



Интегральные познавательные задания при обучении химии в современной школе

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме оптимизации общего химического образования посредством использования интегральных познавательных заданий при обучении школьников химии. Решение поставленной проблемы обусловлено ведущими идеями, отражёнными в документах ЮНЕСКО и Федерального государственного образовательного стандарта общего образования Российской Федерации.

Ключевые слова: интегральные познавательные задания, метод кейс-стади, предметные компетенции по химии, универсальные учебные действия.

За последние годы в школьном химическом образовании произошли существенные изменения. Уменьшилось количество учебных часов по базовому учебному плану на изучение предмета, предъявлены новые требования к результатам освоения образовательной программы – Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования (ФГОС), введена новая форма итоговой аттестации школьников по химии – государственная итоговая аттестация (ГИА) и единый государственный экзамен (ЕГЭ), возросли требования к учителю по работе с одарёнными школьниками на уроке и во внеурочной деятельности и др., но, вместе с тем, содержание школьного курса химии практически не изменилось.

Перед учителем химии обозначилась дилемма: оптимизировать процесс обучения посредством фундаментализации обучения на основе гуманитарного обновления и эффективным использованием современных методических средств обучения, либо в меньшее количество часов «втолкнуть» прежнее содержание. Зачастую учитель химии идёт по наименее затратному, но крайне неэффективному, второму пути.

Эти и другие аспекты привели к тому, что изучение химии в школе потеряло свою привлекательность, стало формально-бумажным (используя символы, ученик составляет по равенству элементов произвольное уравнение, или просто запоминает правильно составленные уравнения, т. к. затем учитель требует именно такого воспроизведения материала). В результате учащиеся чаще прибегают к запоминанию определённых алгоритмов (штампов), мнемонических правил и т. д., позволяющих, в определённых случаях (тех же штампах), получить удовлетворяющий контролёра ответ (зачастую не всегда разумный). Школьник не может прогнозировать свойства вещества, а следовательно, и не понимает его значение, что, в свою очередь, ведёт к неумелому и неправильному использованию. Большинство людей не умеют грамотно обращаться с веществами в быту и на производстве.

Различия обучения химии в так называемой традиционной школе и инновационной школе можно отразить в таблице (табл. 1.).

В Федеральном государственном стандарте особое внимание уделяется Программе формирования универсальных учебных действий (УУД) [1], конкретизирующей требования Стандарта к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения основной образовательной программы общего образования.



Таблица 1

Различия обучения химии в традиционной и перспективной школах

Ключевые признаки	Традиционная школа (экстенсивное обучение)	Перспективная школа (интенсивное обучение)
Идея	Знания и умения, необходимые для продолжения химического образования	Индивидуально-ценностные смыслы познания и понимание природы; оптимальное сосуществование в социальной и природной средах; профессиональное самоопределение
Цель	Специфические, формальные знания и умения; выполнение ЕГЭ, определяющий вопрос: «Как?»	Системные знания, универсальные умения, УУД, интегральный стиль мышления; определяющий вопрос: «Зачем? Почему?»
Методология	Формально-логические методы познания; информационно-фактическое изложение материала	Интегративно-гуманитарные методы познания; ценностно-смысловое проблемное изложение материала посредством создания образов; формальная и оценивающая логика
Задачи	Однозначность решения	Вариативность решений
Критерии качества	Однозначность, отметка	Вариативность, оценка, самооценка

Учебные действия – проявление, структурно-функциональный компонент и результат образовательной деятельности учащихся; **универсальные учебные действия, УУД** – разносторонние и многофункциональные учебные действия интегративного характера, пригодные для достижения образовательных, а также социально значимых и жизненно важных целей; универсальные учебные действия подразделяются на четыре группы: личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные.

Таким образом, на сегодняшний день, возникает необходимость обучения естественнонаучным дисциплинам в школе с помощью эффективных методических средств и технологий, обеспечивающих творческий уровень усвоения учебного материала, развитие потребности в самостоятельном получении и расширении соответствующих знаний, формирование метапредметных умений, обеспечивающих универсальность учебных действий, воспитание ценностного отношения к окружающему миру и к себе.

Для повышения уровня качества системных знаний и метапредметных умений школьников, формирования и развития устойчивых ценностно-смысловых отношений и внутренних мотивов учения целесообразно применять комплекс средств, направленных на раскрытие творческого потенциала учащихся. Одним из таких средств являются интегральные познавательные задания по химии, обладающие свойствами динамичности, открытости, устойчивости, саморегуляции и саморазвития личности, стимулирующие формирование и развитие познавательного мотива школьников через положительные эмоции, и индивидуально-ценностные смыслы учения.

Под **интегральным познавательным заданием** мы понимаем учебное задание, предполагающее поиск новых системных знаний, способов (метапредметных умений), определяющих универсальные учебные действия; стимуляцию активного использования в учении интеграционных процессов (связей, синтеза); воспитание ценностей и личностно-значимых смыслов учения (интегральный стиль мышления).

Важность использования системы познавательных заданий давно обращала на себя внимание учёных: П. К. Анохин, Ю. К. Бабанский, Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, В. В. Давыдов, А. Н. Леонтьев, И. Я. Лернер, А. К. Маркова, Т. А. Матис, М. И. Махмутов, М. С. Пак, П. И. Пидкасистый, С. Л. Рубинштейн, И. Н. Семёнов, М. Н. Скаткин, Н. Ф. Талызина, Т. И. Шамова, Е. А. Шишкин,



Г. И. Щукина, Д. Б. Эльконин, И. С. Якиманская и др. разработали вопросы методы и средства формирования отдельных компонентов познавательных заданий, предложили способы управления умственным развитием учащихся при обучении.

В ряде методических исследований (И. В. Аксёнова, Н. М. Ваулина, В. П. Гаркунов, Е. О. Емельянова, Э. Г. Злотников, Р. Г. Иванова, А. Г. Иодко, Н. П. Кочеткова, Н. Е. Кузнецова, А. Н. Лёвкин, А. Н. Лямин, М. С. Пак, Н. Н. Пospelов, И. Н. Рыбкина, П. М. Сударев, И. М. Титова, Л. М. Фридман, Е. А. Шишкин и др.) дана характеристика заданий, основанных на сочетании репродуктивной, эвристической и творческой деятельности; разработана методика, обеспечивающая условия формирования мотивов учения; предложены формы и средства осуществления промежуточного и итогового контроля; пооперационного и компонентного анализа и уровневой методики оценки учебных достижений школьников.

Педагогически обоснованная система интегральных познавательных заданий позволяет осуществить все функции обучения, поэтому в каждом задании учителю необходимо акцентировать внимание не только на его роль в приобретении знаний и место в логике содержания учебного материала, но и в активизации учебно-познавательной деятельности учащихся, сопутствующей её решению. Интегральные познавательные задания не решаются по готовым образцам, а стимулируют поиск новых решений, в которых нужны догадка, прикидка, интуиция, ориентация на перспективы познания и углубление, совершенствование имеющихся знаний, умений и учебных действий.

С помощью интегрального познавательного задания учитель актуализирует учебные противоречия, создаёт стимуляционно-мотивирующие ситуации, инициирует учебные действия по выходу из них, активизирует психологические процессы и познавательные способности субъектов обучения. Выполнение интегральных познавательных заданий требует от учеников интеллектуальных способностей и волевых усилий их использования, а разрешение проблемы, завершающее познавательный акт, является мощным мотивирующим фактором учения, воспитывает ценностно-смысловые отношения к образованию и вызывает положительные эмоции у школьника.

В процессе разработки и применения интегральных познавательных заданий мы базируемся на интегративно-гуманитарном, компетентностном и аксиологическом методологических подходах и руководствуемся следующими дидактическими принципами: научности; фундаментальности; доступности; легитимности; системности; проблемности; мотивации; цикличности; практической значимости; систематизации; углубления и расширения знаний; формирования метапредметных умений, определяющих универсальные учебные действия; самостоятельности и творческой активности; интерактивности; учёта индивидуальных особенностей.

Основываясь на работах Е. А. Шишкина и рекомендациях О. С. Зайцева [2], можно предложить краткую памятку школьникам для выполнения интегральных познавательных заданий:

- внимательно ознакомьтесь с условием задания, прочитав его несколько раз;
- попробуйте своими словами сформулировать текст задания, чтобы он был более Вам понятен;
- запишите условия и требования в удобной для Вас форме: с помощью символов и условных обозначений, с помощью рисунков и т.д.;
- чётко сформулируйте цель задачи; поставьте перед собой вопрос – зачем это задание Вам предложено, что нового может дать решение задачи;
- представьте себе, что Вы действуете в условиях задачи и ищите выход из затруднения; задайте себе как можно больше вопросов – почему? зачем?;



– мысленно переберите в памяти случаи, хотя бы отдалённо напоминающие описание задания; проведите аналогии и попытайтесь использовать прежний опыт в данной ситуации; старайтесь максимально использовать все имеющиеся у вас знания, приобретённые при изучении других дисциплин, почерпнутые из научно-популярной литературы, жизненного опыта. но имейте в виду, что прежний опыт не всегда приемлем в новых условиях, требующих новых знаний, и может привести к неправильным результатам;

– составьте список недостающих данных, которые Вам необходимо найти в справочной литературе;

– попробуйте составить план действий по разрешению данной ситуации; для этого разбейте проблему на несколько составляющих её более мелких проблем, определите промежуточные задачи;

– выдвигайте как можно больше всевозможных идей и гипотез по решению проблемы (игнорируя, очевидно, абсурдные), запишите их, помните, что не страшно выдвинуть неправильную гипотезу, обидно пропустить верную.

– составьте для решения необходимые уравнения реакций и выпишите нужные математические уравнения, если это необходимо, преобразуйте их;

– произведите все необходимые математические действия с заданной точностью;

– помните, что с размерностью числовых величин выполняются те же самые алгебраические операции; несоответствие размерности полученной величины говорит о неправильности преобразований;

– сравнивайте (оценивайте) полученные результаты, выпадение численного значения свойства объекта из определённой закономерности указывает на его аномальное поведение, что может быть причиной возникшей проблемы и является ключом к её решению;

– проверьте полученное решение, составив и решив обратную задачу, или используя полученные результаты в новых условиях;

– подумайте, какие ещё сведения можно получить из данного решения, постарайтесь из полученных данных вычленивать и сформулировать новую проблемную ситуацию.

Человек, способный ставить и объяснять проблемы, – это человек с творческим мышлением!

Для учителей можно предложить следующие рекомендации к оценке выполнения учеником интегрального познавательного задания:

– число обнаруженных и сформулированных проблем (поиск проблемы намного более трудоёмок и сложен, чем её последующее решение; это должно учитываться при оценке);

– число решений (правильных или близких к правильным) заданной проблемы; число подходов к решению и т. п.;

– перечисление факторов, влияющих на процесс, свойств веществ, ответственных за их поведение в описываемом явлении;

– интегративность подхода к решению проблемы, например, число привлекаемых к решению теорий из различных дисциплин, способов действий, математических операций;

– соблюдение внутренней логики науки (строение вещества → термодинамическая вероятность процесса → кинетическая сущность процесса → применение данного процесса; описание осуществляется в последовательности закономерностей перехода с низшего уровня организации вещества на более высокий);

– осуществление операций систематизации и классификации предлагаемых данных;



- расположение признаков или факторов в порядке понижения их значимости, ответственности за процесс;
- обнаружение наибольшего числа признаков общности и различия у объектов;
- число критических замечаний, выявленных недостатков и ошибок;
- качество научной речи (химического языка) легко оценивается по числу и точности использованных в описании или объяснении научных терминов.

Поэлементный анализ условия интегрального познавательного задания осуществляется путём постановки общих и специальных вопросов, позволяющих выяснить, что требуется найти и что дано в задании, с помощью которых намечаются предварительные преобразования условий задания для достижения искомого. Формулирование вопросов при поиске неизвестного в созданной заданием стимуляционно-мотивирующей ситуации свидетельствует о таком этапе, когда ситуация преобразуется в теоретическую (учебную) проблему, в которой неизвестное выступает как искомое, требуемое знание или умение.

Например, создана стимуляционно-мотивирующая ситуация неожиданности: потребность организма в кислороде не всегда одинакова, человек в состоянии покоя потребляет в час 12 л – 15 л кислорода, а во время усиленной работы – до 100 л этого газа. В 5 л воды способно раствориться до 150 мл (ст. у.) кислорода. В нашем организме около 5 л крови. В состав кровяной плазмы входит 92% воды. Налицо явное противоречие: минимально требуемое количество кислорода почти в 100 раз больше того количества, которое может раствориться. Учитель, грамотно поставленными вопросами (Какова доля воды в составе крови в организме человека? Какой объём кислорода способен раствориться в ней? Какие ещё вещества, кроме воды, входят в состав крови? Каким образом организм обеспечивает себя таким большим количеством кислорода?), создаёт условия для анализа учащимися ситуации и преобразовании её в учебную проблему: обеспечение кислородом организма человека или биофункциональная роль гемоглобина.

В последнее время широкую практику получили, так называемые, контекстные (ситуационные, ситуативные, сюжетные) задачи по химии с использованием кейс-метода.

Контекстное задание – интегральное познавательное задание стимуляционно-мотивирующего характера основанного на конкретной жизненной ситуации, решением которого является выбор способа действий в предложенных условиях и осознание личностно-ценностного смысла опыта деятельности.

К ситуативным относят задачи, которые встречаются или могут встретиться школьнику в жизни и обеспечивают условия для формирования индивидуального опыта деятельности в предложенных и изменённых условиях.

Метод кейс-стади (от англ. *case* – случай, *case method* – кейс-метод, кейс-стади, *case-study* – метод конкретных ситуаций, метод ситуационного анализа) получил признание в образовании в начале прошлого века и использовался в качестве анализа конкретных ситуаций. Суть метода довольно проста: школьникам предлагается осмыслить жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает и практическую проблему и актуализирует определённый комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Таким образом, понятие ситуативных задач и понятие кейс-метода входят в понятие – контекстное задание, поэтому далее мы будем использовать этот термин.

Пример контекстного задания.

Пигмент свинцовых белил – основной карбонат свинца (природный минерал гидроцеруссит). Свинцовые белила (пигмент, растёртый с маслом) используются со средневековых времён и харак-



теризуются высокой белизной и кроющей способностью, за счёт использования не кристаллического, а аморфного пигмента.

– Выведите эмпирическую формулу пигмента свинцовых белил, если известно, что массовая доля оксида свинца (II) в них составляет 86,33%, массовая доля оксида углерода (IV) – 11,35%, массовая доля воды – 2,32%; молярная масса белил равна 775 г/моль.

– Почему в настоящее время запрещено производство свинцовых белил во многих странах, в том числе в России?

– Почему при хранении на воздухе свинцовые белила чернеют? Напишите уравнение реакции.

– Предложите способ реставрации почерневших со временем картин, с приведением уравнений реакций.

Такого рода задания не являются типовыми в традиционном смысле этого слова, а представляют собой модель жизненной ситуации, в разрешении которой ученики видят смысл, получаемого образования. Такого рода ситуации направлены на ознакомление учащихся с постоянно увеличивающейся техно-когнитивной и информационной экспансией человечества, пользой, которую она несёт.

Важными отличительными особенностями контекстных заданий являются:

– опора на жизненный опыт, представления, знания, взгляды, мнения, предпочтения школьника и т. д.; минимизирует формализм знаний, который порождается несовпадением и разрывом между устойчивыми представлениями и новыми научными знаниями (личностные универсальные учебные действия ценностно-смысловой ориентации и мотивации);

– нестандартность и противоречивость по содержанию обеспечивает эффект новизны (мотивационные, регулятивные и познавательные учебные действия);

– стимуляционно-мотивирующая направленность, основанная на реальном сюжете с требованием использования системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий, на которые нет явного указания (универсальные учебные действия разного вида);

– проблема, заключённая в скрытом виде, в ходе решения которой ученики формулируют учебную проблему, которая становится личностно значимой (личностные и проблемно-поисковые, логические познавательные учебные действия);

– вариативная форма представления информации (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т. д.) требует умений кодировать и декодировать информацию (регулятивные и знаково-символьные, логические познавательные учебные действия);

– указание (явное или неявное) на область применения результата обеспечивает индивидуально-ценностный смысл и внутреннюю мотивацию школьника к изучению химии (личностные учебные действия);

– избыточные, недостающие или парадоксальные данные в условии задания приводят к формированию общелогических умений (регулятивные и логические познавательные учебные действия);

– неопределённость и открытость задания не предполагает эталона «правильности», напротив, стимулирует нахождение множества вариантов решений, при выполнении такого задания происходит подавление мотива избегания неудачи и активизируется мотив достижения, что снимает психологический барьер школьника перед выполнением задания, хотя уровень сложности его может быть достаточно высоким (мотивационные, регулятивные, коммуникативные и познавательные учебные действия).

Из выделенных особенностей контекстных заданий явно следует их отличие от традиционных предметных заданий, направленных на отработку конкретных опера-



ций с учебными элементами, а, именно, использование контекстных заданий позволяет целостно решать проблему фундаментализации, оптимизации и качества химического образования на уровне универсальных учебных действий школьника. Приведем пример.

Пуская кровь заболевшему матросу, корабельный врач Юлиус Роберт Майер обратил внимание на необычно алый цвет венозной крови. Его наблюдения показали, что в жарких странах венозная кровь гораздо светлее, чем в северных широтах.

Каким образом этот факт помог Майеру в открытии закона сохранения и превращения энергии?

В походных условиях Вы оказались в ситуации, когда запас питьевой воды исчерпан, а до ближайшего населённого пункта далеко, но есть природный источник воды.

Предложите простой и эффективный способ дезинфекции природной воды, используя имеющиеся у Вас вещества и материалы.

Из жизненного опыта вы знаете, что спирт (этиловый) – яд, однако он широко используется в медицине и пищевой промышленности. Почему?

Почему при обсуждении вреда алкоголя на первое место выдвигают проблему демографии и судьбу будущих поколений?

Почему в термометрах для измерения температуры воздуха и воды используют спирт, а в медицинских термометрах (градусниках) ртуть?

Почему люди, находящиеся на улице в зимнее время в состоянии алкогольного опьянения, чаще всего страдают от обморожений, ведь употребление спирта «разогревает» организм?

При проведении судебно-медицинской экспертизы после дорожно-транспортного происшествия у водителя в крови были обнаружены следы этилового спирта. На суде прокурор построил своё обвинение на этом факте, но адвокат доказал несостоятельность обвинения и выиграл процесс. Какими фактами мог аргументировать свою защиту адвокат?

Производство спиртосодержащих напитков можно считать одним из первых «промышленных синтезов» в истории человечества. Изложите свою обоснованную точку зрения на этот факт.

Познакомьтесь с 6, 7, 8, 9 главами первой книги Моисея, бытие, Библия. Что можно сказать об отношении христианской веры к вину. Приведите примеры, характеризующие отношение к вину других религий.

Интегральные познавательные задания можно классифицировать по различным признакам (содержанию, используемым действиям, диагностируемым результатам, форме подачи, уровню самостоятельности выполнения и др.). В соответствии концепции современного школьного химического образования имеет смысл следующая группировка интегральных познавательных заданий.

I. По характеру интеграционных процессов.

1. Задания, требующие в процессе решения использования системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий.

Например, насколько больший вес при нормальных условиях смог бы поднять воздушный шар объёмом 280 м³, заполненный газообразным водородом, а не гелием? Когда и для каких целей использовалось это свойство диводорода? Почему для этих целей сейчас не используют газ – водород? Объясните этот факт.

2. Задания, содержащие интегративную информацию.

Например, в нашей крови содержится большое количество красных кровяных телец – эритроцитов: около 250 миллионов в одной капле! Основное вещество, которое они содержат – гемоглобин. Каждый эритроцит содержит около $3,74 \times 10^{-14}$ кг гемоглобина. Молярная масса гемоглобина человека составляет в среднем 66000 г·моль⁻¹, а каждая молекула гемоглобина содержит 4 ядра железа. 1 г гемоглобина способен присоединять 1,34 мл молекулярного кислорода. Сколько ядер железа содержится в одном эритроците? Какую массу железа можно выделить из одной капли крови? Какова физиологическая роль железа в гемоглобине? Качественно оцените точность, полученных Вами данных. Почему приведена средняя, а не точная молярная масса гемоглобина?



3. Задания, в ходе решения которых школьники получают новые системные знания и овладевают метапредметными умениями, определяющими универсальные учебные действия.

Например, по каналам СМИ был передан необычный прогноз погоды:

- температура воздуха – семьдесят семь градусов по Фаренгейту,
- атмосферное давление – один бар,
- влажность воздуха – шестьдесят восемь сотых,
- направление ветра – норд-ост,
- средняя температура воды в мировом океане – двести семьдесят восемь целых пятнадцать сотых градусов Кельвина,
- скорость ветра – пять сотых дюйма в час,
- суточное количество осадков – два умноженное на десять в восьмой степени нанометров,
- среднесуточная потребность человека в энергии – сто девятнадцать целых шесть десятых килоджоулей на один килограмм веса.

Как, по-вашему, должен был бы звучать данный прогноз сегодня?

4. Большой эффективности достигают интегральные познавательные задания, в которых сочетаются все три типа.

Например, долгое время йод не находил применения, но в 1904 г. русский военный врач Филончиков ввёл в медицинскую практику 5-10% спиртовые растворы йода для обработки краёв свежих ран. Какой состав имеет «настойка йода»? Определите объём 5% «настойки йода», который можно приготовить из 10 г кристаллического йода, если плотность раствора составляет $950 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$. Качественно оцените точность, полученного Вами результата. Какова физиологическая роль йода в организме человека?

II. По реализации в уроках разного типа и на разных этапах учебного занятия.

1. Задания, используемые для актуализации системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий школьника.

Например, вводное задание в тему урока: по предложенным фактическим данным определите, о чём идёт речь: бесцветная, летучая жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом; известна и производится с древнейших времён; название образовано от древнегреческого, в переводе означающее «дух», «газ», «хаос»; обладает хорошей растворяющей способностью; смешивается с водой в любых отношениях; в промышленности используется как сырьё для получения каучуков, резины, пластмасс, также её используют в смеси с бензином в качестве моторного топлива; горит синеватым пламенем с выделением большого количества тепла; является продуктом метаболизма живых организмов, однако относится к наркотическим веществам, вызывая привыкание; наиболее чувствительны к её воздействию центральная нервная система, особенно клетки коры больших полушарий мозга; вызывает возбуждение, связанное с ослаблением процессов торможения; применяется в медицине в качестве растворителя при приготовлении экстрактов, настоек, в качестве антисептика и раздражающего средства; в пищевой промышленности используется как растворитель вкусовых добавок, красителей и т. п.; в парфюмерии используется как растворитель душистых веществ; в природе образуется в результате брожения сочных сахаросодержащих плодов; наряду с огромной пользой принесла человечеству и огромный вред, особенно воздействуя на его генофонд...; по мере узнавания вещества, о котором идёт речь, школьники поднимают руку или каким либо другим способом сигнализируют учителю о готовности дать ответ.

2. Задания, используемые для формирования новых системных знаний, метапредметных умений и универсальных учебных действий школьника.

Например, в три стаканчика с одинаковыми объёмами 3% раствора пероксида водорода внесите: в один – кусочек сырого мяса или сырого овоща, в другой стаканчик кусочек варёного мяса или сваренного овоща, а в третий стаканчик добавьте 2–3 мл слюны; проанализируйте и объясните наблюдаемые эффекты.



3. Задания, используемые для закрепления системных знаний, метапредметных умений и отработки универсальных учебных действий школьника.

Например, сгруппируйте выданные Вам образцы веществ по объединяющим признакам: сахар, сера (серный цвет), йод, спирт, вода, песок, стиральный порошок, медь, никром (спираль от лабораторной плитки), поваренная соль, сода, медный купорос, полиэстер, пластилин, стекло, парафин, сталь, керамика, алмаз, графит, лак для ногтей, полиэтилен и др.

III. По использованию практических действий экспериментального характера.

1. Задания, требующие теоретического обоснования практических результатов, проведённого эксперимента.

Например, в лаборатории (кабинете химии), при постоянной температуре воздуха, поставьте три открытых стакана с одинаковыми объёмами: один – с дистиллированной водой, второй – с раствором серной кислоты с массовой долей вещества равной 80% и третий – с известковой водой; через некоторое время (через урок) отметьте произошедшие с жидкостями изменения и предложите (можно в качестве домашнего задания) обоснованное объяснение наблюдаемым эффектам.

В 100 мл насыщенного при комнатной температуре раствора медного купороса всыпьте две столовые ложки поваренной соли. Раствор тщательно перемешайте. Затем в полученный раствор поместите предмет из алюминия или его сплава (старая кухонная утварь из дюралюмина, фольга и т. п.). В течении 3–5 минут наблюдайте за состоянием системы, а затем обоснуйте происходящие в растворе явления.

2. Задания, решение которых требует экспериментальной проверки и универсальных учебных действий.

Например, основываясь на индивидуальных свойствах найдите оптимальные способы идентификации веществ, используемых в повседневной жизни: поваренная соль, сода, сахар, крахмал, лимонная кислота, ванилиновый сахар, стиральный порошок, уксус, перекись водорода, ацетон, мел, косметическая пудра, полиэтилен, целлофан, поливинилхлорид, хлопок, полиакрилонитрил, мука, золото, серебро, бронза, сталь, мельхиор.

Дайте обоснованный ответ – возможно ли проявление концентрированной азотной кислотой основных свойств.

3. Задания, требующие универсальных учебных действий по организации и проведению химического эксперимента или получению веществ.

Например, составьте инструкцию по приготовлению 18 л раствора для маринада, содержащего 9% уксусной кислоты, если уксусная кислота в магазине продаётся в ёмкостях объёмом 250 мл и содержанием кислоты – 90%.

В медицине применяют водные растворы: хлороводорода (8,2–8,4%), перманганата калия (0,5%), тиосульфата натрия (60%), аммиака (10%), сульфата магния (20%), хлорида кальция (10%), сульфата цинка, гидрокарбоната натрия, хлорида натрия, хлорида калия, бромида натрия, бромида калия, йодида натрия, сульфата меди (II), нитрата серебра (0,1%), пероксида водорода (3%). Идентифицируйте каждый раствор, не используя других реактивов.

Ссылки на источники

1. Пак М., Лямин А. Н. Формирование универсальных учебных действий школьника при обучении химии // Концепт. – 2012. – № 6 (Июнь). – ART 12079. – URL: <http://e-koncept.ru/2012/12079.htm>. – Гос. рег. Эл No ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.
2. Зайцев О. С. Задачи и вопросы по химии. – М.: Химия, 1985. – 304 с.

Abstract. Article is devoted to the problem of optimizing the overall chemical education through the use of integrated cognitive tasks in teaching students of chemistry. The solution of the problem is due to the leading ideas reflected in the documents of UNESCO and the Federal state educational standard of general education of the Russian Federation.

Keywords: integrated cognitive tasks, case-study method, subject competence in chemistry, universal learning activities.



ISSN 2304-120X



9 772304 120135

1 0

Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»