

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа села Алехино

РАССМОТРЕНО:

на заседании педагогического совета
протокол № 1 от 31 августа 2020 года

УВЕРЖДЕНО:

Директор МКОУ СОШ с. Алехино
приказ № 108 от 31 августа 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА

по химии «Решение расчетных задач по химии»

Предметная область естественно-научная

Уровень образования среднее общее образование (11 класс)

Количество часов 34 ч.

Разработана:
Файзулиной Л.А.
учителем биологии, химии
первой квалификационной
категории

Планируемые результаты освоения курса

Учащиеся, посещающие факультатив должны достичь следующих результатов развития:

В личностном направлении:

- сформированность положительного отношения к химии, что обуславливает мотивацию к учебной деятельности в выбранной сфере;
- сформированность умения решать проблемы поискового характера;
- сформированность умения проводить самоанализ и осуществлять контроль и самооценку на основе критериев успешности;
- сформированность готовности следовать нормам природо- и здоровьесберегающего поведения;
- сформированность прочных навыков, направленных на саморазвитие через самообразование;
- сформированность навыков проявления познавательной инициативы в учебном сотрудничестве.

В метапредметном направлении:

- сформированность умения ставить цели и новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- овладение приёмами самостоятельного планирования путей достижения цели, умения выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- сформированность умения соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- сформированность умения осуществлять контроль в процессе достижения результата, корректировать свои действия;
- сформированность умения оценивать правильность выполнения учебных задач и собственные возможности их решения;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

В предметном направлении:

- химические свойства разных классов неорганических и органических соединений;
- признаки, условия и сущность химических реакций;
- химическую номенклатуру;
- производить расчеты по формулам и уравнениям реакций;
- определять компоненты смеси;
- определять формулы соединений, растворимость веществ;
- вычислять объем газообразных веществ при н.у. и условиях, отличающихся от нормальных;

- производить переход от одного способа выражения концентрации к другому.

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	семинар	
1	Введение. Виды задач. Требования к решению задач.	1ч	1ч		
2	Решение задач на вывод формул веществ.	3ч	1ч	2ч	Контрольная работа
3	Газовые законы в химии.	3ч	1ч	2ч	Составление алгоритма
4	Решение задач по уравнению реакции.	6ч	1ч	4ч	Контрольная работа
5	Решение задач по теме «Растворы»	4ч		3ч	Зачет
	Итого	17ч	4ч	11ч	

Содержание программы

Тема 1. Введение (1 час).

Лекция (1ч) Общие требования к решению химических задач. Основные законы химии. Использование знаний физики и математики при решении задач по химии.

Тема 2. Решение задач на вывод формул (3 часа).

Лекция (1час): типы задач на определение формулы.

Семинар (2ч): Определение формулы органического вещества с использованием плотности и относительной плотности газов. Определение формулы вещества по массовым долям химических элементов. Задачи на определение формул, если известны массы или объемы продуктов сгорания.

Контрольная работа № 1 «Определение формулы вещества»

Тема 3. Газовые законы в химии (3 часа).

Лекция (1ч): Закон Авогадро. Закон Меделеева-Клайперона. Плотность газа, относительная плотность. Международная система единиц (СИ).

Семинар (2ч): Задачи на газовые законы. Нормальные условия и условия отличные от нормальных. Массовая, объёмная и мольная доли газов. Составление и использование алгоритмических предписаний. Смешанные задачи.

Тема 4. Решение задач по уравнению реакции (6 часов).

Лекция (1ч): Расчёты по уравнениям реакций.

Семинар (4ч) Нахождение массы, количества вещества, объема одного из исходных веществ. Расчеты по уравнениям реакций, если одно из веществ взято в избытке. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию. Термохимические уравнения. Смешанные задачи.

Контрольная работа №2 «Решение задач по уравнению реакции»

Тема 5. Решение задач по теме «Растворы» (4 часа).

Лекция (1ч): Концентрация растворов. Выражение состава растворов: массовая доля, молярная концентрация. Растворимость.

Семинар (2ч): Вычисление массы растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы (или объёма) раствора с заданной концентрацией. Определение концентрации раствора. Разбавление растворов. Смешанные задачи.

Зачет по темам «Определение формулы вещества», «Уравнение химической реакции», «Растворы».

Методические рекомендации

Отличительная особенность построения курса состоит в том, что он предназначен для учащихся 11 класса. К этому времени пройдена программа общей и неорганической химии, учащиеся в основном курсе уже ознакомлены с типами расчетных задач и их решением. Это дает возможность на занятиях факультативного курса обратить внимание на наиболее сложные и мало встречающиеся в основной

программе направления решения задач. Уровень химической грамотности учащихся должен лежать в основе оценки их знаний.

При реализации программы данного курса рекомендуем обратить внимание на типологию расчетных задач, использовать дифференцированный подход.

Очень важно, чтобы учащиеся научились не только решать задачи по образцу, но и самостоятельно работать над текстом задачи, критически анализировать условия и возможные пути решения.

Несомненно, представленный факультативный курс можно расценивать как динамичный «тренинг», но для повышения мотивации учащихся, интенсификации учебной деятельности следует обращаться к современным образовательным технологиям (технология решения изобретательских задач, технология развития критического мышления).

Необходимо акцентировать внимание на том, чтобы ребята могли научиться не только великолепно решать задачи разных типов, но и самостоятельно составлять собственные задачи (на примере краеведческого материала, информации экологической направленности, практических жизненных ситуаций).

Литература для учащихся

1. Баженов Б. Н. Сборник задач и упражнений по органической химии. Учебное пособие. Иркутск, 1998.-132 с.
2. Гольдфарб Я.Л. Сборник задач и упражнений по химии: 8-10 кл.: кл. Гольдфарб, Ю.В., Ходаков. М.: Просвещение, 1982.
3. Хомченко Г.Л. Химия для поступающих в вузы. Сборник задач. М.: Новая волна, 2004.

Литература для учителя

1. Штремплер Г.И. Методика расчетных задач по химии: 8-11 кл. Пособие для учителя. / Г.И. Штремплер, А.И. Хохлова. - 3-е изд. М.: просвещение, 2001.
2. Цитович И.К., Протасов П.Н. Методика решения расчетных задач по химии: Кн. для учителя. - 4-е изд., перераб - М.: Просвещение, 1983.

№ урока	Тема занятия	Кол-во часов	Примечание
1	Введение	1ч	
1	Общие требования к решению задач по химии.	1	
2	Решение задач на вывод формул	3ч	
2	Типы задач на определение формулы вещества. Определение формулы вещества по относительной плотности, известной массовой доли элемента.	1	
3	Определение формулы вещества по продуктам его сгорания	1	
4	Контрольная работа №1 «Определение формулы вещества»	1	
3	Газовые законы в химии	3ч	
5	Основные газовые законы в химии: закон Авогадро, Менделеева-Клайперона	1	
6	Задачи на нахождение молярной массы смеси газов.	1	
7	Задачи на смеси газов.	1	
4	Решение задач по уравнению реакции	6ч	
8	Вычисление массы веществ по химическим уравнениям, если исходное вещество содержит примеси	1	
9	Вычисление объема газов, если известна масса веществ или количество вещества	1	
10	Задачи по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ дано в избытке.	1	
11	Расчёты по термохимическим уравнениям.	1	
12	Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного	1	
13	Контрольная работа № 2	1	
5	Решение задач по теме «Растворы»	4 ч	

14	Решение задач по теме «Определение концентрации раствора»	1	
15	Определение массовой доли растворенного вещества в растворе	1	
16	Разбавление, концентрирование и смешивание растворов	1	
17.	Зачет	1	

Приложение №1 Задачи с практическим содержанием

Количество вещества. Молярный объём газов.

1. Фосфид цинка Zn_3P_2 весьма ядовит и используется для борьбы с грызунами. Летальная доза для средней серой крысы серой крысы составляет 20,56 мг, а для мыши – 4,1 мг. Какое количество мышей и крыс может погибнуть от 0,16 моль фосфида цинка? (Ответ: 10 мышей и 2 крысы).
2. Для уничтожения микробов и бактерий можно использовать диоксид серы, его также применяют в качестве консервирующего средства при сушке чернослива и других фруктов. Вычислите, какой объём займут 1,5 моль диоксида серы (н.у.). (Ответ: $V(SO_2)=33,6$ л.)
3. В прошлом были частые случаи отравления людей в угольных шахтах угарным газом. Поскольку оксид углерода (II) не имеет запаха, то опасность подступала незаметно. Шахтеры, спускаясь в шахты, брали с собой в качестве своеобразного индикатора канарейку в клетке: канарейки падают в обморок от присутствия в воздухе следов CO. Вычислите, какой объём (н.у.) займут 0,5 моль CO; 56 г CO. (Ответ: 11,2 л; 44,8 л.)
4. При обработке «Персолью» отбеливание тканей происходит за счет окисления загрязнений пероксигруппой $-O-O-$ и частично за счет кислорода, который образуется в процессе разложения всех пероксидных соединений: $2H_2O=2H_2O+O_2$. Рассчитайте, какое количество «Персоли» потребуется для отбеливания 5кг белья, если на отбеливание 1 кг уходит 25 г. (Ответ: 125 г.)
5. Сажа представляет собой чистый углерод. Какое количество углерода (в молях) можно получить из 1 кг сажи. (Ответ: 83,3 моль C).
6. При чистке жировых пятен на меховых воротниках используют поролон, смоченный в растворе нашатырного спирта. При испарении которого выделяется аммиак NH_3 . Вычислите, какой объём при (н.у.) займет 2,5 моль NH_3 . (Ответ: $V(NH_3)=56$ л.)
7. Какое количество фтора содержится в монофторфосфате натрия Na_2PO_3F в тюбике зубной пасты весом 75 г, если на упаковке сказано, что содержание фтора 0,15%? (Ответ: $m(F) = 0,11$ г.)

Соединения химических элементов.

1. Углекислый газ CO_2 не ядовит, но при вдыхании его в больших количествах наступает удушье из-за недостатка кислорода. В Италии находится пещера, в которой человек стоя может находиться длительное время, а забежавшая туда собака задыхается и гибнет. Объясните это явление. (Ответ: Примерно до пояса

человека пещера заполнена CO_2 , который тяжелее воздуха. Поскольку голова человека находится в воздушном слое, то он не ощущает никаких неудобств. Собака же при меньшей высоте оказывается в атмосфере CO_2 и поэтому задыхается.)

2. Известно, что избыточное потребление сахара и сладостей способствуют развитию кариеса. Как это можно объяснить с точки зрения химического разрушения зубной эмали – одной из серьёзных причин кариеса? Можете ли вы предложить способ защиты зубов, позволяющий любителям сладостей потреблять их без ограничения? (Ответ: глюкоза, содержащаяся в сладостях быстро подвергается молочнокислому брожению, поэтому остатки пищи превращаясь в молочную кислоту, растворяет зубную эмаль. Любителям сладкого можно посоветовать полоскать рот раствором питьевой соды, после каждого приема пищи.)

Состав смесей веществ

1. Косметическая пудра – великолепный адсорбент влаги, её водопоглощающая способность обеспечивается входящими в состав рисовым крахмалом, стеаратом цинка, оксидами цинка и титана. Определите массу оксида цинка, который необходимо взять для получения 1 кг пудры, если массовая доля его составляет 0,01% . (Ответ: $m(\text{ZnO})=0,1\text{г.}$)
2. Массовая доля фосфора составляет примерно 1% от массы тела человека. Рассчитайте массу фосфора в вашем организме. В каком количестве плавленого сыра с массовой долей фосфора 0,8% содержится такая же масса его, как в вашем организме?
3. «Серебряные» монеты изготавливают из нейзильбера. Этот сплав состоит из меди, никеля и цинка. Определите массу никеля в монете массой 1 г, если монету отлили из сплава с массовой долей никеля 20% (Ответ: $m(\text{Ni})=0,2\text{ г.}$)
4. Споровые грибы (боровики, подосиновики и подберёзовики) накапливают бром. Массовая доля брома в этих грибах составляет примерно 0,00014%. Рассчитайте, какая масса брома содержится в 1 т таких грибов. (Ответ: $m(\text{Br})=14\text{ г.}$)
5. Скорлупа яиц состоит преимущественно из карбоната кальция CaCO_3 . Подсчитайте, сколько кальция теряет организм курицы с каждым снесенным яйцом, если масса скорлупы в среднем 10г. Сколько кальция потеряет организм курицы за 1 год, если средняя яйценоскость кур в год составляет 220 яиц? (Ответ: $m(\text{Ca})=4\text{ г, } 880\text{г.}$)
6. Считается, что дизельное топливо имеет определенные преимущества перед бензином с точки зрения экологии, так как не загрязняет атмосферу свинцом. Но у него есть свои недостатки – при его сгорании образуется много сажи и сернистого газа. Низкосортное топливо содержит 0,2% серы. Сколько сернистого газа попадет в атмосферу при сгорании 1 т такого топлива? (Ответ: $m(\text{SO}_2)=4\text{ кг.}$)
7. Для быстрого прироста мышечной массы молодняка КРС в рацион часто добавляют костную муку. Массовая доля фосфата кальция в образце костной муки составляет 46%. Рассчитайте массу фосфора в 5 кг костной муки.

Массовая доля вещества в растворе.

1. Первым кровезаменителем, которым воспользовались хирурги ещё в 1960-х гг., был 0,85%-ный водный раствор хлорида натрия, необходимого для получения 550,6 г раствора, массовая доля соли в котором 0,85. (Ответ: $n=0,08$ моль).
2. Вычислите массу сульфата цинка, который необходим для получения 10 г раствора глазных капель, применяемых при лечении конъюнктивита, если известно, что массовая доля соли в растворе 0,25%. (Ответ: $m(\text{ZnSO}_4)=0,025\text{г}$).
3. Для приготовления электролита в аккумуляторы, смешали 12%-ый раствор серной кислоты массой 200г и 40%-ый раствор массой 300г. Определите концентрацию полученного раствора. (Ответ: $w(\text{H}_2\text{SO}_4)=28,8\%$).
4. Раствор медного купороса часто применяют для лечения растений против гнилостных бактерий. Рассчитайте, какую массу медного купороса и какой объем воды необходимо взять для приготовления раствора сульфата меди (II) массой 600 г с массовой долей 5% из расчета на безводную соль.

Изменения, происходящие с веществами. Расчеты по химическим уравнениям.

1. Растительные масла получают из семян масличных культур с последующим извлечением остатков масла из жмыха с помощью растворителей (бензин, четыреххлористый углерод CCl_4). Какой способ разделения растительного масла и растворителя можно предложить, зная, что температура кипения растворителя намного ниже, чем у масла? (Ответ: перегонка).
2. Бороться с кариесом можно, укрепляя эмаль зуба (состав её близок к составу минерала гидроксиапатита). Для этого в зубную пасту вводят соединения фтора, при этом гидроксиапатит переходит во фторапатит: $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3 + \text{NaF} = \text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3 + \text{NaOH}$. Сколько граммов зубной пасты с массовой долей фторида натрия 0,1% необходимо для перевода 1,36 мг гидроксиапатита во фторапатит? (Ответ: 0,11 г.)
3. Питательная сода (гидрокарбонат натрия), применяющаяся в кулинарии и пищевой промышленности, при нагревании разлагается, и за счет выделения газа тесто разрыхляется. Какой объем углекислого газа (н.у.) выделится при разложении 8,4 г гидрокарбоната натрия? Какое количество карбоната натрия при этом образуется? (Ответ: $V(\text{CO}_2)=1,12$ л, $m(\text{Na}_2\text{CO}_3)=5,3$ г)
4. Одним из компонентов штукатурных растворов является гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Затвердевание штукатурки происходит за счет взаимодействия $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с CO_2 воздуха: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Этот процесс можно ускорить за счет увеличения концентрации в воздухе CO_2 , сжигая в помещении уголь. Какой объем углекислого газа потребуется на связывание 2 кг гашеной извести? (Ответ: $V(\text{CO}_2)=605$ л).
5. Для уничтожения некоторых вредителей в сельском хозяйстве используют «серный цвет» мелкоизмельченную серу, которую получают неполным сжиганием сероводорода H_2S : $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$. Какое количество сероводорода (по массе и объему) потребуется для получения 1 т серного цвета, если не учитывать потери? ($\rho(\text{H}_2\text{S})=1,5$ кг/м³). (Ответ: $m(\text{H}_2\text{S})=1,06$ т; $V(\text{H}_2\text{S})=707$ м³)

6. Газовый баллон вмещает около 80 кг углекислоты (жидкий CO_2), необходимой для тушения пожаров. Её можно получить разложением известняка CaCO_3 под воздействием высокой температуры (около 1000 С), которое происходит в соответствии со следующим уравнением реакции: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$. Пренебрегая потерями, вычислите массу известняка, которая требуется для получения 80 кг CO_2 . (Ответ: $m(\text{CaCO}_3) = 182 \text{ кг}$)

Растворение. Растворы.

1. Морскую воду используют для получения брома. После частичного испарения воды через полученный рассол пропускают хлор. Затем бром извлекают с помощью водяного пара, отделяют, перегоняют и сушат. Сколько литров воды из Мертвого моря, содержание бромид-ионов в которой 5 г/л, потребуется для получения 160 г брома? (Ответ: 32 л.)
2. Один из важных способов получения поваренной соли – извлечение её из морской воды. Во время прилива вода попадает через фильтр на специальные противни, с которых её испаряют, в результате чего выкристаллизовывается хлорид натрия. Но в морской воде содержатся не только ионы Na^+ и Cl^- , но и ионы Mg^{2+} , Ca^{2+} , Br^- , SO_4^{2-} и др., поэтому процесс испарения воды важно завершить прежде, чем начнут кристаллизоваться другие, более растворимые соли (например, соли магния, имеющие горький вкус). До какого объема можно упарить 100 л морской воды, содержащей 1,3 г/л сульфата магния, если его растворимость 420 г/л при 20 С⁰? (Ответ: до 0,31 л).
3. Один из важных способов получения поваренной соли – извлечение её из морской воды. Во время прилива вода попадает через фильтр на специальные противни, с которых её испаряют, в результате чего выкристаллизовывается хлорид натрия. Затем нагревание прекращают, а кристаллы выгружают лопатами. Определите массу хлорида натрия, который выпадет в осадок после упаривания 100 л морской воды до 5 л, если содержание хлорида натрия 10,70 г/л, а растворимость NaCl – 355 г/л при 20 С. (Ответ: $m(\text{NaCl}) = 8,955 \text{ кг}$.)
4. У некоторых черепах и морских птиц имеется специальная железа для опреснения морской воды, поступающей в организм, и для выведения солей из крови. Соли в виде крепкого рассола (55 г/л) выделяются из организма: у черепах – из глаз, а у птиц – с кончика носа. Определите массу солей, которые содержатся в 10 мл выделяющегося рассола. (Ответ: 0,55 г.)