

Методическая разработка.

Использование нетрадиционных задач и упражнений при изучении химии.

«Решение задач – не самоцель, а средство обучения химии»

(Г.М.Чернобельская)

Обучение любому предмету в школе должно быть организовано таким образом, чтобы ученикам было интересно на уроках, чтобы они стремились получать новые знания. Чтобы ученики продуктивно и деятельно работали на уроках химии, я предлагаю систематически использовать в учебном процессе, особенно в химико - биологических классах, нетрадиционные интегрированные познавательные задачи. В таких задачах интеграция знаний осуществляется за счет комплексного использования материала различных областей знаний: медицины, биологии, экологии, физики, истории, филологии.

Задачи интеграции - не только вооружение учащихся целостной совокупностью знаний об окружающем мире, но и воспитание адекватного и грамотного отношения к действительности, развитие умений самостоятельно решать возникающие проблемы и научно объяснять происходящие явления .

К таким нетрадиционным интегрированным, межпредметным заданиям можно отнести следующие химические задачи:

- задачи с экологическим содержанием;
- задачи с фармацевтическим содержанием;
- задания агрохимической направленности;
- задания биологического содержания;
- задачи с литературным содержанием;
- задачи с историко – искусствоведческим содержанием
- экспериментальные и теоретические творческие химические задачи .

Преподавая в течение ряда лет в старших классах учебный предмет «Экология», я убедилась, что зачастую экологические проблемы становятся понятнее и ближе, если их представить в виде определенной задачи. Химические задачи с экологическим содержанием акцентируют внимание обучающихся на актуальных экологических проблемах, активизируют их учебно-познавательную деятельность. Решение подобных задач при изучении различных тем курса химии позволяет существенно повысить качество экологических знаний обучающихся.

Так как стоящие перед человечеством глобальные проблемы носят комплексный характер, то и решены они могут быть только при системном

подходе, основанном на использовании данных разных наук, как естественных, так и гуманитарных. В частности, проблема охраны окружающей среды включает химические, биологические, экономические, социальные, эстетические, правовые и другие аспекты. Химические аспекты экологии и рационального использования окружающей среды формируют новый раздел современной химии, названный химической экологией. Содержание задач по химической экологии, возникшей на стыке многих наук и уже по своему происхождению имеющей интегративный характер, создает благоприятные условия для формирования целостного восприятия окружающего мира и способствует развитию мыслительных способностей обучающихся.

При подборе и составлении химико-экологических задач я придерживаюсь следующих методических требований:

- условия задач и результаты решения должны содержать практически значимую информацию;
- эта информация должна быть тесно связана с программным материалом и реальными экологическими проблемами;
- задачи должны быть посильны для учащихся данного класса;
- решение задач должно опираться на возможности, на комплекс знаний по разным предметам.

В учебном процессе использую не только расчетные, но и логические химическо - экологические задачи, которые предлагают сравнить полученные результаты с данными ПДК конкретного вещества, сделать вывод о степени загрязнения природного объекта и предложить способы его очистки.

Химические задачи фармацевтического, агрохимического, биологического содержания нацелены решать задачи профессиональной ориентации школьников, показывают примеры применения теоретических знаний в практической деятельности, ориентируют на комплексное использование различных естественнонаучных знаний. Задачи фармацевтического и агрохимического содержания успешно применяю в 8 классе при изучении тем: «Основные понятия химии», «Растворы»; в 9 классе при изучении тем «Металлы», «Неметаллы», «Химия и жизнь». Интегрированные познавательные задачи с биологическим содержанием в основном использую при изучении органических веществ в 10 классе (темы: «Углеводороды», «Спирты», «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты»).

Задачи с литературным содержанием способствуют восприятию обучающимися, особенно гуманитариями, свойств веществ и химических процессов, пробуждают у них эмоционально-эстетическое отношение к химической науке. Даже единичные фрагменты из произведений художественной литературы могут нести обучающую нагрузку и развивать творческий потенциал школьников. Так, при изучении темы «Карбоновые кислоты» в 9 или 10 классе использую фрагмент из произведения Г.Р.Хаггарда «Клеопатра», который иллюстрирует химическое взаимодействие органических кислот с карбонатами. В качестве творческих химических задач при изучении химии в 9-11 классах использую серию рассказов «Химические приключения Шерлока Холмса», сочиненных американскими учеными Т. Вадделя и Т. Риболта о расследованиях великого детектива. Эти рассказы особые, поскольку раскрытие запутанных и необычных преступлений, описанных в них, требует химических знаний. Каждый из рассказов содержит две части: в первой содержится завязка и в неявном виде все данные для раскрытия преступления, во второй – Холмс объясняет, какие сведения из химии помогли ему решить загадку. Фрагменты рассказов «Проблема Вултонской тюрьмы», «Призрак «Гордон Сквер», «Смертоносный гость на Бейкер-Стрит, 221Б» можно использовать не только на уроках, но и во внеклассной работе.

Задачи с историко-искусствоведческим содержанием способствуют формированию у обучающихся - гуманитариев представлений об исторически сложившихся связях химической науки с архитектурой, живописью, декоративно-прикладным искусством. Использование таких задач создает фактическую базу для применения теоретических знаний по химии и вызывает интерес к самому искусству.

Экспериментальные и теоретические творческие химические задачи, осуществляя опору на уже имеющиеся знания и жизненный опыт, формируют определенный стиль мышления и развивают интеллектуальные способности школьников. Некоторые задания могут быть включены в содержание урока. Так, в 9 классе обучающимся предлагаю продумать эксперимент, который бы позволил ответить на вопросы, содержащиеся в учебнике Д.И.Атропова и В.И.Завьялова «Начальный курс гигиены для средних учебных заведений» 1915 года издания («Чтобы не заметно было, что молоко прокисло, в него добавляли соду. Как это можно выявить? Молоко разбавляли водой, а чтобы прозрачность его не увеличивалась, добавляли крахмал. Как распознать фальсификацию?»). В 10 классе на уроке

«Спирты» предлагаю найти решение проблемы, возникшей в военной обстановке и описанной в романе И. Стаднюка «Москва:41-й».

При изучении химических веществ в 8-9 классах предлагаю выявить вещества, способные выступать в качестве симпатических (невидимых) чернил.

Использование нестандартных заданий при изучении курса химии позволяет поддерживать интерес к предмету, способствует формированию у обучающихся целостной естественнонаучной картины мира, развивает умение самостоятельно решать возникающие проблемы и научно объяснять происходящие явления, воспитывает грамотное отношение к окружающей действительности.

1. Химические задачи экологического содержания

Эти задачи можно использовать на уроках, во внеклассной работе, при разработке программ элективных курсов.

При изучении неорганической химии в 7-9 классах предлагаю школьникам различные химические задачи экологического содержания.

8 класс. Задачи по теме «Основные понятия химии»

Эти задачи охватывают основные понятия на уровне атомно-молекулярного учения: атомы, молекулы, химические элементы. В них использованы относительные атомные и молекулярные массы, значения молярной массы, количества вещества, число Авогадро [1.5 – 1.9]

1.5. Океан, как насос: в полярных широтах он поглощает своими холодными водами диоксид углерода, а в экваториальных и тропических зонах, где вода теплая, он отдает этот газ в атмосферу. В этом обменном процессе между атмосферой и океаном участвуют ежегодно 100 млрд тонн углекислого газа. Сколько молекул диоксида углерода вовлечено в этот процесс?

1.6. Растения суши и Мирового океана ежегодно выделяют при фотосинтезе 320 млрд тонн газообразного кислорода, с избытком восполняя расход этого газа в промышленности, энергетике и на транспорте. Сколько молекул кислорода ежегодно выделяет земная растительность?

1.7. Такие виды рыб, как форель и хариус, очень чувствительны к чистоте воды. Если в 1 л природной воды содержится всего 3000000 моль серной кислоты, то мальки этих рыб погибают. Вычислите массу серной кислоты в 1 л воды, которая представляет собой смертельную дозу для мальков форели и хариуса.

1.8. 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

хлороводорода оказалось в воздухе, если масса газа, перешедшего в газообразное состояние, равна 1 г?

1.9. При биохимической очистке сточных вод без доступа кислорода получена смесь газов, состоящая из 65% метана и 35% оксида углерода (IV) по массе. Определите объем (н.у.), который занимают 100 кг такой смеси.

8 класс. Тема «Растворы»

1.10. Какая масса известкового молока, содержащего 10% гидроксида кальция, необходима для нейтрализации 1 т сточных вод, содержащих 0,1% хлороводорода?

9 класс. Темы :«Металлы», «Химия и жизнь»

1.11. Простейшим способом удаления пролившейся ртути является обработка загрязненного места иодной настойкой. Какую массу иодной настойки, содержащей 5% иода, нужно использовать для уничтожения 2 г ртути?

$(2\text{Hg} + \text{I}_2 = \text{Hg}_2\text{I}_2)$

1.12. Пролившуюся в лаборатории ртуть можно собрать с помощью листа бумаги. Затем шарики ртути следует залить в вытяжном шкафу концентрированной азотной кислотой, а место, где была разлита ртуть, засыпать серой. Составьте уравнения реакций. Какие продукты и в каком количестве при обработке 2 г ртути концентрированной азотной кислотой? До какого объема нужно разбавить полученный раствор, чтобы концентрация ртути в нем не превышала ПДК(0,0005 мг/л)?

1.13. Выбросы оксида серы(IV) на одного человека в промышленно развитых странах составляют около 100 кг в год. В атмосфере оксид серы постепенно окисляется, а продукт реагирует с водой. Составьте уравнения реакций. Какое вещество образуется? Какая масса этого вещества приходится на одного человека в год?

1.14. При нейтрализации промышленных стоков белгородского завода "Ритм" было получено 300 кг осадка $\text{Cr}(\text{OH})_3$. Какую массу металлического хрома можно получить из осадка, если производственные потери составляют 10 %

9 класс. Тема «Неметаллы»

1.15. В природе постоянно происходит круговорот биогенных элементов: углерода, водорода, кислорода, фосфора, азота и др. Человек в процессе своей деятельности вмешивается в круговорот веществ, используя минеральное сырье для своих нужд. Какая масса углерода должна превратиться в CO_2 , чтобы получить 1 л минеральной газированной воды с концентрацией углекислоты 2%, $\rho = 1 \text{ г/см}^3$?

1.16. Азот – незаменимый биогенный элемент, поскольку входит в состав белков и нуклеиновых кислот. Атмосфера – неисчерпаемый резервуар

азота, однако основная часть живых организмов не может непосредственно использовать этот азот: он должен быть предварительно связан в виде химических соединений. Существуют азотфиксирующие бактерии, способные фиксировать азот воздуха и превращать его в доступную для растений форму. С помощью таких бактерий при хорошем урожае клевер может накапливать за сезон 150-160 кг/га азота. Какой объем воздуха в м³ содержит такую массу азота? Какую массу 10 % раствора аммиачной воды (используемой в качестве удобрений) может заменить 1 га клевера, накопивший за сезон 100 кг/га азота?

10 класс. Тема «Обобщение знаний по органической химии»

1.17. Накопление углекислого газа в атмосфере становится опасным загрязнением – приводит к парниковому эффекту. Какой объем CO₂ попадает в атмосферу при сжигании 100 г полиэтилена (100 шт. использованных пакетов)?

1.18. Какой объем CO₂ усвоили зеленые листья сахарной свеклы для получения 100 г сахарозы, из которой можно изготовить 10 конфет (одна конфета содержит примерно 10 г сахара)?

1.19. Листья растения махорки содержат лимонную кислоту, примерно 3%. Какая масса зеленых листьев этого растения потребуется для получения 1 кг лимонной кислоты, если потери при производстве составляют 15 %?

10 класс. Темы: «Кислородсодержащие органические соединения и их нахождение в живой природе», «Обобщение знаний по курсу органической химии». 11 класс. Тема «Химия и жизнь»

1.20. ПДК фенола у мест водопользования составляет 0,001 мг/л. Рассчитайте, во сколько раз концентрация фенола будет превышать ПДК, если в водоем вместимостью 104 м³ со сточными водами коксохимического предприятия было сброшено 47 кг фенола.

1.21. В лабораторных спиртовках этиловый спирт сгорает с выделением CO₂ и H₂O. Вычислите объем CO₂, который накопился в химическом кабинете объемом 288 м³, если на каждом из 18 столов за время работы учеников сгорает 2,3 г спирта

1.22. В питьевой воде были обнаружены следы вещества, обладающего общетоксическим и наркотическим действием. На основе качественного и количественного анализов этого вещества было установлено, что это производное фенола и массовые доли элементов в нем равны: 55% С, 4,0% Н, 14,0% О, 27% Cl. Установите молекулярную формулу вещества. Составьте уравнения реакции его получения, укажите возможные причины попадания этого вещества в среду.

2. Химические задачи с фармацевтическим содержанием

8 класс. Тема «Растворы»

2.1. Порошок «Регидрон» используют при обезвоживании организма. Одна доза порошка содержит 3,5г хлорида натрия, 2,5г хлорида калия, 2,9г цитрата натрия и 10г глюкозы. Перед употреблением дозу растворяют в 1л воды. Определите массовые доли всех компонентов порошка в полученном растворе.

9 класс. Тема «Неметаллы»

2.2. В любой аптечке обязательно должна быть питьевая сода-гидрокарбонат натрия. Еще в 1845 году немецкий врач Бульрих обнаружил, что питьевая сода устраняет изжогу. Раствор, содержащий 5г гидрокарбоната натрия в 200 мл воды, избавит от неприятных ощущений, связанных с изжогой. Рассчитайте объем газообразного оксида углерода(IV) при н.у., который может выделиться при реакции 5г питьевой соды с соляной кислотой, входящей в состав желудочного сока.

2.3. Для обработки ран применяют 5% спиртовой раствор йода, содержащий 2% иодида калия. Для приготовления такого препарата используют 95% раствор этилового спирта. Определите массовую долю воды в спиртовом растворе йода.

9 класс. Тема «Металлы»

2.4. Для лечения малокровия(пониженное содержание в крови гемоглобина) с давних пор применяют препараты железа, в том числе сульфат железа(II), а иногда и восстановленное железо в порошке. Известен старинный народный рецепт от малокровия – «железное яблоко»: в яблоко (лучше антоновка) втыкают несколько железных гвоздей и выдерживают сутки. Затем гвозди вынимают. А яблоко больной съедает. Как вы можете объяснить эффективность «железного яблока» с точки зрения химика?

3. Химические задачи агрохимического содержания

7-8 классы.

3.1. Семья Ивановых приобрела дачный участок и решила вырастить большой урожай огурцов. В магазине продавали азотные удобрения, все назывались селитрами, все стоили одинаково:

KNO_3 ; $NaNO_3$; NH_4NO_3 ; $Ca(NO_3)_2$.

Мама сказала:

-Возьмем вон то, в ярком синем пакете!

Папа сказал:

— Возьмем вон то, в коробке, удобно нести будет!

Сестра сказала:

-Возьмем то, где красивые большие огурцы и помидоры нарисованы!

А что сказал Ваня?

Ответ:

-Раз цена одинаковая, берем то, в котором питательного элемента азота больше всего. Быстро считаем по всем четырем формулам, сколько азота в каждой селитре, и видим, что больше всего азота в аммиачной селитре.

$W(N) = 35\%$.

-Значит, покупаем аммиачную селитру!

Даже продавцы удивились, какой Ваня разумный и как он быстро считает.

А народ сразу встал в очередь за этим удобрением.

8-9 классы

3.2. Хранение ценного удобрения – нитрата аммония на открытой площадке, а не на складе под крышей, привело к аварии. Во время ливня 15 т NH_4NO_3 растворилось в дождевой воде и было смыто в ближайший водоем. Выживет ли рыба в этом водоеме емкостью 7000 м³, если токсическая массовая доля нитрата аммония в воде равна 0,08%?

3.3. Существуют азотфиксирующие бактерии, способные фиксировать азот воздуха и превращать его в доступную для растений форму. С помощью таких бактерий при хорошем урожае клевер может накапливать за сезон 150-160 кг/га азота. Какой объем воздуха в м³ содержит такую массу азота? Какую массу 10 % раствора аммиачной воды (используемой в качестве удобрений) может заменить 1 га клевера, накопивший за сезон 100 кг/га азота?

3.4. На долю азота в кальциевой селитре приходится 17,5%. Какую массу кальциевой селитры надо взять на 5 га почвы, если установлена необходимая доза азота - 60 кг на 1 га?

3.5. Для подкормки томатов применяют 0,2% раствор нитрата натрия. Какую массу нитрата надо растворить в воде, чтобы приготовить 10 кг раствора?

4. Интегрированные познавательные задачи с биологическим содержанием

Тема «Углеводороды»

4.1. В состав феромона тревоги у муравьев - древоточцев входит углеводород. Каково строение углеводорода, если при его крекинге образуются пентан и пентен, а при его горении - 10 моль углекислого газа.

Тема «Спирты»

4.2. Для разметки территории пчелы рода *Trigona* используют вещество состава $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}$. Установите его структурную формулу, если:

а) оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода

б) при дегидратации переходит в углеводород C_7H_{14} , который при озонолизе дает смесь уксусного и валерианового альдегидов.

4.3. Привлекающим феромоном рабочей пчелы является гераниол, привлекающий других рабочих пчел. Установите строение молекул гераниола, если известны следующие его свойства:

а) состав молекулы $C_{10}H_{18}O$

б) при бромировании образует вещество

2, 3, 6, 7 - тетрабром - 3, 7 - диметилоктанол - 1.

Тема «Альдегиды и кетоны»

4.4. Феромоном тревоги у муравьев-листорезов является цитраль. Это вещество вызывает агрессивную реакцию у муравьев: они уничтожают все живое в том месте, откуда этот запах исходит (цитраль пахнет лимонами). Установите структурную формулу цитраля, если при взаимодействии его с бромной водой образуется 2, 3, 6, 7 - тетрабром - 3,7 - диметилоктаналь - 1.

4.5. У насекомых, образующих семьи, имеются особые химические вещества, предназначенные для оповещения членов группы об опасности (феромоны тревоги). Таким веществом у некоторых муравьев является цитраль $C_{10}H_{16}O$, которое обладает следующими свойствами: а) дает реакцию серебряного зеркала; б) при взаимодействии с бромом образует 2, 3, 6, 7 - тетрабром - 3, 7 - диметилоктаналь - 1. Какое заключение можно сделать о строении соединения?

4.6. Запах фиалок обусловлен веществом состава $C_9H_{14}O$. Какова структурная формула этого вещества, если при бромировании образуется 2, 3, 6, 7 - тетрабром нонаналь - 1?

4.7. Запах гвоздики обусловлен эвгенолом и веществом состава $C_7H_{14}O$. Определите строение этого вещества, если известно, что оно не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при каталитическом гидрировании образует гептанол - 2.

Тема «Карбоновые кислоты»

4.8. Рыжие лесные муравьи обладают феромоном тревоги - кислотой, которая одновременно служит оружием. Установите его структурную формулу, если вещество разлагается при нагревании, дает реакцию серебряного зеркала.

4.9. Кисловатый вкус ягод барбариса обусловлен высоким содержанием вещества состава $C_4H_5O_5$. Каково строение этого вещества, если при его дегидратации образуется непредельная дикарбоновая кислота состава $C_4H_4O_4$?

4.10. В состав облепихового масла входят ненасыщенные соединения. У них низкие температуры плавления - поэтому на морозе ягоды облепихи остаются мягкими (а клюква, рябина, брусника превращаются в твердые замороженные комочки). Одним из основным компонентом масла является вещество состава $C_{17}H_{33}COOH$, которое обесцвечивает бромную воду,

при этерификации с глицерином образует твердый жир. Какова структурная формула вещества?

4.11. Лавровый лист - высушенный лист лавра благородного. Аромат обусловлен эфиром. Установите его структурную формулу, если известно, что при его гидролизе образуется лауриловый спирт $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{O}$ - $(\text{C}_2\text{H}_5)_{10}\text{CH}_2\text{OH}$ и лауриновая кислота $\text{C}_{11}\text{H}_{21}\text{O}_2$ - $(\text{C}_2\text{H}_5)_{10}\text{COOH}$.

5. Задачи по химии с литературным содержанием

Такие задачи способствуют восприятию обучающимися, особенно гуманитариями, свойств веществ и химических процессов, пробуждают у них эмоционально-эстетическое отношение к химической науке. Даже единичные фрагменты из произведений художественной литературы могут нести обучающую нагрузку и развивать творческий потенциал школьников.

5.1. В научно-фантастическом романе Александра Богданова «Красная звезда» приведено описание одного из отсеков космического корабля: «Это была «кислородная комната». В ней хранились запасы кислорода в виде 25 т бертолетовой соли, из которой можно было выделить по мере надобности 10 000 м³ кислорода. Проверьте вычислением правильность утверждения автора, произведя расчеты по уравнению реакции разложения бертолетовой соли: $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$.

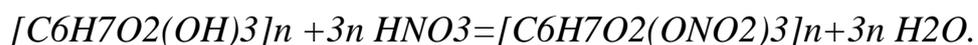
5.2. Герои романа Ж.Верна «С Земли на Луну» решили попасть на Луну, используя пушку, в которую было заложено 400000 фунтов пироксилина. Устами героя автор описывает свойства пироксилина и способ его получения из целлюлозы:

«Это вещество (клетчатка) встречается в природе в совершенно чистом виде, например в хлопке. При соединении на холоде с азотной кислотой клетчатка превращается в вещество, совершенно нерастворимое, быстро воспламеняющееся и обладающее громадной взрывчатой силой. Не так давно, в 1832 году, это вещество открыл французский химик Браконно, назвавший его ксилоидином. В 1838 год Французский химик Пелуаз изучил различные свойства этого вещества, и, наконец, в 1846 году Шонбейн, профессор химии в Базеле, предложил его в качестве пороха для военных целей. Этот порох был назван азотистой клетчаткой...

-Или пироксилином, - заметил Эльфистон.

-Или гремучей ватой, - добавил Морган».

Вычислите, какая масса целлюлозы необходима для получения 400000 фунтов пироксилина, если 1 английский фунт равен 454 г, а реакция протекает согласно уравнению:



5.3. При изучении темы «Карбоновые кислоты» в 9 или 10 классе привожу фрагмент из произведения Г.Р.Хаггарда «Клеопатра».

«-Сейчас я сама съем и выпью десять тысяч сестриций одним глотком.

- Не может быть, прекрасная египтянка!

Она засмеялась и приказала рабу подать ей стакан белого уксуса. Когда уксус был принесен, царица поставила его перед собой и снова засмеялась...Все присутствующие нагнулись, желая увидеть, что она будет делать. Она сняла с уха одну из своих больших драгоценных жемчужин и, прежде чем кто-нибудь мог угадать ее намерение, бросила в уксус. Наступило молчание крайнего изумления. Скоро бесцветная жемчужина растворилась в кислоте. Тогда она подняла стакан и выпила уксус до дна».

(Сестерций – древнеримская серебряная монета.)*

К подобным задачам стоит отнести и серию рассказов «Химические приключения Шерлока Холмса», сочиненных американскими учеными Томасом Вадделя и Томасом Риболта о расследованиях великого детектива. Эти рассказы особые, поскольку раскрытие запутанных и необычных преступлений, описанных в них, требует химических знаний. Каждый из рассказов содержит две части: в первой содержится завязка и в неявном виде все данные для раскрытия преступления, во второй – Холмс объясняет, какие сведения из химии помогли ему решить загадку.

5.4.В качестве примера предлагаю выдержку из рассказа «Проблема Вултонской тюрьмы»(с сокращениями):

«-Вот вам факты, Ватсон, - продолжил Холмс... Возжак преступной банды, на счету которой мошенничества, поджоги, вымогательства... и множество других грязных дел, Таddeус Стамп был заключен в Вултонскую тюрьму, но другие члены банды остались на свободе. Поскольку он крепко всех держал в своем кулаке, бандиты привыкли ни шагу не делать без его приказа, и в Лондоне на несколько месяцев стало тихо. Но две недели назад банда снова начала действовать...

-Шотланд – Ярд информировал меня, - сказал Джон Уильямс, начальник заведения, - что недавно установлено наличие регулярных связей Стампа с его головорезами в Лондоне. Но я считаю это невозможным. Он сидит в

полном одиночестве в камере без окон и без связи с внешним миром. Еду приносит один и тот же охранник, Эдмунд...глухонемой...

Начальник тюрьмы...повел нас во двор тюрьмы. Мы остановились у железной двери камеры Таddeуса Стампа...В тускло освещенной камере не было окна. Я разглядел узкую кровать и табурет перед грубым деревянным столом. На столе стояла коптилка, возле нее лежала газета, а подальше виднелась миска с двумя картофелинами, кувшин, кружка и что-то похожее на железную терку...

Холмс повернулся к начальнику тюрьмы:

-Я вижу, Стамп получает газету «Таймс».

- Он, конечно, ужасный человек, мистер Холмс, - сказал Уильямс,-но чрезвычайно интеллигентен. Читать не запрещается, и мы не должны быть жестокими. Я передаю ему газету после того, как прочитаю сам. Тут нечего бояться. Эдмунд забирает ее вместе с остальным мусором, и я, согласно инструкции, просматриваю каждую страницу во избежание каких-либо записей.

-Так он получает лондонскую газету каждый день?- спросил Холмс.

-Да, - ответил начальник не своим голосом.

-А картошка?

-Картофель дают ему каждую пятницу, - сообщил Уильямс, - но сырой. Стамп просит именно такой: у него болит локтевой сустав, он растирает картофель и четвертую неделю делает примочки из кашицы. Но к чему вы клоните, мистер Холмс? Это ведь пустяковые детали...

Тут я проявил инициативу:

- Скотланд – Ярд установил, что Стамп передает приказы своей банде по воскресеньям. Что это значит, Холмс? Нам не надо осмотреть камеру внутри?

-Ну, Ватсон, - сказал Шерлок Холмс, - вы меня удивляете. Я полагаю, что дело уже сделано...»

На этом месте рассказ прерывается, и школьникам предлагается решить загадку самостоятельно. В помощь даются наводящие вопросы:

- Как передаются послания из тюрьмы?
- Какая химическая реакция поможет Холмсу разоблачить Стампа?

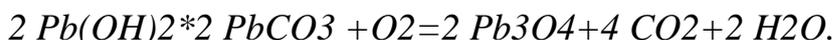
- Кто передает банде приказы Стампа?

Фрагменты этого рассказа, также как и других («Призрак «Гордон Сквер», «Смертоносный гость на Бейкер-Стрит, 221Б»), можно использовать и в качестве творческих химических задач при изучении химии в 9-11 классах., а также во внеклассной работе.

6. Задачи с историко-искусствоведческим содержанием

Задачи с историко-искусствоведческим содержанием способствуют формированию у обучающихся - гуманитариев представлений об исторически сложившихся связях химической науки с архитектурой, живописью, декоративно-прикладным искусством. Использование таких задач создает фактическую базу для применения теоретических знаний по химии и вызывает интерес к самому искусству.

6.1. Существует легенда. Однажды греческий художник Никий заказал для своей работы свинцовые белила ($Pb(OH)_2 \cdot 2 PbCO_3$), которые были привезены в финский порт Пирей. Однако на корабле случился пожар. Подойдя к обгоревшим бочкам, в которых везли белила, Никий обнаружил под слоем угля и золы ярко-красное вещество, которое он впоследствии использовал как превосходную краску. Так был открыт сурик (Pb_3O_4). На Руси сурик с давних времен применяли в иконописи, а также для покраски воинских щитов. Получали сурик, прокаливая я свинцовые белила или основной карбонат свинца на воздухе:



Вычислите, какую массу сурика можно получить при прокаливании основного карбоната свинца массой 310 г.

7. Экспериментальные и теоретические творческие химические задачи

Эти задачи можно использовать на уроках, во внеклассной работе, при разработке программ элективных курсов.

7.1. «Обручальные гайки» : кольца из бериллиевой бронзы – точные копии золотых. Они не отличаются от золотых ни по цвету, ни по весу и, подвешенные на нитку, при ударе о стекло издают характерный мелодичный звук. Подделку не обнаружить ни на глаз, ни на слух. Ни на зуб. Предложите способы, с помощью которых можно отличить подделку.

7.2. В трудном положении оказались герои приключенческой повести шотландского писателя Алистера Маклина «Ночь без конца». В поисках спасения они покинули полярную станцию и двинулись на стареньком тракторе в сторону материка. Вышедший им на помощь снегоход остановился, так как преступники насыпали сахар в бочки с запасом

бензина. Экипаж машины попытался очистить бензин перегонкой, но способ оказался малопродуктивным. Помощь явно запаздывала. И тут судьба улыбнулась полярникам. Химик нефтяной компании предложил простой и эффективный способ очистки бензина от сахара. Совет был передан на снегоход по радио, и помощь подоспела вовремя.

Как вы думаете, что предложил химик?

7.3. В романе Ивана Стаднюка «Москва:41-й» приводится разговор военачальников между собой:

«- Михаил Алексеевич, ты извини нас, недообразованных. Мы иностранными языками не владеем, специальных институтов не заканчивали. Поясни нам, пожалуйста, как можно из смеси керосина и спирта (топливо, используемое для заправки грузовиков) получить раствор спирта?

- Это у химиков надо спросить, озадаченно ответил полковник Шалин, начальник штаба армии.

-Но, полагаю, что нужен какой-либо перегонный аппарат, какие-то центрифуги, отстойники...

- Гвоздь нужен!- весело воскликнул генерал Прохоров, начальник артиллерии армии. – И четырехклассное образование!.. Впрочем, и оно ни к чему! Его молоток заменяет!»

Вот такой интересный разговор произошел между военачальниками.

Так как же с помощью молотка и гвоздя решить эту проблему в полевых условиях?

7.4. В приключенческих романах нередко упоминаются письма, написанные бесцветными чернилами; хитрые враги не знают секрета тайнописи, и лишь благородные герои могут без труда превратить невидимое в видимое.

А секрета в этом особого нет. С давних пор известно много природных веществ, которые при определенных условиях приобретают яркий цвет.

Предложите известные вам из курса химии вещества, способные выступать в качестве симпатических (невидимых) чернил.

7.5. Предложите доступный способ определения воды в образце бензина с помощью химических веществ.

7.6. В педагогических классах старых гимназий, готовящих гувернанток, преподавался обязательный курс гигиены. Курс был основательный и подробный, затрагивающий различные области естествознания.

Предложите эксперимент, который бы позволил ответить на следующие вопросы, содержащиеся в учебнике Д.И.Атропова и В.И.Завьялова

«Начальный курс гигиены для средних учебных заведений» 1915 года издания:

1. Чтобы не заметно было, что молоко прокисло. В него добавляли соду. Как это можно выявить?
2. Молоко разбавляли водой, а чтобы прозрачность его не увеличивалась, добавляли крахмал. Как распознать фальсификацию?
3. В топленое масло для увеличения веса подмешивали известь. Как ее обнаружить?

7.7. Оригинальное средство для устранения последствий пчелиного укуса описано в книге Стивена Кинга «Кладбище домашних любимцев»:

«...Вырвать жало и приложить немного гашеной извести. Шишка спадет».

В состав пчелиного яда входят ферменты, белки, жиры, а также amino- и карбоновые кислоты (муравьиная кислота) и другие вещества.

Целесообразно ли использовать негашеную известь?

Какие еще вещества можно использовать для тех же целей?

Заключение

Использование нестандартных заданий при изучении курса химии

- позволяет поддерживать интерес к предмету;
- способствует формированию у обучающихся целостной естественнонаучной картины мира;
- развивает умение самостоятельно решать возникающие проблемы и научно объяснять происходящие явления;
- воспитывает грамотное отношение к окружающей действительности.

Информационные источники

1. Аликберова Л.Ю., Хабарова Е.И. Сведения об экологии //Химия в школе, 2000. №6.
2. Арсентьева И.А., Арькова М.В., Байбакова Ю.А., Белова Т.А. и др. Элективные курсы по химии для предпрофильной подготовки учащихся в 8-9 классах.- 2 изд.- М.: Глобус, 2007.
3. Артеменко А.И. Органическая химия и человек.- М.: Просвещение, 2000.
4. Аршанский Е.Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля.- М.:Вентана – Графф, 2003.
5. Бочарова С.И. Занимательные материалы по химии. 8 класс. – Волгоград: ИТД «Корифей», 2006.
6. . Безуевская В.А. Химические задачи с экологическим содержанием //Химия в школе, 2000. №2.
7. Ваддель Т., Риболт Т. Химические приключения Шерлока Холмса.- М.:Чистые пруды. 2005. (Библиотечка «Первого сентября», серия «Химия»).
8. .Гаркунов В.П., Николаева Е.Б. Межпредметные связи при проблемном изучении химии // Химия в школе, 1982. № 3.
9. Грамм – Осипова В.Н., Арефьева О.Д. Расчетные задачи с экологическим содержанием //Химия в школе, 2000. №7.
10. .Евстафьева Е.И., Титова И.М. Начальное профессиональное образование: развитие внутренней мотивации учения //Химия в школе, 2002. №7.
11. Егорова Н.В. Вопросы экологического образования при изучении химии // Химия в школе, 2001. №5.
12. Зотова И.П. Веселая химия для любознательных учеников, заботливых родителей и веселых учителей//Химия, 1997. №32.

13. Куратова Е.В., Сорокин В.В. Система экологических и химико-экологических понятий в химическом образовании // Химия в школе, 1995. № 5.
 14. Назаренко В.М. Программа экологизированного курса химии для средней общеобразовательной школы // Химия в школе, 1993. № 5.
 15. Оржековский П.А., Давыдов В.Н., Титов Н.А. Экспериментальные творческие задания и задачи по неорганической химии: книга для учащихся.- М.:АРКТИ, 1999.
 16. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. – М.: Дрофа, 2006.
 17. Савинкина Е.В., Логинова Г.П. Химия: сборник задач. 8 -9 классы. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2001.
 18. Титова И.М. Концепция гуманизации развивающего обучения химии // Химия в школе, 1996. № 3.
 19. Усова Н.Т. Экологическая направленность изучения фосфора и его соединений //Химия в школе, 2001. №9.
 20. Фадеева Г.А. Химия и экология. 8-11 классы. – Волгоград: Учитель, 2005.
 21. [http:// festival.1september.ru](http://festival.1september.ru) Кендиван О.Д., Шыдыраа А.А., Куулар А.А. Нетрадиционные задачи по органической химии.
-