Коммуникативные УУД:</u> • организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителями и с одноклассниками; • строить понятные для собеседника речевые высказывания.	возможного. • Производить расчеты в условиях многостадийного синтеза: относительные выходы продуктов принимаются равными 100%.
Раздел	Практикум по решению задачи (6)	
Цель	• Совершенствовать навыки проводить расчеты по химическим уравнениям.	
Основное содержание темы	расчеты по уравнениям химических реакций с использованием изученных алгоритмов решения задач.	
Образовательные результаты		
Личностные	Метапредметные	Предметные

• Формирование мотивации к самосовершенствованию. • Формирование навыков самоанализа и самоконтроля.	<u>Познавательные УУД:</u> • уметь осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков. <u>Регулятивные УУД:</u> • формировать целевые установки, выстраивать алгоритм действий. <u>Коммуникативные УУД:</u> • организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.	• Актуализировать знания при решении задач с использованием изученных алгоритмов.
Раздел	Задачи с экологическим содержанием (2)	
Цель	формирование экологических знаний	
Основное содержание темы	влияние химических соединений на самочувствие учащихся; исследование состава крови; влияние отдельных химических элементов или соединений на живые организмы	
Термины и понятия	Вещество; атомы; ионы; постоянная Авогадро	
Образовательные результаты		
Личностные	Метапредметные	Предметные
• Понимать единство естественнонаучной картины мира и значимость естественнонаучных и	<u>Познавательные УУД:</u> • формирование устойчивого интереса к творческой	• Расчет структурных частиц данного вещества. • Определение молей ионов,

математических знаний для решения практических задач в повседневной жизни. • Грамотно обращаться с веществами в химической лаборатории и в быту.	деятельности, проявление креативных способностей. <u>Регулятивные УУД:</u> • определять новый уровень отношения к самому себе как субъекту деятельности <u>Коммуникативные УУД:</u> • формировать навыки учебного сотрудничества в ходе индивидуальной и групповой работы	содержащихся в крови человека
---	--	--------------------------------------

Учебно-методическое обеспечение

1. Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко Сборник задач по химии. Москва «Новая волна»,2025
2. Н.Л. Глинка,Задачи и упражнения по общей химии. Москва «Новая Волна»,2025
3. Н.Е. Кузьменко, В.В.Еремин 2500 задач по химии. Москва «Экзамен»,2026
4. Я.Л. Гольдфарб, Ю.В.Ходаков Сборник задач и упражнений по химии. Москва «Просвещение», 2024
5. А.В. Артемов, С.С.Дерябина Школьные олимпиады (химия). Москва «Айрис-Пресс»,2025

Представление химической задачи как учебной ситуации социально-контекстного содержания

Представление и решение учебной ситуации (в качестве основы учебного модуля) строится по схеме рефлексивной самоорганизации личности.

1. Действие, в котором возникло затруднение.
2. Фиксирование затруднения.
3. Анализ этапов действия и определение места затруднения.
4. Определение причины затруднения.
5. Постановка целей и проектирование.
6. Реализация намеченного.
7. Анализ и коррекция результатов.

Пример представления задачи на определение средней или кислой соли в качестве одного из продуктов реакции как учебную ситуацию.

1) Действие, в котором возникло затруднение.

- Проблема составления уравнений химических реакций растворения основного оксида в щелочи или кислотного оксида в кислоте.
- Проблема: составлять уравнения химических реакций взаимодействия основания и кислот или производить расчеты количеств веществ, вступивших в реакцию.

2) Фиксирование затруднения.

Какую соль выбрать: среднюю или кислую?

3) Анализ этапов действия и определение места затруднения.

Этапы химического моделирования:

➤ составление химической модели:

- уравнения $\longrightarrow$ U $\longrightarrow$ состав соли $\longrightarrow$ конечный результат
- U $\longrightarrow$ состав соли $\longrightarrow$ уравнение $\longrightarrow$ конечный результат

➤ работа с химической моделью:

- составление всех возможных уравнений химических реакций; расчеты U реагирующих веществ; сравнение полученных результатов; вывод формулы соли;

- расчеты U реагирующих веществ; сравнение полученных результатов; вывод формулы соли; составление уравнения химической реакции;

➤ ответ на вопрос задачи.

4) Определение причины затруднения:

- если основание дано в избытке, то образуется средняя соль и вода;
- если основание дано в недостатке, то образуется кислая соль.

5) Постановка целей и проектирование.

I этап

Цель: определение механизма протекания процесса.

Проектирование: прочтение условия задачи, соотнесение задачи химическим свойствам основных или кислотных оксидов; составление схемы протекающих процессов; составления уравнения химической реакции.

II этап

Цель: определение состава соли.

Проектирование: прочтение условия задачи и соотнесение задачи выбранной модели.

III этап

Цель: провести расчеты по выбранной модели.

Проектирование: определение формул для расчетов; подбор к ним рациональных методов решения; сравнение полученных результатов и определение состава соли.

IV этап

Цель: ответить на вопрос задачи.

Проектирование: определение уравнения реакции для конечных расчетов.

6) Реализация намеченного

Оформление решения задачи с выделением этапов химического моделирования.

7) Анализ и коррекция результатов

Учащиеся анализируют достижение целей и осуществляют примерную оценку полученных результатов.

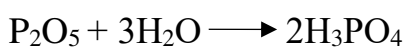
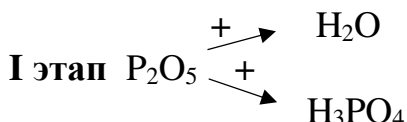
Пример. Оксид фосфора (V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2% ортофосфорной кислоты и полученный раствор прокипятили. Какая соль, и в каком количестве (г) образуется, если к полученному раствору добавить 3,92 г гидроксида калия?

Дано:

$m(\text{P}_2\text{O}_5) = 1,45\text{г}$
 $m \text{ р-ра } (\text{H}_3\text{PO}_4) = 60\text{г}$
 $\omega = 8,2\%$
 $m(\text{KOH}) = 3,92\text{г}$

$M(\text{соли}) - ?$

Решение:



II этап

$\text{U} \longrightarrow \text{состав соли} \longrightarrow \text{уравнение реакции} \longrightarrow$
 $\longrightarrow \text{конечный результат}$

III этап

$$\text{U}(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{m}{M} = \frac{1,42\text{г}}{142\text{г/моль}} = 0,01 \text{ моль}$$

$$\text{U}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2 \text{ U}(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,02 \text{ моль}$$

$$\text{U}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{m \text{ р-ра} \cdot \omega}{M} = \frac{60\text{г} \cdot 0,082}{98\text{г/моль}} = 0,05 \text{ моль}$$

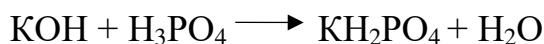
$$\text{U}_{\text{общ}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,07 \text{ моль}$$

$$\text{U}(\text{KOH}) = \frac{m}{M} = \frac{3,92\text{г}}{56 \text{ г/моль}} = 0,07 \text{ моль}$$

$$\text{U}(\text{H}_3\text{PO}_4) : \text{U}(\text{KOH}) = 0,07 : 0,07 = 1 : 1 \longrightarrow$$

$\longrightarrow \text{кислая соль} \longrightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4$

IV этап



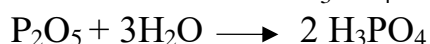
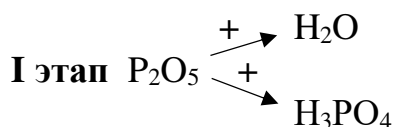
$$m(\text{KH}_2\text{PO}_4) = M \cdot \text{U}$$

$$\text{U}(\text{KH}_2\text{PO}_4) = \text{U}(\text{KOH}) \text{ или } \text{U}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,07 \text{ моль}$$

$$m(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 136 \text{ г/моль} \cdot 0,07 \text{ моль} = 9,52 \text{ г}$$

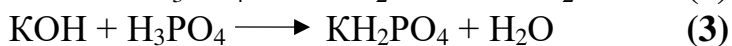
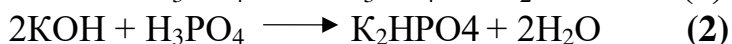
Ответ: $m(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 9,52 \text{ г}$

Решение



II этап

Уравнения реакции $\longrightarrow$ U $\longrightarrow$ состав соли $\longrightarrow$ конечный результат



III этап

$$U(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{m}{M} = \frac{1,42 \text{ г}}{142 \text{ г/моль}} = 0,01 \text{ моль}$$

$$U(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2 U(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,02 \text{ моль}$$

по уравнению

$$U(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{m_{\text{р-ра}} \cdot \omega}{M} = \frac{60 \text{ г} \cdot 0,082}{98 \text{ г/моль}} = 0,05 \text{ моль}$$

$$U_{\text{общ}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,07 \text{ моль}$$

$$U(\text{KOH}) = \frac{m}{M} = \frac{3,92 \text{ г}}{56 \text{ г/моль}} = 0,07 \text{ моль}$$

$$U(\text{H}_3\text{PO}_4) : U(\text{KOH}) = 0,07 : 0,07 = 1 : 1 \longrightarrow \text{расчет по 3-ему уравнению реакции} \longrightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4$$

IV этап

$$m(\text{KH}_2\text{PO}_4) = M \cdot U$$

$$U(\text{KH}_2\text{PO}_4) = U(\text{KOH}) \text{ или } U(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,07 \text{ моль}$$

$$m(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 136 \text{ г/моль} \cdot 0,07 \text{ моль} = 9,52 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 9,52 \text{ г}$$

Приложение 2

Обзор задач, предлагаемых учащимся для решения:

- 1) На нейтрализацию 40% раствора серной кислоты затратили 5 мл 40% раствора гидроксида калия ($\rho = 1,4 \text{ г/мл}$). Вычислите массу раствора серной кислоты.

- 2) Какой объём 20% раствора азотной кислоты ($\rho = 1,15$ г/мл) необходим для растворения 250 г известняка, содержащего 20% примесей?
- 3) К 100 мл 10,6% раствора хлорида кальция ($\rho = 1,05$ г/мл) добавили 30 мл 38,55% раствора карбоната натрия ($\rho = 1,1$ г/мл). Вычислите массу образовавшегося осадка.
- 4) Оксид фосфора (V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2% ортофосфорной кислоты и полученный раствор прокипятили. Какая соль, и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 3,92 г гидроксида калия?
- 5) К 400 мл раствора серной кислоты, с массовой долей H_2SO_4 20% ($\rho = 1,14$ г/мл) добавили 300 мл раствора гидроксида калия с массовой долей KOH 18% ($\rho = 1,11$ г/мл). Какова среда полученного раствора? Вычислите массовую долю соли в образовавшемся растворе.
- 6) 1,44 г металла растворили в 20 мл 20% раствора соляной кислоты ($\rho = 1,95$ г/мл) при этом образуется соль, в которой металл двухвалентен. Весь образовавшийся водород прореагировал с 3,2 г оксида металлов с валентностью равной III. Определите оба металла.
- 7) Сплав магния и алюминия массой 5 г обработали раствором гидроксида натрия; при этом выделилось 3,36 л газа (н.у.). Определите массовую долю магния (в %) в сплаве.
- 8) При взаимодействии 8 г смеси магния и железа с соляной кислотой выделилось 4,48 л водорода (н.у.). Сколько граммов железа и магния содержится в смеси?
- 9) Для реакции 3,9 г смеси алюминия и магния с соляной кислотой потребовалось 139,5 мл 10% -ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,047$ г/мл). Определить массовую долю (в %) алюминия в смеси.
- 10) Путем сжигания серы получено 32 г оксида серы (IV), при этом выделилось 146,3 КДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

- 11) Вычислите объём аммиака (н.у.) который образуется при взаимодействии 56л азота с таким же объёмом водорода, если выход продукта реакции составил 80% от теоретически возможного.
- 12) Три газа перемешали в замкнутом объеме и взорвали. Какова массовая доля (в %) образовавшейся при этом кислоты, если первый газ был получен действием на 42,9 г цинка избытком соляной кислоты, второй газ – термическим разложением 51 г нитрата натрия, а третий газ – действием на 5,22 г оксида марганца(IV) избытка соляной кислоты.

Приложение 3

Задачи с экологическим содержанием

Химическая задача с экологическим содержанием – объект мыслительной деятельности, в котором в диалектическом единстве представлены составные элементы (условие и требование), раскрытие отношения между которыми на основе законов и методов химии приводит к познавательному результату, развитию экологического мышления. В каждой такой задаче описано химическое явление или процесс, при этом

рассматривается лишь определенная его сторона, связанная с экологией (например, влияние на организм человека).

Химические задачи с экологическим содержанием создаются с определенной целью, а именно формирование экологических знаний и ответственного отношения к природе.

В условия задач могут быть включены следующие проблемы:

- двойственная роль химии – она, с одной стороны, служит человеку и природе, а с другой – приводит к нарушению биогеохимических процессов при неразумном использовании её достижений человеком;
- влияние отдельных химических элементов и их соединений на живые организмы;
- технологическое несовершенство производства, связанное с многостадийностью химических процессов, накоплением отходов, появлением побочных продуктов, попаданием вредных веществ в природную среду;
- физиологическое воздействие отходов химической промышленности на человека и животных в рамках системы «человек - производство – природа».

В данный курс, рассчитанный на учащихся 9-го химико-биологического класса, включены задачи, иллюстрирующие влияние отдельных химических элементов или соединений на живые организмы.

Примеры задач

1. В лабораторных спиртовках этиловый спирт сгорает с выделением углекислого газа и воды. Вычислите объем CO_2 (н.у.) который накопился в химическом кабинете вместимостью 288 м^3 , если на каждом из 15 столов за время работы сгорает 2,3 г спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Рассчитайте объемную долю выделившегося CO_2 и поясните, окажет ли он влияние на самочувствие учащихся, работающих в кабинете, если учесть, что объемная доля CO_2 в атмосферном воздухе составляет 0,03%; а если его содержание выше 4%, то происходит раздражение дыхательных путей, возникают шум в ушах, головная боль.
2. Сколько атомов железа в гемоглобине крови среднего человека (70 кг), если масса этих атомов равна 3 г?

3. Клинический анализ крови человека показывает, что 100 мл её содержится 180 мг калия и 6,5 мг кальция. Сколько атомов калия и кальция содержится в крови взрослого человека, если усредненный её объем составляет 5 л?
4. В плазме крови человека соотношение числа молей ионов натрия, калия, кальция строго постоянно и составляет $25 : 1 : 0,5$ (это важнейший индикатор здоровья, его изменение сигнализирует о заболевании). Сколько молей этих ионов содержится в крови здорового человека, если масса ионов натрия в ней равна 10 г?
5. В школьном химическом кабинете пролили на пол немного соляной кислоты, и к концу урока она полностью испарилась. Хотя хлороводород сильно токсичен и при вдыхании оказывает раздражающее действие, ученики не почувствовали никакого постороннего запаха. Много ли молекул HCl оказалось в воздухе, если масса хлороводорода, перешедшего в газообразное состояние, равна 1 г?

Таким образом, включение химических задач с экологическим содержанием в учебный процесс развивает творческие способности учащихся, т.к. моделирует окружающую обстановку, дает дополнительную информацию, побуждает интеллект к поисковой активности.

Отсюда следует, что использование задач с экологическим содержанием на уроках и во внеурочное время – необходимое условие развития учащихся, формирование экологического мышления и здорового образа жизни.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 278015872020984066915621024906056358857500955717

Владелец Попова Галина Ивановна

Действителен с 01.10.2025 по 01.10.2026