
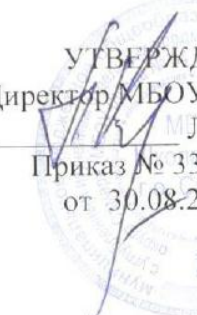


муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 34 с углубленным изучением отдельных предметов имени Е.А. Зубчанинова»
городского округа Самара

РАССМОТРЕНО
на заседании МО учителей
естественно-научного цикла
«30» августа 2022 г.
протокол № 1

ПРОВЕРЕНО
Заместитель директора по УВР
 Л.А. Сорокина
«30» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ Школа № 34
 М.Л.Ю. Радаев
Приказ № 33/279-од
от 30.08.2022 г.



Рабочая программа элективного курса

«РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ» на 2022-2023 учебный год

Класс: II

Учитель Абрашитова А.А.

Количество часов – 17ч.; 1 час в неделю

Пояснительная записка

Предлагаемый элективный курс направлен на углубление и расширение химических знаний учащихся через решение расчётных задач, а также на подготовку к успешной сдаче единого государственного экзамена по предмету.

В существующих ныне образовательных программах решению задач отводится неоправданно мало внимания. А ведь именно решение задач служит средством для осмысления, углубления и закрепления теоретического материала.

При решении задач у учеников вырабатывается самостоятельность суждений, умение применять свои знания в конкретных ситуациях, развивается логическое мышление, появляется уверенность в своих силах.

Элективный курс «Решение расчётных задач по химии» предназначен для учащихся 11 классов и носит предметно-ориентированный характер и практическую направленность, т.к. предназначен не столько для формирования новых химических знаний, сколько для развития умений и навыков решения расчётных задач различных типов.

Данный курс связан с базовым курсом химии основной школы, а также с курсами математики (составление пропорций, алгебраических уравнений) и физики (газовые законы).

Химическое содержание части задач, предложенных программой курса, выходит за рамки базового уровня, т. к. предполагает, что курс выберут школьники, серьёзно интересующиеся химией и планирующие по завершению обучения в школе сдать единый государственный экзамен.

Курс рассчитан на 17 часов. Исходя из конкретных условий, учитель может изменить порядок изучаемых тем, а так же процент усложнённых и нестандартных задач.

Цели данного элективного курса:

- ❖ формирование у учащихся умений и навыков решения задач разных типов, в том числе и усложнённых
- ❖ устранение пробелов в знаниях

Задачи данного элективного курса:

- ❖ ознакомление учащихся с различными типами расчётных задач, а также с видами деятельности, необходимыми для успешного усвоения программы.

- ❖ развитие умений анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи при решении задач
- ❖ развитие умений применять знания в конкретных ситуациях

Учащиеся должны знать:

- основные понятия химии «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем», «число Авогадро», а также газовые законы;
- законы химии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро;
- буквенные обозначения заданных величин и единицы их измерения;
- расчетные формулы для любых типов задач;
- строение, физические и химические свойства неорганических веществ.

Учащиеся должны уметь:

- определять тот или иной тип расчетной задачи;
- анализировать условия задачи;
- выявлять химическую сущность задачи;
- составлять уравнения всех химических процессов, заданных в условиях задачи;
- устанавливать связи между приводимыми в задаче величинами с помощью пропорций или алгебраических уравнений;
- учитывать соотношения между единицами международной системой физических величин (СИ) и внесистемными единицами;
- производить математические расчеты;
- использовать несколько способов при решении задачи.

Методы преподавания курса:

- поисковый;
- учебный диалог;
- решение проблемных задач;
- самостоятельная работа учащихся с различными источниками информации.

Формы организации познавательной деятельности учащихся:

- индивидуальные;
- групповые.

Формы учебных занятий:

- уроки решения ключевых задач;
- самостоятельная работа учащихся;
- зачеты.

Занятия в соответствии с программой курса предполагают:

- повторение теоретических вопросов, изученных в основной школе, их углубление и расширение;
- применение теоретических знаний на практике;
- знакомство с основными типами расчетных задач, включая усложненные;
- решение задач повышенного уровня сложности, помогающих соотнести имеющиеся знания с их практическим применением;
- обучение самостоятельному решению задач.

Формами отчётности по изучению данного элективного курса могут быть:

- ❖ конкурс (количественный) числа решённых задач;
- ❖ зачёт по решению задач (по материалу каждой темы)

Пройдя данный курс, учащиеся приобретут следующие **умения и навыки:** смогут решать задачи повышенного уровня сложности из сборников задач на базе знаний общеобразовательной школы.

Учебно-тематический план:

№	Наименование тем курса	Всего часов	В том числе			Формы контроля	Образовательный продукт
			лекции	практика	семина.		
1	Введение	1				-	
1-1	Основные физические и химические величины. Основные типы расчётных задач по химии	1	0,5	0,5		Лекция Решение задач	Знать: буквенные обозначения заданных величин и единицы их измерения Уметь: определять тип расчетной задачи;
2	Задачи с использованием газовых законов	2					Знать: законы химии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава вещества,
2-1	Закон Авогадро, законы Гей-Люсака и Болья-Мариота.	1		1		Решение задач	закон Авогадро, законы Гей-Люсака и Болья-Мариота.
2-2	Закон кратных отношений	1		1		Решение задач	
3	Вывод формул химических соединений различными способами	4		4		Решение задач	Уметь: анализировать условия задачи; выявлять химическую сущность задачи;
4	Способы выражения концентрации	3					Уметь: составлять уравнения всех химических

	растворов						процессов, заданных в условиях задачи
4-1	Процентная концентрация. Молярная и нормальная концентрация	1	0,5	0,5		Лекция Решение задач Вывод алгоритмов	Знать: расчетные формулы для любых типов задач Уметь: использовать несколько способов при решении задачи
4-2	Задачи на смешивание растворов .Массовая и объёмная доли растворённого вещества.	2	0,5	1,5		Лекция Решение задач Вывод алгоритмов	несколько способов при решении задачи
5	Решение задач на скорость химических реакций	2		2		Решение задач	Знать: расчетные формулы для любых типов задач
6	Решение задач алгебраическим способом	4	0,5	3,5		Лекция Решение задач	Уметь: устанавливать связи между приводимыми в задаче величинами с помощью пропорций или алгебраических уравнений
7	Итоговое занятие	1			1	Зачёт	Обладать полным набором знаний и умений, определённых данным курсом

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Общее количество часов 17

Введение

Основные типы расчётных задач по химии. Основные физические и химические величины. Основные формулы для решения указанных задач. Количество вещества. Число структурных единиц (атомов, молекул или ионов) вещества X. Плотность газа X по газу Y, или относительная плотность газа. Массовая доля вещества. Массовая доля элемента в соединениях. Объемная доля вещества. Мольная доля вещества. Средняя молярная масса смеси газов. Массовая доля газа в газовой смеси и т.д.

Задачи на газовые законы и газовые смеси

Закон Авогадро. Молярный объем газов. Закон Бойля — Мариотта. Закон Гей-Люссака. Уравнение идеального газа. Уравнение Клайперона — Менделеева. Задачи, решаемые на основе использования газовых законов.

Плотность газов. Относительная плотность газов.

Задачи, связанные с объемными отношениями газов при химических реакциях.

Газовые смеси. Объемная, мольная, массовая доли компонентов газовой смеси. Средняя молярная масса газовой смеси, ее расчет.

Задачи на смеси газов, не реагирующих между собой.

Задачи на смеси газов, реагирующих между собой.

Вывод формул химических соединений различными способами

Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям образующихся элементов.

Определение молекулярной формулы вещества с использованием плотности или относительной плотности газов.

Определение молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.

Определение молекулярной формулы вещества по отношению атомных масс элементов, входящих в состав данного вещества.

Определение молекулярных формул кристаллогидратов.

Определение молекулярных формул простых или сложных веществ по уравнениям химических реакций.

Задачи, связанные с растворами веществ

Способы выражения состава растворов, массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Задачи, связанные с растворением вещества в растворе с образованием раствора с новой массовой долей растворенного вещества.

Задачи, связанные с понятием «молярная концентрация».

Задачи, связанные с выпариванием воды из раствора с образованием раствора с новой массовой долей растворенного вещества.

Задачи, связанные со смешиванием растворов. «Правило креста», или «квадрат Пирсона».

Задачи, связанные с разбавлением растворов. Кристаллогидраты. Задачи, связанные с растворением кристаллогидратов в воде. Задачи, связанные с растворением кристаллогидратов в растворе.

Задачи на олеум.

Решение задач на скорость химических реакций

Скорость химической реакции. Средняя скорость химической реакции v . Единица измерения времени зависит от скорости протекания реакции

Закон действующих масс и скорость гомогенной и гетерогенной реакций.

k – константа скорости химической реакции. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, температуры. Правило Вант-Гоффа.

Решение задач алгебраическим способом

Решение задач с использованием стехиометрических схем. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей (в %) и т.д.

Информационное обеспечение Список литературы для учителя:

основная:

1. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Задачи по химии. М: Высшая школа, 1986, 1990, 1997.
2. Кузьменко, Н. Е. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. — М.: Оникс 21 век, 2003.
3. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. М.: Новая Волна, 2002.
4. Свитанько И. В. Нестандартные задачи по химии. М.: МИРОС, 1994.
5. Решение задач по химии алгебраическим способом. М., 1992.
6. Губанова Ю.К. Сборник задач по органической химии с решениями. Саратов, «Лицей», 1999

дополнительная:

6. Врублевский, А. Н. 1000 задач по химии с цепочками превращений и контрольными тестами для абитуриентов и школьников. — Минск: Юнипресс, 2003.
7. Всероссийская химическая олимпиада школьников: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1996.
8. Задачи всероссийских олимпиад по химии / Под общей ред. В. В. Лунина. — М.: Экзамен, 2003.
9. Химия: Задачи с ответами и решениями: Учеб. метод. пособие / Под ред. проф. Т. В. Лисичкина. — М.: Изд-во АСТ, 2004.
10. Крестинин, А. Н. Задачи по химии: Нет ничего проще: Учеб. пособие для 8-11 классов. — М.: Генжер, 1997.
11. Шамова, М. 0. Учимся решать расчетные задачи по химии: технология и алгоритмы решения. — М.: Школа-Пресс, 1999.

Список литературы для ученика:

основная:

1. Хомченко, Г. П., Хомченко, И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. — М.: Нов. волна, 1996.
2. Неорганическая химия. Решебник.
3. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М: Новая Волна, 2002.
4. Кузьменко, Н. Е., Еремин, В. В. 2000 задач и упражнений по химии. — М.: Экзамен, 1998.

дополнительная:

5. Будруджак П. Задачи по химии. М.: Мир, 1989.
6. Пузаков, С. А., Попков, В. А. Пособие по химии для поступающих в вузы: Учеб. пособие. — М.: Высш. шк., 1999.
7. Свитанько, И. В. Нестандартные задачи по химии. — М • Мирос 1995.

8. Суворов, А. В. Оригинальные задачи по химии с решениями — СПб:Химия, 1998.
9. Ушкалова, В. Н., Иоанвдис, Н. В. Химия: конкурсные задачи и ответы: Пособие для поступающих в вузы. — М.: Просвещение 2000
10. Мильчев, В. А., Ковалева, З. С. Типовые расчетные задачи по химии для учащихся 9 классов на базе учебного стандарта. — М.: Аркти, 2002.
11. Габриелян, О. С. Задачи по химии и способы их решения. 8-9кл.- М.:Дрофа, 2004.

другие информационные источники

1. Беляев, Н. Н. О системном подходе к решению задач // Химия в школе. 1998. № 5. С. 46.
2. Васильева, С. И. Использование информационно-справочного материала при составлении химических задач // Химия в школе. 1994. № 3. С. 34.
3. Химия. 1С репетитор
4. Сайт в Интернете: www.newwave.msk.ru
5. Сайт в Интернете www.alleng.ru

Приложение 1.

Основные химические и физические величины, формулы.

1. Количество вещества, молярный объем газов

Определения:

Моль – такое количество вещества, в котором содержится $6 \cdot 10^{23}$ молекул этого вещества.

Молярная масса – масса 1 моль вещества.

Постоянная Авогадро – число молекул, содержащееся в 1 моль любого вещества - $6 \cdot 10^{23}$

Молярный объем – объем газа количеством вещества 1 моль, измеренный при н.у. – 22,4 л/моль

Относительная плотность газа – отношение массы определенного объема газа к массе такого же объема другого газа

Закон Авогадро: одинаковые объемы различных газов при одинаковых условиях содержат одинаковое число молекул

Следствие из закона Авогадро: при одинаковых условиях 1 моль любого газа занимает одинаковый объем

Закон объемных отношений: при одинаковых условиях объемы газов, вступающих в реакцию, относятся друг к другу, а также к объемам газообразных продуктов как небольшие целые числа

Буквенные обозначения:

Количество вещества - n

Молярный объем - V_m

Молярная масса - M

Масса - m

Число молекул - N

Постоянная Авогадро - N_A

Объем – V

Относительная плотность газа по другому газу – D

Плотность вещества - ρ

Основные формулы: $n = \frac{m}{M}$; $n = \frac{V}{V_m}$; $n = \frac{N}{N_A}$; $D = \frac{M_1}{M_2}$; $m = \rho \cdot V$

Система единиц:

	Масса (m)	Количество вещества (n)	Молярная масса (M)	Объем (V)	Молярный объем (V_m)	Число Авогадро (N_A)
основная	г	моль	г/моль	л	л/моль	$6 \cdot 10^{23}$ молекул/моль

В 1000 раз больше	КГ	КМОЛЬ	КГ/КМОЛЬ	М ³	М ³ /КМОЛЬ	66·10 ²⁶ молекул/моль
В 1000 раз меньше	МГ	ММОЛЬ	МГ/ММОЛЬ	МЛ	МЛ/ММОЛЬ	66·10 ²⁰ молекул/моль

2. Массовая доля.

Массовая доля элементов в веществе.

Буквенные обозначения

ω – массовая доля (в долях от целого или в %)

A_r – относительная атомная масса элемента

M_r – относительная молекулярная масса химического соединения

Основные формулы:

$$\omega = \frac{A_r}{M_r} \cdot 100\%$$

3. Массовая и объемная доли компонентов смеси (раствора).

Буквенные обозначения

ω – массовая доля (в долях от целого или в %)

φ – объемная доля (в долях от целого, реже в %)

Основные формулы:

$m = \rho \cdot V$ (ρ – плотность вещества, V – объем вещества)

$$\omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{смеси или раствора})} \cdot 100\%$$

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

4. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Выход продукта реакции от теоретически возможного (η) – это отношение массы (объема, количества) реально полученного вещества к его теоретически возможной массе (объему, количеству), которое рассчитывается по уравнению химической реакции.

$$\eta = \frac{m_{\text{практ.}}}{m_{\text{теор.}}} \cdot 100\%$$

6. Расчет теплового эффекта реакции.

Экзотермические реакции – протекают с выделением теплоты +Q

Эндотермические реакции – протекают с поглощением теплоты –Q

Теплоту реакции записывают в конце уравнения, называют **тепловым эффектом реакции**, измеряется в Дж и кДж.

Термохимические уравнения – химические уравнения, в которых указывается тепловой эффект.

Для термохимических уравнений существует прямо пропорциональная зависимость между количеством исходного вещества и количеством выделившейся или поглощенной теплоты.

Приложение 2.

Алгоритм решения задачи

1. Внимательно прочтите условия задачи 2-3 раза.
2. Кратко запишите, что дано (известно) по условию задачи, что надо определить.
3. Выявите химическую сущность задачи.
4. Составьте необходимые для расчета уравнения всех химических реакций или формулы в зависимости от условия задачи.
5. На основе логического анализа условия задачи запишите расчетные формулы, необходимые для ее решения.
6. Определите, какие единицы массы, объема или количества вещества наиболее рационально использовать в данной задаче.
7. Проведите математические расчеты и запишите ответ.

1. Решение задач по химическим уравнениям.

Расчет массы вещества или объема газа по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.

Алгоритм решения.

1. Записать «Дано»
2. Составить уравнение реакции
3. Над формулами веществ записать значения известных и неизвестных величин с соответствующими единицами измерения (только для чистых веществ). Если по условию задачи в реакцию вступают вещества, содержащие примеси, то сначала нужно определить содержание чистого вещества; если в задаче идет речь о растворе, то сначала нужно вычислить массу растворенного вещества.
4. Под формулами веществ с известными и неизвестными величинами записать соответствующие значения этих величин, найденные по уравнению реакции.
5. Составить и решить пропорцию.
6. Записать ответ.

2. Решение задач на избыток-недостаток.

Этапы решения:

1. Записать уравнение реакции, расставить коэффициенты.
2. Над и под формулами в уравнении записать данные по условию и по уравнению.
3. Находим количество получившегося вещества по избытку и недостатку.
4. Найти вещество, имеющееся в избытке, рассчитать его количество (массу, объем).

Задачи.

Задачи части С4.

Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Общие принципы решения.

1. Составить уравнения реакций тех превращений, которые упоминаются в условии
2. Рассчитать количества и массы чистых веществ
3. Установить причинно-следственные связи между реагирующими веществами, то есть определить – количество какого вещества требуется найти, и по какому из реагирующих веществ будет производиться расчет
4. Произвести расчеты по уравнениям реакций, то есть рассчитать количество искомого вещества, после чего найти его массу или объем.
5. Ответить на дополнительные вопросы, сформулированные в условии

Решение задач С5.

Нахождение молекулярной формулы вещества.

1. Определение формулы по известному элементному составу.

1. определить количественный состав вещества, т.е. найти количество каждого элемента, содержащегося в определенной порции вещества.
2. определить простейшее отношение количеств элементов, т.е. найти простейшие индексы.
3. Составить простейшую формулу вещества и вычислить ее молярную массу.
4. Определить истинную молярную массу из дополнительных условий.
5. Найти коэффициент кратности и определить истинную формулу вещества.

2. Определение формулы вещества по продуктам сгорания

1. Определить количественный состав вещества, т.е. найти массу и количество вещества каждого элемента, содержащегося в определенной порции вещества
2. определить простейшее соотношение количеств элементов, т.е. найти простейшие индексы
3. составить простейшую формулу вещества и вычислить ее молекулярную массу.
4. Определить истинную молярную массу из дополнительных условий

5. Найти коэффициент кратности и составить истинную формулу вещества.

3. Определение формулы вещества по известной общей формуле и массовой доле одного из элементов

1. Составить общую формулу вещества данного класса

2. Записать выражение для массовой доли элемента в соединении и найти значение индекса «n».

4. Определение формулы вещества по его реакционной способности.

Решение подобных задач сводится к алгоритмическому расчету уравнения реакции с тем отличием, что формула неизвестного вещества записывается в общем виде.

Критерии оценивания умений учащихся решать расчётные задачи:

Отметка «5»: в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

Отметка «4»: в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»: в логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допускается существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2»: имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

Критерии оценивания письменных контрольных работ:

Отметка «5»: ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»: ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»: работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

Отметка «2»: работа выполнена меньше, чем наполовину, или содержит несколько существенных ошибок.