

Практико-ориентированный подход к обучению химии как фактор развития творческих способностей учащихся

В современных условиях особенно актуально организовать процесс обучения так, чтобы его образовательный результат проявлялся в развитии творческих способностей, устойчивого познавательного интереса учащихся, в формировании системы жизненно важных, практически востребованных знаний и умений. Обучение химии в рамках практико-ориентированного подхода реализует понимание сущности химических процессов, а приобретенные знания и умения пригождаются в практической деятельности и в окружающей жизни для объяснения явлений в природе и быту. Это серьезно мотивирует школьников к учению, саморазвитию, что позволяет адаптироваться к жизни и относиться к ней активно и творчески.

Практико-ориентированные задачи предусматривают не только усвоение знаний, но и общее развитие учащихся, служат инструментом измерения и оценивания химической компетентности учащихся, а их выполнение предусматривает самостоятельный поиск знаний, работу с различными источниками информации, что позволяет оценивать не только химическую, но и надпредметную компетентность обучающихся.

Важно, чтобы деятельность не сводилась к выполнению заданий по образцу, а развивала познавательную самостоятельность и творческую активность школьников. Как только подлежащий усвоению материал возбуждает интерес ребёнка, обучение становится привлекательным. С учетом этого требования необходимо планировать структуру урока и домашнюю работу учащихся.

Главная задача учителя состоит в формировании мотивации через использование познавательных практико-ориентированных заданий в учебной деятельности. Необходимо заинтересовывать детей, учить их мыслить, задавать вопросы самим себе и самим же находить на них ответы.

Обучение с использованием практико – ориентированных заданий приводит к более прочному усвоению информации, так как возникают ассоциации с конкретными действиями и событиями. Например, интерес у учащихся вызовет поиск ответа на вопросы: почему происходит ослабление окраски, когда в стакан горячего чая опускается кусочек лимона (чай здесь выступает в роли кислотного индикатора, подобного лакмусу), какие процессы происходят, когда мы зажигаем спичку, готовим раствор цемента или добавляем в воду известь. Особенность подобных заданий (необычная

формулировка, связь с жизнью, межпредметные связи) вызывают повышенный интерес учащихся, способствуют развитию любознательности, творческой активности. Школьников захватывает сам процесс поиска путей решения задач. Они получают возможность развивать логическое и ассоциативное мышление, способствуют интеграции знаний, побуждают учащихся использовать дополнительную литературу (и не только по химии), что повышает интерес к учебе в целом, положительно влияет на прочность знаний и качество обученности.

Примеры практико-ориентированных заданий:

1. Почему после грозы у человека возникает ощущение свежести?
(Во время грозы образуется аллотропная модификация кислорода – озон, имеющий запах свежести)
2. Имеются одинаковые по объему закрытые сосуды, заполненные кислородом, углекислым газом и азотом. Как распознать газы, не открывая отверстий? (Взвесить сосуды на весах)
3. Чайная ложка вмещает около 10г поваренной соли. Сколько атомов натрия и хлора содержится в данной порции вещества?
$$(N_{\text{атомов}}(\text{Na}) = N_{\text{атомов}}(\text{Cl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{M(\text{NaCl})} \cdot N_A = 1,03 \cdot 10^{23})$$
4. В два одинаковых химических стакана налиты равные объемы жидкости: в один - вода, в другой – раствор серной кислоты. Как, не используя химических реактивов, различить эти две жидкости?
(Взвесить стаканы на весах)
5. Сколько молекул воды вы заглатываете, выпивая стакан чистой воды объемом 180 мл? $(N_{\text{мол-л}} = 60,02 \cdot 10^{23})$
6. Рассчитайте массовую долю поваренной соли в тарелке с 200 г супа, в которую вы добавили одну щепотку соли (одна щепотка вмещает 2г).
(Массовая доля равна 0,99%)
7. Какое количество углерода, содержится в самом крупном в мире алмазе Куллинан в 3106 карата, если 1 карат – 0,2грамма?
($m(\text{C}) = 621,2 \text{ г}; n(\text{C}) = 51,77 \text{ моль}$)
8. В стратосфере на высоте 20-30 км находится слой озона, защищающий Землю от мощного губительного ультрафиолетового излучения Солнца. Пусть в воздушном пространстве над городом содержится 1,5 миллиона

моль озона. Определите, сколько молекул озона приходится в среднем на одного человека, если в городе проживает 10 тысяч человек?

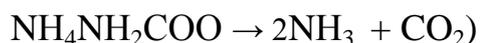
($N_{\text{мол-л}} = 903 * 10^{23}$ молекул).

9. Почему шахтеры в Западной Европе и на Руси в прежние времена, спускаясь в шахты, брали с собой канарейку?
(В прошлом были частыми случаи отравления людей в угольных шахтах метаном (CH_4). Поскольку метан не имеет запаха, то опасность подступала незаметно. Шахтеры брали с собой канарейку в клетке в качестве индикатора: канарейки падают в обморок от присутствия в воздухе следов угарного газа и метана).
10. Почему, если вы едите пищу с высоким содержанием серы, например куриные яйца или горчицу, то не рекомендуется пользоваться серебряной посудой?
(Она покрывается черным налетом из-за образования сульфида серебра)
11. Считая, что кусочек сахара-рафинада имеет массу 5,6 грамма, вычислите, сколько молекул сахара содержится в вашем чае.
(Если в чай кладется два кусочка сахара, то $N_{\text{молекул}} = 1,97 * 10^{22}$)
12. Своё название фосфор получил от греческого phosphoros, что означает "светоносный". Одна из его модификаций, белый фосфор, окисляясь кислородом воздуха, светится в темноте и легко воспламеняется при слабом нагревании, например от трения. Поэтому его хранят только под водой. Во время военных действий белый фосфор использовался в качестве зажигательного материала в артиллерийских снарядах, авиационных бомбах, гранатах, пулях.
Определите состав молекулы белого фосфора, если относительная плотность его пара по воздуху равна 4,28. Какое количество связей содержится в его молекуле, если она имеет форму тетраэдра?
(P_4 ; 6 связей).
13. Хлор - весьма ядовитый газ. Это был первый газ, примененный как боевое отравляющее средство во время первой мировой войны. В каком объеме газообразного хлора Cl_2 (при н.у.) число молекул равно $1 * 10^{25}$?
Какова масса этого количества хлора?
($V(\text{Cl}_2) = 372 \text{ дм}^3$; $m(\text{Cl}_2) = 1179 \text{ г}$)
14. Фармацевту необходимо приготовить 5%-ный раствор йода, который используют для обработки ран. Какой объем раствора может

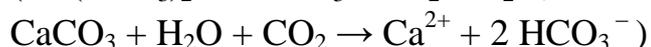
приготовить фармацевт из 10 г кристаллического йода, если плотность раствора должна быть 0,950 г/мл? ($V_{p-ра} = 210,53$ мл)

15. В настоящее время в качестве материала для изготовления ювелирных украшений нередко используют белое золото. Белое золото 585-й пробы – это сплав, состоящий из трех металлов (массовая доля золота 58,5%, серебра – 26%, остальное палладий). Рассчитайте массу чистого золота, содержащегося в обручальном кольце ручной работы из белого золота 585 пробы, украшенного 23 бриллиантами общей массой 0,23 карата. Масса кольца 3,8 г. ($m(Au) = 2,196$ г)
16. При сжигании дров в топке с неисправной вытяжной трубой образуется смесь очень ядовитого монооксида углерода и менее вредного диоксида углерода. Известно, что масса 100 л (при н.у.) этой газовой смеси равна 181,2 г. Определите объем каждого газа в смеси. ($V(CO) = 21$ литр, $V(CO_2) = 79$ литр) как в школе относятся к л и?
17. Селен оберегает наше пребывание на земле. Свое название элемент получил в честь Луны (в переводе с греч. – Selenium) и оно символично. Как Луна является спутником Земли, так и селен является спутником человека на протяжении всей жизни, оберегая его память и здоровье. Суточная потребность организма человека в селене составляет 100 мкг. Вычислите массу фисташек, которые необходимо съесть ежедневно для того, чтобы восполнить суточную потребность организма человека в селене. В 100 г фисташек содержится 45 мкг селена. (m (фисташек) = 222,2 г)
18. В медицинской практике для промывания ран применяют раствор перманганата калия с массовой долей вещества 0,5% и плотностью 1г/мл. Для обработки ран вы должны приготовить раствор перманганата калия. Определите объем раствора, который вы сможете приготовить из 10 г перманганата калия.
($V_{p-ра} = 2000$ мл)
19. Самый главный металл нашей цивилизации - железо. Однако человечество терпит огромные потери из-за того, что железо подвергается коррозии - разрушается под действием кислорода и атмосферных осадков. Определите формулу соединения железа, которое образуется при коррозии, если оно содержит 63 % железа, 36 % кислорода и 1 % водорода. ($FeOOH$)

20. Дрожжи относятся к группе одноклеточных грибов. В составе сухих дрожжей наряду с неорганическими веществами, углеводами, белками, жирами, витаминами, макро- и микроэлементами находится смесь солей: гидрокарбоната аммония, карбоната аммония $((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3)$ и карбамата аммония $(\text{NH}_4\text{OCONH}_2)$. Все эти соли при нагревании разлагаются с выделением аммиака и углекислого газа. Разлагаясь в тесте при выпечке хлеба, сухие дрожжи придают ему желаемую пористость. Составьте уравнения химических реакции разложения солей аммония с выделением продуктов, придающих тесту необходимую пористость.



21. Большой популярностью среди туристов пользуются карстовые пещеры в горах Кавказа и Крыма, среди которых есть не пройденные до конца. Известняковые пещеры-лабиринты Крыма служили партизанам убежищем в период Великой отечественной войны. Реакция превращения карбоната в гидрокарбонат обратима, поэтому на потолке известняковой пещеры из капли воды, насыщенной гидрокарбонатом кальция, выделяется диоксид углерода, и прежде чем капля успеет упасть вниз, часть растворенного гидрокарбоната превращается в твердый карбонат. Так зарождаются свисающие вниз сосульки сталактитов. Из воды, капающей со сталактита, на полу пещеры тоже осаждается карбонат кальция, и с течением времени навстречу свисающей сосульке поднимается такой же столб снизу – сталагмит. Составьте схемы превращения веществ, о которых говорится в задаче.



22. По официальной версии Наполеон умер от рака желудка. Спустя 140 лет ученые пришли к выводу, что, скорее всего, он был отравлен ядовитыми соединениями элемента X. Вероятно, Наполеону длительное время подмешивали в пищу вещество состава X_2O_3 в малых дозах. Установите элемент X, если известно, что его массовая доля в оксиде составляет 75,7%. (Мышьяк)

23. Промежуточным продуктом обмена у теплокровных животных является молочная кислота. Запах этой кислоты кровососущие насекомые улавливают на значительном расстоянии. Установите эмпирическую и

молекулярную формулы молочной кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%. В молекуле этой кислоты три атома углерода.
($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ – эмпирическая; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ – молекулярная)

24. В слезе дельфина содержатся сахара – галактоза и фруктоза. Углеводно-белковые, напоминающие белок куриного яйца, слезы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать. Установите молекулярную формулу фруктозы, которая придает дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: 40,0%(C), 6,6%(H), 53,4%(O), а в её молекуле содержится 6 атомов кислорода. ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

25. Клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара. Этому способствует наличие в них великолепного антимикробного средства, прекрасного консерванта – бензойной кислоты. Установите молекулярную формулу бензойной кислоты, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23%. Относительная молекулярная масса бензойной кислоты равна 122. ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$)

26. В организме взрослого человека содержится 4 г железа на 70 кг массы тела. Почти 2/3 этого железа входит в состав гемоглобина. В организм человека 99% железа попадает с пищей. Пищевые продукты животного происхождения содержат железо в наиболее легко усвояемой форме. Считается, что организм усваивает до 35% «животного железа». Особенно много железа содержится в говядине (9мг/100г), печени (20мг/100г), тыкве (11мг/100г), фисташках (7мг/100г). Вычислите массу выше перечисленных продуктов, которые необходимо съесть ежедневно для того, чтобы восполнить суточную потребность организма в железе, которая составляет 20 мг.
(С учетом усвоения организмом – 643, 9 г говядины; 285,7 г печени; 519,48 г тыквы; 816, 3 г фисташек)

27. Римский историк Кай Плиний Старший (23 – 79 гг.н.э.) пересказал легенду о жемчужинах Клеопатры. Египетская царица устроила пир в честь римского полководца Марка Антония. А надо сказать, что среди сокровищ сказочно богатой Клеопатры больше всего славились серьги с огромными грушевидными жемчужинами, массу которых историки

оценивали в 40,2г. Желая поразить римского гостя, Клеопатра растворила одну из жемчужин в кубке с вином и выпила это вино за здоровье Антония. Жемчужина образуется внутри раковины моллюска в результате попадания туда постороннего предмета (песчинки и др.). Вокруг предмета-«затравки» происходит отложение перламутра, образующего тонкими плёнками концентрические слои. Перламутр представляет собой органоминеральный агрегат карбоната кальция (чаще всего в форме арагонита) и конхиолина (рогового вещества). Таким образом, жемчуг, в отличие от минеральных сферолитов, состоит и из минерального, и из органического вещества. Выведите формулу минерального вещества жемчуга на основе данных о массовых долях элементов в этом веществе: 40% кальция, 12% углерода, 48% кислорода. (арагонит – CaCO_3).

28. В 1630 году немецкий химик Иоганн-Рудольф Глаубер, изучая состав воды минерального источника вблизи Нойштадта, открыл их лечебные свойства. Ему удалось выделить из этих вод ранее неизвестную соль, получившую название "глауберова соль". Позже эта соль была синтезирована и получила название мирабилита - кристаллогидрата сульфата натрия состава $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Врачи-практики успешно применяли ее более 300 лет как дешевое и безвредное слабительное средство. Кроме того, мирабилит в большом количестве применяется в стекловарении и других областях промышленности. Рассчитайте массу воды и безводного сульфата натрия, содержащихся в 322 кг $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (кр).

(180 кг H_2O и 142 кг Na_2SO_4)

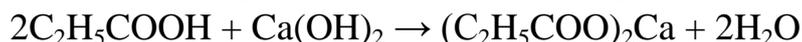
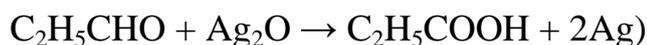
29. На дачном участке вы собрали хороший урожай огурцов, которые решили засолить на зиму. Для засола огурцов используют 7%-ный водный раствор поваренной соли. Именно такой раствор в достаточной мере подавляет жизнедеятельность болезнетворных микробов и плесневого грибка и в то же время не препятствует процессам молочнокислого брожения. Рассчитайте массу соли и объем воды для приготовления 5 л 7%-ного раствора хлорида натрия, если его плотность равна 1048 г/л. Вычислите молярную концентрацию NaCl в этом растворе. Сколько чайных ложечек соли надо добавить на такой объем раствора?

(366,8 г NaCl и 4873 мл воды; $C(X) = 1,25$ моль)

30. Соединение с молекулярной формулой $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, подвергли окислительному дегидрированию, в результате чего получили продукт

состава C_3H_6O . Это вещество вступает в реакцию «серебряного зеркала», образуя соединение состава $C_3H_6O_2$. При действии на последнее гидроксидом кальция получили вещество, используемое в качестве пищевой добавки под кодом E282. Оно препятствует росту плесени на хлебобулочных и кондитерских изделиях и, кроме того, содержится в таких продуктах, как швейцарский сыр. Определите формулу добавки E282. Напишите уравнения реакций, о которых идет речь.

(Формула добавки - C_2H_5COOH – пропановая кислота)



(E282 – пропионат кальция))

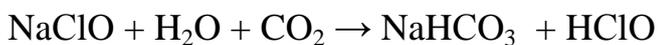
31. Для нормального роста и развития растениям требуются не только основные элементы питания, но и микроэлементы, в частности, бор. Подкормку растений этим микроэлементом ведут, поливая почву 3%-ным раствором тетрабората натрия $Na_2B_4O_7$. Сколько кристаллической буры - кристаллогидрата тетрабората натрия состава $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ требуется для приготовления 150 л 3%-ного раствора тетрабората натрия (плотность этого раствора равна 1000 г/л)?

(m (кристаллической буры) = 8509,9 г)

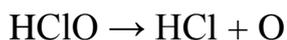
32. Соединения марганца в основном поступают в организм с пищей. Много марганца содержится в ржаном хлебе, пшеничных и рисовых отрубях, сое, фасоли, перце (содержание марганца в 100 г перца составляет 6,5 мг). Марганец поступает в растение в виде ионов Mn^{2+} . В теле человека содержится $2,2 \cdot 10^{20}$ атомов марганца. Вычислите массу перца, которую необходимо съесть каждый день для того, чтобы восполнить суточную потребность (9 мг) марганца в организме. Какой процент от содержания в организме человека составляет суточная потребность марганца?

(Масса перца = 138,5 грамма; 45 %)

33. Вы решили обработать жидким хлоросодержащим отбеливателем белье без нагревания. Из посуды у вас имеется новое ведро из оцинкованной жести, эмалированный бак с поврежденной эмалью, пластмассовый тазик. Какую посуду вы выберете для обработки белья? Ответ обоснуйте. (В качестве хлоросодержащего отбеливающего средства чаще всего используют водные растворы гипохлоритов – солей хлорноватистой кислоты $HClO$. Отбеливание происходит за счет окисления загрязняющих веществ хлорноватистой кислотой, которая из растворов гипохлоритов вытесняется угольной кислотой и легко разлагается:



Хлорноватистая кислота подвергается трем типам превращений



Таким образом, в отбеливающем растворе содержатся хлорная и соляная кислоты, которые сначала будут растворять оксидную пленку цинка, а затем взаимодействовать с ним.

Эмалированная посуда изготавливается из сплавов железа. При повреждении эмалированного покрытия, кислоты также будут взаимодействовать с железом.

Высокомолекулярные соединения или полимеры, к которым относятся пластмассы, характеризуются химической инертностью и не будут вступать в химическое взаимодействие с отбеливателем).

34. При укусах муравьев возникает чувство боли — за счёт действия муравьиной кислоты. Если место укуса смочить нашатырным спиртом, боль пропадает. Установите формулу вещества, которое вызывает жжение, если массовые доли элементов в этом веществе составляют: 26,08%(C), 4,35%(H), 69,56%(O). (CH_2O_2)
35. В 1779 году немецкий химик Иоганн-Христиан Виглеб, обрабатывая соляной кислотой оксалат калия, выделенный из сока щавеля и кислицы, открыл щавелевую кислоту. Кристаллы щавелевой кислоты выделяются при выпаривании водного раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в виде кристаллогидрата состава $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Определите массу воды, содержащуюся в 150 г этого кристаллогидрата. ($m(\text{H}_2\text{O}) = 42,9$ грамма)

Литература:

1. Лисичкин Г.В., Леенсон И.А. Содержание школьного курса химии: новый взгляд на старую проблему // Химия в школе. — 2006. - №4.
2. Оржековский Н.А., Титов Н.А., Костячук И.А. Организация творческого сотрудничества учащихся на практических занятиях // Химия в школе. 1995. -№ 1.
3. Кендиван О. Д.-С. Практико-ориентированные задания в обучении химии.// Химия в школе. — 2009. — №8.
4. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. — М.: АРКТИ, 1999.
5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. — М.: Народное образование, 1998.