

Муниципальное автономное образовательное учреждение -
средняя общеобразовательная школа №4 город Асино Томская область

РАССМОТРЕНА
на заседании методической
кафедры учителей предметов
естественно-математического
цикла
Протокол №1
от 30.08.2019г.
Руководитель МО
Машнич Т.В.

ПРИНЯТА
педагогическим советом
МАОУ-СОШ №4 г. Асино
Протокол №1
от 30.08. 2019г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
МАОУ-СОШ №4 г. Асино
Селезнева Е.Н. /
Приказ от 02.09.2019г. № 376



Рабочая программа
спецкурса по химии «Решение расчётных и экспериментальных задач по химии».
для учащихся 10 класса (физико-химический профиль)
на 2019- 2020 учебный год

Составитель: Селезнева Елена Николаевна,
первая квалификационная категория

Асино, 2019 год

1. Пояснительная записка

Данная программа спецкурса предназначена для учащихся 10 классов профильного уровня. Содержание программы составлено на основе УМК по химии Габриеляна О.С.

Данная программа элективного курса относится к предметно-ориентированному виду программ. Курс предполагает выход за рамки традиционных учебных программ: расширенный углубленный вариант методики решения задач базового курса, формирование представлений об аналитической химии.

В системе школьного образования и воспитания определенная роль отводится химии. Ее изучение способствует формированию мировоззрения, развивает у учащихся умение видеть химизм процессов, происходящих в природе и технике, ориентирует школьников на выбор «химических» профессий.

При реализации концепции модернизации образования особое внимание уделяется развитию интеллектуально-творческих способностей и ключевых компетентностей учащихся.

Современный школьник должен уметь использовать свои знания в нестандартных ситуациях, требующих умения творчески подойти к решению той или иной проблемы, грамотно спроектировать свою деятельность в условиях неопределённости, не зная заведомо конечный результат поиска.

На занятиях курса «Решение расчётных и экспериментальных задач по химии» учащиеся решают различные по типам и сложности теоретические, расчётные и экспериментальные задачи, приобретают навыки исследовательской деятельности, готовятся к сдаче экзамена по химии в формате ЕГЭ.

На психолого-педагогической основе в свете политехнической подготовки обучающихся в программе показаны общие подходы к решению типовых расчетных химических задач, методика их решения с точки зрения рационального приложения идей математики и физики, показаны разные способы решения.

Содержание программы способствует закреплению теоретических и практических знаний, полученных на уроках. Ребята в процессе решения задач учатся анализировать, делать выводы, проектировать алгоритм решения задач, логически мыслить.

Актуальность данного курса заключается в том, что для базисных планов по химии общеобразовательных школ характерно эпизодическое включение расчетных задач, что ведет к поверхностным представлениям учащихся о химизме процессов в природе, технике. Сознательное изучение основ химии невозможно без понимания количественной стороны химических процессов. Так как на решение задач отведено мало времени, то данный курс позволит устранить эти пробелы. Он окажет помощь учащимся, выбирающим химию в старших классах для сдачи экзамена, а также участникам олимпиад разного уровня. Особенностью данного спецкурса является то, что за небольшой период времени учащиеся знакомятся с различными способами решения задач, развивают навыки решения основных типов задач курса химии, так и задач повышенного уровня сложности.

Решение расчётных задач требует от учащихся умения логически рассуждать, планировать, делать краткие записи, производить расчеты и обосновывать их теоретическими предпосылками, дифференцировать определенные проблемы на отдельные вопросы, после ответов, на которые решаются исходные проблемы в целом. Решение экспериментальных задач продолжает формировать умение выполнять опыты в соответствии с требованиями правил техники безопасности, показывает практическое значение химии. При этом не только закрепляются и развиваются знания и навыки учащихся, полученные ранее, но и формируются новые.

Решение задач как средство контроля и самоконтроля развивает навыки самостоятельной работы; помогает определить степень усвоения знаний и умений и их использования на практике; позволяет выявлять пробелы в знаниях и умениях учащихся и разрабатывать тактику их устранения.

Решение задач – прекрасный способ осуществления межпредметных и курсовых связей, а также связи химической науки с жизнью. При решении задач развиваются кругозор, память, речь, мышление учащихся, а также формируется мировоззрение в целом; происходит

сознательное усвоение и лучшее понимание химических теорий, законов и явлений. Решение задач развивает интерес учащихся к химии, активизирует их деятельность, способствует трудовому воспитанию школьников и их политехнической подготовке, ориентирует в выборе профессии.

2. Общая характеристика спецкурса

Цель курса: развитие и укрепление интереса учащихся к химии; обогащение познавательного и эмоционально-смыслового личного опыта восприятия химии путём расширения знаний, выходящих за рамки обязательной учебной программы; поддержание мотивации учеников к физико-химическому профилю, создание базы для ориентации учеников в мире современных профессий.

Задачи курса:

- углубить знания учащихся по химии;
- показать учащимся разные способы решения задач;
- научить выбирать наиболее рациональный способ расчета;
- способствовать формированию умений применять теоретические знания на практике;
- развивать целеустремленность, трудолюбие, упорство и настойчивость, комплекс умственных действий;
- научить решать задачи повышенной сложности;
- формировать навыки исследовательской деятельности;
- способствовать профессиональному самоопределению в сфере химии.

Образовательные технологии:

- личностно-ориентированного обучения,
- проблемного обучения,
- группового обучения,
- информационные (компьютерные, мультимедиа, дистанционные) технологии,
- здоровьесберегающие технологии.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- вводная диагностика;
- диагностика знаний учащихся по темам;
- решение экзаменационных задач с последующей коррекцией;
- выполнение практических работ.

3. Место спецкурса в учебном плане.

Для изучения спецкурса по химии «Решение расчётных и экспериментальных задач по химии» в учебном плане школы отводится 34 часа за один года обучения, 1 час в неделю.

4. Требования к уровню подготовки учащихся.

В результате освоения программы учащиеся должны:

знать

- **химическую символику:** знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- **важнейшие химические понятия:** химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, вещество, классификация веществ, моль, молярная масса, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление;
- **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

уметь

- определять свойства веществ, их качественный и количественный состав, тип химической реакции, составлять уравнения химических реакций различных типов;
- выбирать задания в соответствии с направленностью своих познавательных интересов;
- совершенствовать умения применять метод математического моделирования при решении прикладных химических задач;
- пользоваться справочными материалами при решении задач;
- проводить химический эксперимент по обнаружению катионов и анионов в растворах, выдвигать свои версии для определения ионов;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших органических веществ;
- отбирать необходимые для эксперимента вещества и приборы;
- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;
- делать выводы, обсуждать результаты эксперимента;
- доказывать качественный состав веществ;
- решать задачи различной степени сложности: как типовые, так и комплексные (вместе с учителем и самостоятельно);
- записывать краткое условие задачи, грамотно оформлять решение задачи, правильно обозначать и применять физико - химические величины и их единицы, применять понятия: массовая доля, объемная доля, молярная масса, молярный объем, закон Авогадро;
- выбирать нужную формулу для решения задачи; выражать нужную величину из формулы; составлять пропорции и решать их;
- применять закон сохранения массы и закон Гей-Люссака при решении задач с участием газообразных веществ, какое из веществ дано в избытке;
- записывать алгебраические обозначения;
- выражать через них химические величины, составлять уравнение с одной или двумя переменными;
- решать уравнения и системы уравнений, прослеживать логическую цепочку превращений веществ, соотношение величин; анализировать условие задачи; - использовать стехиометрические отношения.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников о веществах, используемых в быту.

Компетентности, формируемые у учащихся в ходе изучения курса:

- **коммуникативная компетентность** через владение разными видами речевой деятельности, умение воспринимать чужую речь и создавать собственные высказывания; умение работать в паре, искать и находить компромисс при проведении химического эксперимента;
- **информационная компетентность** через владение способами работы с информацией (поиск при помощи поисковых систем в Интернете, справочниках, энциклопедиях; сохранение и копирование информации; систематизация, анализ и отбор информации; переработка информации).

5. Содержание спецкурса.

Введение. Общие вопросы методики решения расчетных задач по химии (3 часа).

Цель: изучить общие методические рекомендации по решению расчётных задач; создать единую структуру процесса решения любой задачи

Вводная диагностика. Выяснение уровня учащихся в области решения задач по химии. Расчеты по химическим формулам. Алгоритм решения химических задач.

1. Расчетные задачи курса неорганической химии и методика их решения (4 часа).

Цель: систематизировать знания учащихся об основных типах расчётных задач в курсе химии, совершенствовать знания и умения учащихся в решении расчётных задач курса неорганической химии.

1. Основные типы расчётных задач по химии. Общие рекомендации к решению и оформлению расчётных задач.

2. Растворы

- Способы выражения концентрации раствора (процентная, молярная, моляльная, эквивалентная).
- «Правило смешения».

3. Смеси. Нахождение состава смеси.

Основные типы задач школьного курса. Расчеты по уравнениям реакций. Базовая задача.

2. Расчетные задачи курса органической химии и методика их решения (16 часов).

Цель: систематизировать и совершенствовать знания и умения учащихся в решении расчётных задач курса органической химии на нахождении молекулярной формулы.

- Вывод молекулярной формулы вещества в газообразном состоянии по массовым долям химических элементов.
- Вывод молекулярной формулы вещества в газообразном состоянии по продуктам сгорания веществ.

3. Идентификация ионных неорганических веществ (качественные реакции на катионы и анионы) (3 часа).

Цель: продолжить формировать навыки в проведении качественных реакций на неорганические вещества.

Распознавание неорганических веществ и их состава на основе качественных реакций.

4. Идентификация органических веществ (качественные реакции на разные классы соединений) (4 часа).

Цель: продолжить формировать навыки в проведении качественных реакций на органические вещества.

Распознавание органических веществ и их состава на основе качественных реакций.

5. Комбинированные и усложнённые задачи (3 часа).

Итоговое тестирование (1 час).

Цель: обобщить и углубить знания учащихся, полученные при изучении данного курса, подготовиться к олимпиаде, успешной сдаче ЕГЭ и поступлению в ВУЗ.

6. Учебно-тематическое планирование.

№		Кол	В том числе:	
---	--	-----	--------------	--

п/п	Тема		Уроки	Лабораторные, практические работы	Контрольные работы, тесты	Формируемые знания и умения учащихся/ компетенции
	Введение. Общие вопросы методики решения расчетных задач по химии	3	3			<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>химическую символику</i>: знаки химических элементов, формулы химических веществ; расчётные формулы; - <i>понятия</i>: массовая доля, объемная доля, молярная масса, молярный объем, закон Авогадро; <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно обозначать и применять физико - химические величины и их единицы; - записывать краткое условие задачи, грамотно оформлять решение задачи, анализировать условия задач; - применять алгоритм решения задач молярным методом.
1	Расчетные задачи курса органической химии и методика их решения	4	3		1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие формулы отдельных классов органических веществ; - формулы для расчёта молярной массы органических веществ; <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять и решать задачи на нахождение молекулярной формулы вещества.
2	Расчетные задачи курса неорганической химии и методика их решения	16	15		1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчётные формулы для любых типов задач; - строение, физические и химические свойства неорганических и органических веществ; <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять тот или иной тип расчётных задач; - анализировать условия задач; - выявлять химическую сущность задачи; - составлять уравнения всех химических процессов, заданных в условии задачи;

						<ul style="list-style-type: none"> - выбирать нужную формулу для решения задачи; - выражать нужную величину из формулы; - составлять пропорции и решать их; - производить математические расчёты; - использовать несколько способов при решении задачи.
3	Идентификация ионных неорганических веществ (качественные реакции на катионы и анионы)	3	2	1		<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - качественные реакции на катионы и анионы; <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить химический эксперимент по обнаружению катионов и анионов в растворах, выдвигать свои версии для определения ионов; - отбирать необходимые для эксперимента вещества и приборы; - обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; - планировать способы, пути и результаты для решения экспериментальных задач; - делать выводы, обсуждать результаты эксперимента.
4	Идентификация органических веществ (качественные реакции на разные классы соединений)	4	3	1		<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - качественные реакции на разные классы органических соединений; <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших органических веществ; - отбирать необходимые для эксперимента вещества и приборы; - обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; - планировать способы, пути и результаты для решения экспериментальных задач; - делать выводы, обсуждать результаты эксперимента.
5	Комбинированные и усложнённые задачи	4			1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчётные формулы для любых типов задач; - понятия: массовая доля, объемная доля, молярная масса, молярный объем, закон Авогадро; <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи различной степени сложности: как типовые, так и комплексные (вместе с учителем и

						самостоятельно); - выбирать нужную формулу для решения задачи; - выражать нужную величину из формулы; - составлять пропорции и решать их; - записывать алгебраические обозначения, выражать через них химические величины; - составлять уравнение с одной или двумя переменными; - решать уравнения и системы уравнений, проследивать логическую цепочку превращений веществ, соотношение величин; - анализировать условие задачи; - использовать стехиометрические отношения; - использовать несколько способов при решении задачи.
--	--	--	--	--	--	---

7. Календарно-тематическое планирование спецкурса

№ урока	План	Факт	Тема
1 четверть			
Введение. Общие вопросы методики решения расчетных задач по химии (3 часа)			
1	03.09.2019		Основные типы расчётных задач по химии. Общие рекомендации к решению и оформлению расчётных задач.
2	10.09.2019		Расчёты по химическим формулам. Вычисление относительной плотности газов.
3	17.09.2019		Вычисления по химическим уравнениям с использованием понятия молярный объём и закона Авогадро.
Тема 1. Расчетные задачи курса органической химии и методика их решения (4 часа).			
4	24.09.2019		Вывод молекулярной формулы вещества в газообразном состоянии по массовым долям химических элементов.
5-6	01.10.2019 08.10.2019		Вывод молекулярной формулы вещества в газообразном состоянии по продуктам сгорания веществ.
7	15.10.2019		Итоговая контрольная работа.
Тема 2. Расчетные задачи курса неорганической химии и методика их решения (16 часов).			
8	22.10.2019		Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.
2 четверть			
9 (1)	05.11.2019		Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.
10 (2)	12.11.2019		Определение объёмной доли выход продукта реакции от теоретически возможного.
11(3)	19.11.2019		Определение объёмной доли выход продукта реакции от теоретически возможного.
12 (4)	26.11.2019		Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной

			массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси.
13 (5)	03.12.2019		Растворы. Способы выражения концентрации раствора (процентная, молярная).
14 (6)	10.12.2019		Растворы. Способы выражения концентрации раствора - молярная концентрация.
15 (7)	17.12.2019		Растворы. Способы выражения концентрации раствора эквивалентная концентрация.
16 (8)	24.12.2019		Решение задач на «правило смешения».
3 четверть			
17 (1)	14.01.2020		Решение задач на «правило смешения».
18 (2)	21.01.2020		Расчёты по термохимическим уравнениям.
19 (3)	28.01.2020		Смеси. Нахождение состава смеси.
20 (4)	04.02.2020		Смеси. Нахождение состава смеси.
21 (5)	11.02.2020		Решение задач разных типов.
22 (6)	18.02.2020		Решение задач разных типов.
23 (7)	25.02.2020		Итоговая контрольная работа.
Тема 3. Идентификация ионных неорганических веществ (качественные реакции на катионы и анионы) (3 часа).			
24 (8)	03.03.2020		Катионы в растворах кислот и солей
25 (9)	10.03.2020		Анионы в растворах кислот и солей
26 (10)	17.03.2020		Практическая работа по теме: «Решение экспериментальных задач на распознавание катионов и анионов в неорганических веществах».
4 четверть			
Тема 4. Идентификация органических веществ (качественные реакции на разные классы соединений) (4 часа).			
27 (1)	31.03.2020		Доказательства неопределённости органических соединений, наличия в составе гидроксогрупп.
28 (2)	07.04.2020		Качественные реакции на альдегиды, карбоновые кислоты, определение состава мыла.
29 (3)	14.04.2020		Качественные реакции на углеводы, анилин, белки.
30 (4)	21.04.2020		Практическая работа по теме: «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ».
Тема 5. Комбинированные и усложнённые задачи (4 часа).			
31 (5)	28.04.2020		Решение комбинированных и усложнённых задач разных типов.
32 (6)	06.05.2020		Решение комбинированных и усложнённых задач разных типов.
33 (7)	12.05.2020		Решение комбинированных и усложнённых задач разных типов.
34 (8)	19.05.2020		Итоговое тестирование.

8. Учебно – методическое обеспечение

Литература для учителя:

1. Абкин Г.Л. Задачи и упражнения по химии для средней школы: Пособие для учителей.- М.: Просвещение, 1980.
2. Акофф Р. Искусство решения проблемы. – М.: Мир, 1982.
3. Астафуров В.И. Основы химического анализа. – М: Просвещение, 1982.
4. Изменения в основных терминах и единицах измерения в связи с введением Международной системы единиц (СИ)//Там же. – 1982. – Т. 37. – №5. – с. 957.
5. Методические указания. Внедрение и применение СТ СЭВ 1052 – 78. Метрология. Единицы физических величин. РД 50 – 160 – 79. – М., 1979.
6. Об использовании понятий и терминов «эквивалент» и «нормальный» // Аналитич. химия.- 1982.- Т. 37.- № 5.- с. 946.

7. Стоцкий Л. Р. Методические указания по правильному применению величин и их единиц в школьном курсе химии // Химия в школе. – 1980. – № 5. – с. 72; № 6. – с. 68
8. Цитович И.К., Протасов П.Н. Методика решения расчётных задач по химии. - М.: Просвещение, 1983.
9. Штремплер Г.И. Методика решения расчётных задач по химии. 8-11 кл.: Пособие для учителя - М.: Просвещение, 2001
10. Ярославцева Т.С. Решение расчетных задач по химии в средних ПТУ. – М.: Высш. шк., 1985.

Литература для учащихся:

1. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по биол. и хим. спец. - М.: Просвещение, 1989. - 176с.
2. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – Л.: Химия, 1983.
3. Скатова Н.Н., Губаева Е.С. Олимпиадные задачи по химии. – Иркутск: ИПКРО, 2002.
4. Стоцкий Л. Р. Физические величины и их единицы. – М.: Просвещение, 1984.
5. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1989.
6. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы: Учебное пособие. - 2-е изд., исправ. и доп. – М.: Высш. школа, 1993.
7. Учебное пособие / Под ред. А. А. Журина «Лабораторные опыты и практические работы по химии» - М: Аквариум, 1997.

Образовательные диски

1. Химия (8-11 класс). Виртуальная лаборатория. Учебное электронное издание: Лаборатория систем мультимедиа Мар ГТУ, 2004.
2. Электронное издание «Виртуальная лаборатория. Решение задач». – МарГТУ, Лаборатория систем мультимедиа, 2004.

Учебно-методическое обеспечение

- Анкеты
- Тесты
- Алгоритмы и методики решения расчётных и экспериментальных задач
- Методическое обеспечение:

Формы проведения занятий:

- урочная;
- практические занятия;
- творческие работы;
- участие в олимпиадах и конкурсах.

Методы:

- фронтальный разбор способов решения различных типов задач;
- самостоятельное решение задач;
- коллективное обсуждение решения наиболее сложных и нестандартных задач;
- решение расчетно - экспериментальных задач;
- практический;
- частично поисковый

Дидактические материалы:

тесты, карточки с алгоритмами для решения задач, карточки-задания для самостоятельных и контрольных работ; периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева, таблица растворимости кислот, солей, оснований; электрохимический ряд напряжений металлов, ряд электроотрицательности элементов.

Материально-техническая оснащенность:

- Приборы, наборы посуды, лабораторных принадлежностей для химического эксперимента, наборы реактивов. Наличие лабораторного оборудования и реактивов позволяет формировать культуру безопасного обращения с веществами, выполнять эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, проводить экспериментальные работы исследовательского характера.
- Компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска.
- Модели-электронные стенды: «Практическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Электрохимический ряд напряжений металлов».
- Реактивы:

1. Набор №1 ОС «Кислоты»
2. Глицерин
3. Формалин
4. Перекись водорода
5. Сахароза
6. Аммиак водный
7. Крахмал
8. Дифениламин
9. Фенол (синтетический технический)
10. Нитробензол
11. Бензин экстракционный
12. Хлороформ
13. Анилин серноокислый
14. Гексан
15. Бутанол

16. Этиленгликоль
17. Набор №23 ОС «Образцы органических веществ»
18. Набор №5 С «Органические вещества»:
 - Анилин гипохлорид (сух.)
 - Кислота стеариновая (сух.)
 - Сахароза (сух.)
 - Кислота аминокислотная (глицин) (сух.)
 - Спирт бутиловый (бутанол-1)
 - Спирт изоамиловый
 - Спирт изобутиловый
 - Метилен хлористый (дихлорметан)
 - Бензол
 - Анилин
 - Ацетон
 - Кислота олеиновая
 - Ксилол и др.

Дидактический материал

Урок 1. Основные типы расчётных задач по химии. Общие рекомендации к решению и оформлению расчётных задач.

Правила, которыми нужно руководствоваться при решении задач:

1. Внимательно прочитать условие задачи;
2. Записать, что дано;
3. Перевести, если это необходимо, единицы физических величин в единицы системы СИ (некоторые внесистемные единицы допускаются, например литры);
4. Записать, если это необходимо, уравнение реакции и расставить коэффициенты;
5. Решать задачу, используя понятие о количестве вещества, а не метод составления пропорций;
6. Записать ответ.

Алгоритм решения задач по химическим уравнениям мольным методом:

1. Записать кратко условие задачи и составить химическое уравнение.
2. Над формулами в химическом уравнении надписать данные задачи, под формулами подписать число моль (определяют по коэффициенту).
3. Найти количество вещества, масса или объём которого даны в условии задачи, по формулам:

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{или} \quad n = \frac{V}{V_m} \quad (\text{для газов } V_m = 22,4 \text{ л / моль}).$$

Полученное число надписать над формулой в уравнении.

4. Найти количество вещества, масса или объём которого неизвестны. Для этого провести рассуждение по уравнению: сравнить число моль по условию с числом моль по уравнению. При необходимости составить пропорцию.
5. Найти массу или объём искомого вещества по формулам: $m = M \cdot n$ или $V = V_m \cdot n$.

Примеры расчетных задач по отдельным темам.

Тема: «Введение. Общие вопросы методики решения расчетных задач по химии».

Урок 2. Расчёты по химическим формулам. Вычисление относительной плотности газов.

1. Рассчитайте количество вещества, объём (н.у.), количество молекул, которое содержится в 150 г оксида азота (IV).
2. Определите массу вещества, объём (н.у.), количество молекул, которое содержится в 0,2 моль оксида алюминия.
3. Рассчитайте количество вещества, объём (н.у.), количество молекул, которое содержится в 147 г серной кислоты.
4. Рассчитайте количество вещества, массу, количество молекул, которое содержится в 440 л углекислого газа (н.у.).

Урок 3. Вычисления по химическим уравнениям с использованием понятия молярный объём и закона Авогадро.

1. Определите, какой объём кислорода расходуется на окисление глюкозы массой 3,6 г.
2. Для полной нейтрализации раствора массой 25 г. с массовой долей азотной кислоты 6,3% потребовался раствор гидроксида калия массой 40 г. Определите массовую долю щелочи в исходном растворе.

Тема «Расчетные задачи курса органической химии и методика их решения».

Урок 4. Вывод молекулярной формулы вещества в газообразном состоянии по массовым долям химических элементов.

1. Найдите молекулярную формулу углеводорода ряда этилена, если известно что массовая доля углерода в нём составляет 85,7%, а относительная плотность углеводорода по водороду равна 21.
2. Массовые доли углерода, водорода и кислорода в некоторой двухосновной кислоте равны соответственно 34,6 , 3,9 , 61,5 %. Определите простейшую формулу кислоты.
3. Выведите молекулярную формулу органического соединения, содержащего 80% углерода и 20% водорода, если плотность его паров по водороду равна 15.
4. Массовая доля водорода в углеводороде 14,29%, а плотность его по воздуху 0,966. Найдите молекулярную формулу.
5. Массовая доля углерода в углеводороде 80%, а плотность его по водороду 15. Найдите молекулярную формулу.

Уроки 5-6. Вывод молекулярной формулы вещества в газообразном состоянии по продуктам сгорания веществ.

1. При сгорании 1,3 г вещества в кислороде образуется 4,4 г углекислого газа и 0,9 г воды. Плотность паров этого вещества по водороду равна 39. Определите молекулярную формулу данного вещества
2. При сгорании вещества массой 4,2 г образуется 13,2 г оксида углерода (IV) и 5,4 воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 2,9. Определите молекулярную формулу данного вещества.
3. При сжигании 2,6 г углеводорода получили 8,8 г углекислого газа и 1,8 г воды. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода, если его плотность по воздуху равна 0,897.
4. Найдите молекулярную формулу углеводорода, имеющего плотность 2,59 г/л (н.у.), если при сгорании 4,4 г его в кислороде образуется 6,72 л углекислого газа и 7,2 г воды.

5. При сжигании 3,75 г формальдегида получили 2,25 г водяного пара и 5,5 оксида углерода (IV). Установили, что плотность паров формальдегида по водороду равна 15. Определите молекулярную формулу данного вещества. Составьте структурную формулу вещества.
6. При сжигании 8,6 г углеводорода получили 26,4 г оксида углерода (IV) и 12,6 г воды. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода, если его плотность по отношению к воздуху равна 2,966.
7. При сжигании ароматического углеводорода массой 9,2 г выделилось 7,2 г воды и 30,8 г углекислого газа. Плотность этого вещества по воздуху равна 3,173. Определите формулу вещества.
8. При сжигании вещества массой 5,2 г выделилось 8,96 л углекислого газа и 3,6 г воды. Объем 1 л паров этого вещества имеет массу 1,16 г. Определите молекулярную формулу вещества.
9. При сжигании 6,9 г вещества получили 13,2 г углекислого газа и 6,51 л паров воды. Найдите формулу вещества, если известно, что 400 мл паров этого вещества (н.у.) имеют массу 0,82 г.

Тема «Расчетные задачи курса неорганической химии и методика их решения».

Уроки 8-9. Решение задач по теме: «Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке».

1. Определите, какая масса нитрата магния получится при реакции 20 г оксида магния с раствором, содержащим 94,5 г азотной кислоты.
2. Какой объем (при н.у.) углекислого газа выделится при действии раствора, содержащего 30 г соляной кислоты, на 25 г карбоната кальция?
3. Вычислите массу соли, получающуюся при действии на 5,35 г гидроксида железа (III) раствором, содержащим 10 г азотной кислоты.
4. При нагревании иодметана массой 2,84 г с 0,69 г металлического натрия получен этан, объем которого при нормальных условиях 179,2 мл. Определите массовую долю выхода продукта реакции.
5. Оксид кальция массой 14 г обработали раствором, содержащим 35 г азотной кислоты. Установите массу образовавшийся соли.

Уроки 10-11. Решение задач по теме: «Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного».

1. Вычислите массовую долю выхода бария, если из 4,59 кг оксида бария алуминотермией было получено 3,8 кг бария.
2. Из 13,44 л ацетилена получили 12 г бензола (н.у.). Сколько это составляет процентов по сравнению с теоретическим выходом?
3. Сколько тонн 2-метилбутадиена -1,3 можно получить из 180 т 2-метилбутана, если выход продукта составляет в массовых долях 89% по сравнению с теоретическим?
4. Сколько по объему ацетилена (н.у.) можно получить при взаимодействии 51,2 кг карбида кальция с водой, если выход ацетилена составляет 84% от теоретически возможного?
5. Рассчитайте массу карбида алюминия, который необходим для получения 5,04 л метана (н.у.), если объемная доля выхода метана равна 80%.
6. Действием брома на 78 г бензола получена такая же масса бромбензола. Рассчитайте практический выход продукта (в %).
7. Для получения 85 г бензола израсходовано 107,7 г циклогексана. Определите практический выход продукта (в %).
8. Какую массу тетрахлорметана можно получить из 11,2 л метана (н.у.) при 70% выходе продукта?
9. При нагревании иодметана массой 2,84 г с избытком металлического натрия получили 179,2 мл этана (н.у.). Определите выход продукта реакции от теоретически возможного.

Уроки 12. Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси.

1. При взаимодействии 5г. Технического магния с избытком соляной кислоты выделилось 3,36л водорода (н.у.). Вычислите массовую долю (%) чистого магния в техническом магнии.
2. Массовая доля примесей в карбиде кальция равна 12%. Рассчитайте объём ацетилена (н.у.), который можно получить из 400 г такого карбида.
3. При дегидратации пропанола-2 получен пропилен, который обесцветил бромную воду массой 50 г. Массовая доля брома в бромной воде равна 3,2 %. Определите массу пропанола-2, взятого для реакции
4. Рассчитайте массу серебра, полученного в результате реакции «серебряного зеркала», если к избытку аммиачного раствора оксида серебра добавить водный раствор пропанола массой 50г (массовая доля альдегида в растворе 11,6%).
5. Определите объём этилена (н.у.), который можно получить при дегидратации 575 мл раствора этанола плотность 0,8 г/мл с массовой долей спирта 90%.

Уроки 13-17. Растворы. Способы выражения концентрации раствора

Массовая доля растворенного вещества.

1. В лаборатории имеются растворы с массовой долей хлорида натрия 10 и 20%. Какую массу каждого раствора надо взять для получения 300г. Раствора с массовой долей соли 12%.
2. Сколько г медного купороса и воды нужно взять для получения 200г 20% раствора сульфата меди (II)?
3. Сколько г иода и спирта нужно взять аптекарю для приготовления 500г 5%-ной иодной настойки?
4. Сколько г сахара и воды нужно взять для получения 400г 10% раствора?

Молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента растворенного вещества.

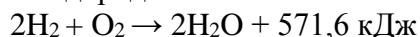
1. Определите, в каком объеме раствора серной кислоты с концентрацией 1 М содержится серная кислота массой 4.9г.
2. Определите молярную и нормальную концентрации раствора, полученного при смешивании 200мл. 8М и 300мл. 2М растворов серной кислоты.
3. Каковы молярная и моляльная концентрации 40% раствора гидроксида натрия, если его плотность 1,43 г/мл?
4. Какова массовая доля серной кислоты и её моляльная концентрации в 1М растворе, если его плотность 1,1 г/мл?

Задачи на «правило смешения».

1. Смешаны 100г раствора с массовой долей некоторого вещества 0,2 и 50г раствора с массовой долей этого же вещества 0,32. Вычислите массовую долю во вновь полученном растворе.
2. В аптеке требовалось приготовить 1кг нашатырного спирта (10% раствор аммиака) путём разбавления 25%-ного раствора аммиака дистиллированной водой. В каком соотношении следует смешать 25%-ный раствор и воду?

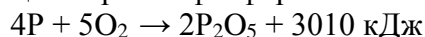
Урок 18. Расчёты по термохимическим уравнениям.

1. Какое количество теплоты выделится при сгорании в кислороде 12 г водорода. Термохимическое уравнение горения водорода:



2. Составьте термохимическое уравнение, если известно, что при сгорании 1 г магния выделится 25,6 кДж теплоты.

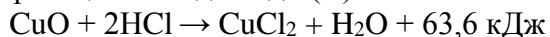
3. Термохимическое уравнение реакции горения фосфора:



Сколько теплоты выделится при сгорании 31 г фосфора?

4. Составьте термохимическое уравнение процесса, если известно, что при сгорании 2 г алюминия выделится 62 кДж теплоты.

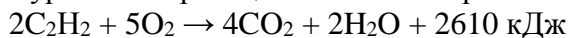
5. Термохимическое уравнение реакции оксида меди (II) соляной кислотой:



Сколько теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди в соляной кислоте?

6. При сжигании серы получено 32 г оксида серы (IV), при этом выделилось 146,3 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

7. На основе термохимического уравнения реакции полного сгорания ацетилена:



рассчитайте, сколько выделится теплоты при сгорании 13 г ацетилена?

8. При сжигании 6,5 г цинка выделилась теплота, равная 34,8 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

Уроки 19-20. Смеси. Нахождение состава смеси.

Определение состава смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными реагентами.

1. При растворении в соляной кислоте смеси железа и алюминия массой 11г. Выделился водород объемом 8,96л. Определите массу каждого металла в исходной смеси.
2. На нейтрализацию смеси муравьиной и уксусной кислот массой 10,8г израсходовали гидроксид натрия массой 8г. Определите массу каждой кислоты в смеси.

Определение состава смеси, компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанными реагентами.

1. Вычислите массу меди, железа и алюминия в смеси, если при действии на смесь массой 13г раствором гидроксида натрия выделился газ объемом 6,72л, а при действии соляной кислоты без доступа воздуха - газ объемом 8,96л (н.у.).
2. Смесь метана и этилена объемом 400мл (н.у.) обесцветила бромную воду с массовой долей брома 3,2% массой 40г. Определите объемную долю этилена в смеси.

Уроки 21-22. Решение задач разных типов.

1. Смесь хлора, водорода и хлороводорода объемом 1л (н.у.) пропустили через раствор иодида калия, при этом выделился йод массой 2,54г, а оставшийся объем газа составил 500мл (н.у.). Определите объемные доли (%) газов в исходной смеси.
2. Рассчитайте объем водорода (н.у.), образующегося при превращении в бензол гексана объемом 200 мл и плотностью 0,66 г/мл. Реакция протекает с выходом 70% от теоретически возможного.
3. Рассчитайте массу алкоголята калия, который образуется при взаимодействии 5,85 г калия с пропанолом массой 7,2 г
4. Дегидратацией этанола (по Лебедеву) можно получить бутadiен-1,3 с выходом 80%. Для реакции был взят этанол объемом 500 мл, плотностью 0,8 г/мл, массовая доля спирта - 92%, остальное вода. Рассчитайте массу полученного углеводорода.
5. Из 33,6 л ацетилена (н.у.) получен бензол объемом 250 мл (плотность 0,88 г/мл). Рассчитайте массовую долю выхода продукта реакции.

Задания для практических работ.

Урок 26. Практическая работа по теме: «Решение экспериментальных задач на распознавание катионов и анионов в неорганических веществах».

Вариант- 1

Задание №1. Качественные реакции на катионы.

Распознайте с помощью одного и того же реактива, в какой из выданных вам пробирок находятся вещества:

- а) сульфат меди (II);
- б) хлорид железа (III);
- в) сульфат аммония.

Составьте уравнения реакций проделанных вами опытов в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

Задание №2. Качественные реакции на анионы.

В трёх пробирках даны водные растворы веществ без надписей:

- а) карбонат натрия;
- б) сульфат натрия;
- в) хлорид натрия.

Опытным путём определите, какие вещества находятся в каждой из пробирок.

Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

Вариант- 2

Задание №1. Качественные реакции на катионы.

Распознайте с помощью одного и того же реактива, в какой из выданных вам пробирок находятся вещества:

- а) хлорид цинка(II);
- б) хлорид железа (II);
- в) хлорид алюминия.

Составьте уравнения реакций проделанных вами опытов в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

Задание №2. Качественные реакции на анионы.

В трёх пробирках даны водные растворы веществ без надписей:

- а) силикат натрия;
- б) сульфит натрия;
- в) иодид натрия.

Опытным путём определите, какие вещества находятся в каждой из пробирок.

Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

Урок 30. Практическая работа по теме: «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ».

Вариант- 1

Задание №1. С помощью характерных реакций распознайте, в какой из пробирок находятся водные растворы:

- а) формальдегида;
- б) глюкозы;
- в) уксусной кислоты;
- г) глицерина.

Запишите уравнения проведённых реакций.

Задание №2. Распознайте с помощью одного и того же реактива, в какой из выданных вам пробирок находятся водные растворы:

- а) белка;
- б) мыла;
- в) соды.

Запишите уравнения проведённых реакций.

Вариант- 2

Задание №1. С помощью характерных реакций распознайте, в какой из пробирок находятся водные растворы:

- а) фенола;
- б) глюкозы;
- в) этанола;
- г) глицерина.

Запишите уравнения проведённых реакций.

Задание №2. Используя одну и ту же реакцию, но разные условия её протекания, распознайте, в какой из выданных вам пробирок находятся растворы:

- а) глицерина;
- б) формалина;
- в) белка.

Запишите уравнения проведённых реакций.