«Разработка заданий

по естественно-научной грамотности на уроках химии ».

Составила: учитель химии МБОУ «ЦО № 38» г. Тула

Григорова Елена Николаевна

Исследования в области образования показывают, что у обучающихся возникают трудности в применении полученных знаний в ситуациях незнакомых, приближенных к жизненным. Данная проблема возникла по причине направленности процесса обучения на овладение предметными знаниями и умениями, необходимыми для решения стандартных задач, входящих в учебники, демоверсии или банки заданий ГИА.

В условиях социально-экономической модернизации обществу необходим человек, способный решать жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности в новых изменяющихся условиях, умеющий работать на результат, способный к определенным, социально значимым достижениям, т.е. функционально грамотный.

Одной из главных задач педагогической деятельности на уроках химии является формирование естественно-научной грамотности обучающихся.

Для формирования естественно-научной грамотности необходимо наличие познавательной базы, включающей в себя единство предметных и метапредметных знаний, умений и навыков, определенных правил, законов, инструкций; образовательного пространства, т.е. источников информации о сущности функциональных проблем и способов их решения.

Особое внимание следует обратить на апробированный и очень эффективный прием формирования естественно-научной грамотности на уроках химии - решении практико-ориентированных заданий, где:

* каждое задание описывает реальную жизненную ситуацию, как правило, близкую и понятную обучающемуся;
* каждое задание решается с помощью имеющихся естественно-научных знаний;
* контекст заданий близок к ситуациям из повседневной жизни;
* задания могут быть различного уровня сложности.

В процессе выполнения таких заданий формируются и оцениваются познавательные действия, относящиеся к таким компетенциям, как:

* **научное объяснение явления (**применение естественно-научных знаний для анализа проблемной ситуации, определение причинно-следственных связей при объяснении, прогнозирование и аргументация применения естественно-научного знания для общества);
* **понимание особенностей естественнонаучного исследования** (определение вопросов и гипотез для исследования, выбор способа проведения исследования, вывод по результатам исследования);
* **интерпретация данных и использование научных доказательств** (определение недостающей информации для решения проблемы, нахождение необходимых данных в источниках информации, преобразование информации из одной формы в другую, интерпретация данных и умение делать соответствующие выводы).

Для заданий по ЕНГ в PISA определяются уровни познавательных действий, которые должен выполнить ученик . Трудность любого задания – это сочетание его собственной интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объема знаний и умений, необходимых для его выполнения. Выделяются следующие познавательные уровни:

* **Низкий** (Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице)
* **Средний**(Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснение явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.)
* **Высокий** (Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники)

Все задания по естественно-научной грамотности можно разделить по группам:

**Группа заданий - научное объяснение явлений**

**Задание 1**.

В результате выполнения данных заданий учащиеся отрабатывают навыки распознавания цели исследования, оценивают результаты экспериментов, объясняют явления, учатся преобразовывать одну форму данных в другую .

В книге голландского естествоиспытателя Ян Батист ван-Гельмонта (ещё в начале XVII века) был описан еще один известный опыт, который Ксения решила повторить сама. В этом ей помог папа, потому что в опыте надо было использовать электрическую плитку и спирт. Их опыт состоял из следующих шагов.

1) Растение герани (пеларгонии) поставили в тёмный шкаф и продержали там несколько дней (3-4).

2) Растение выставили на свет, закрепив на одном из листьев с двух сторон полоску плотной бумаги.

3) Через сутки срезали лист с полоской бумаги, сняли полоску и опустили лист в кипяток на 2-3 минуты; после этого весь лист, в том числе и там, где была полоска, остался зелёным.

4) Лист опустили на несколько минут в горячий спирт, в результате чего лист обесцветился, а спирт приобрел зеленоватый оттенок.

5) Лист промыли в воде, а затем в стеклянной чашечке залили слабым раствором йода.

6) Когда лист вынули, он имел такой вид

Вопрос 1: В чем состоит цель этого опыта? Выберите один ответ.

А. Показать, что хлорофилл, содержащийся в листе, растворяется в спирте.

Б. Показать, что лист в кипятке сохраняет зелёную окраску.

В. Показать, что в листьях на свету образуется крахмал.

Г. Показать, что под закреплённой бумажкой лист теряет хлорофилл.

Вопрос 2. Каким был бы результат опыта, если бы лист срезали сразу после 4 дней в тёмном шкафу и, так же обработав в воде и спирте, положили в раствор йода? Ответ поясните.

**Задание 2.**

Прочитайте отрывок из знаменитой «Собаки Баскервилей» А. Конан-Дойла и ответьте на следующие за ним вопросы. «...Да! Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки еще никто из нас, смертных, не видывал. Из ее отверстой пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку мерцал переливающийся огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившее на нас из тумана... Страшный пес, величиной с молодую львицу. Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. — Фосфор, — сказал я».

Вопрос 1. Фосфор бывает белый, красный и черный. О каком фосфоре идет речь в отрывке? Объясните, почему вы так считаете.

Вопрос 2. В этом отрывке Артур Конан Дойл допустил существенную химическую ошибку. Он не учел химических свойств фосфора и его соединений. Проанализируйте содержание отрывка. Почему описанное в нем явление маловероятно? Назовите не менее двух причин.

Вопрос 3. В отрывке говорится: «Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. — Фосфор, — сказал я».

Зная свойства «светящегося» фосфора, выберите верные утверждения.

А. Попадание фосфора на кожу безопасно.

В. Попадание фосфора на кожу вызывает ожоги.

С. Фосфор нужно брать только пинцетом или щипцами.

D. Фосфор хранят под водой.

**Задание 3.**

Одной из причин долголетия японцев является широкое употребление в пищу морепродуктов. Содержащиеся в них жиры являются ненасыщенными. В их состав входит большое число незаменимых жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Как незаменимые жирные кислоты, так и жирорастворимые витамины являются важнейшими составляющими рациона питания, необходимыми для поддержания здоровья человека и продления его жизни. Задание 1. Установите относительную молекулярную массу незаменимой аминокислоты – триптофана С11Н12О2N2.

Задание 2.Приготовьте сообщение о незаменимых аминокислотах.

**Задание 4.**В двух ёмкостях приготовлены материалы для ремонта: суспензия мела для побелки потолков в комнате и суспензия гашеной извести для побелки кухни. Как их можно отличить? Ответ поясните

**Предположительный ответ:**При взаимодействии карбонатов с кислотой как в твердом виде, так и в растворах образуется СО2, который выделяется с характерным шипением.

Поэтому  различить два раствора можно с помощью уксусной кислоты: при ее добавлении к суспензии мела будет выделяться СО2, который обнаруживается по пузырькам и шипению, а при добавлении кислоты к суспензии Са(ОН)2 происходит реакция нейтрализации, которая не сопровождается внешними эффектами (если не брать во внимание выделение теплоты).

**Задание 5.**

Ситуация неожиданности возникает при сообщении учащимся факта, что смесь одного объёма азотной кислоты с тремя объёмами соляной кислоты называют «царской водкой» с VIII в. Своё название «царская водка» получила благодаря способности взаимодействовать с золотом ― «царём металлов». По мере осмысления факта учащимися актуализируется учебная проблема — обусловленность свойств «царской водки» свойствами азотной и соляной кислот. Эта ситуация может быть использована на уроке в 9 классе по теме «Азотная кислота» или «Металлы I группы побочной подгруппы».

**Задание 6.**

Проблемным вопросом «Какая закономерность прослеживается между старыми русскими и современными названиями веществ: соляной спирт -хлороводородная кислота, селитряной спирт — азотная кислота, нашатырный спирт - раствор аммиака, купоросное масло — серная кислота, царская водка- смесь соляной и азотной кислот?» можно создать ситуацию неопределённости, которая детерминирует учебную проблему — зависимость физических свойств вещества от его строения и связь свойств вещества с его названием.

**Задание 7.** В северных широтах местные жители применяют лишайники (паргелия, кладония альпийская) для очищения кишечника. В них содержится мощный антибиотик – усниновая кислота. Механизм действия лишайника в человеческом организме таков: лишайники содержат много слизеобразующих веществ, которые отлично абсорбируют токсины и выводят их из организма человека. Обволакивая слизистую, они создают защитный слой, а значит, создают условия для быстрого заживления язвенных и эрозийных дефектов (например, при дизентерии),поэтому нанайцы редко болеют дисбактериозом.

Вопросы:

1.Установите молекулярную формулу усниновой кислоты, если массовые доли элементов в ней составляют: С – 62,79 %; Н – 4,65 %; О – 32,56 %; Mr = 344.

А) C6H8O6

B) С5H10O2

C) C1₆H₁₂O₆

D) C₁₂H₂₂O₁₁

E) С18Н16О7

2. Усниновую кислоту не применяют в:

А) косметической промышленности

B) для лечения кожных инфекций

C) для окрашивания ткани

D) для обработки наружных инфекций ран, порезов и ожогов

E) пищевой промышленности

**3.**К какому классу органических соединений оно относится:

А)фитонцидыB) гербицидыC) предельная карбоновая кислота D) ароматическая карбоновая кислотаE) непредельная карбоновая кислота

**Задание 8.**В двух ёмкостях приготовлены материалы для ремонта: суспензия мела для побелки потолков в комнате и суспензия гашеной извести для побелки кухни. Как их можно отличить?

**Предположительный ответ:**При взаимодействии карбонатов с кислотой как в твердом виде, так и в растворах образуется СО2, который выделяется с характерным шипением.

Поэтому  различить два раствора можно с помощью уксусной кислоты: при ее добавлении к суспензии мела будет выделяться СО2, который обнаруживается по пузырькам и шипению, а при добавлении кислоты к суспензии Са(ОН)2 происходит реакция нейтрализации, которая не сопровождается внешними эффектами (если не брать во внимание выделение теплоты).

**Задания, позволяющие интерпретировать и интегрировать полученную информацию.**

На этапе обобщения и систематизации знаний и умений речь идет о более сложных мыслительных операциях, поэтому учащимся могут быть предложены интегральные познавательные задания творческого характера.

Для определения уровня сформированности интегрированных умений у учащихся 8 класса на уроках могут быть предложены следующие задания.

**Задание 1.**

При изучении темы «Химические вещества в свете атомно-молекулярного учения»

На основании анализа выданных образцов веществ, житейского опыта и знаний, полученных на уроках физики, классифицируйте предложенные вещества: железо, медь, сера, алюминий, фосфор, графит, олово, уголь.

Вопросы: 1.Что вы приняли за основу классификации?

2. Какие выводы сделали?

3.Можно ли распространить предложенную вами классификацию на все простые вещества?

**Задание 2.**

При изучении темы «Водород ― рождающий воду и энергию» учащимся может быть предложена творческая домашняя работа по написанию эссе на тему «Жизнь без топлива» с примерным планом:

1. Как изменилась бы ваша жизнь в таком мире?

2.К чему было бы вам труднее всего привыкнуть? К чему было бы вам легче всего привыкнуть? Почему?

3.Что вы могли бы предложить во избежание такой ситуации?

**Задание 3.**

Учащиеся также могли пользоваться своим индивидуальным планом. - при изучении темы «Химические реакции».

Учащимся можно предложить выполнить следующее задание: «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. Как этот факт помог Майеру в открытии закона сохранения и превращения энергии?

**Задание 4.** Рассмотрим возможности использования художественной литературы в качестве интегральных познавательных заданий на уроках химии на некоторых конкретных примерах. Так, при изучении темы 8-го класса «Строение атома. Исторический аспект» можно создать стимуляционно-мотивирующую ситуацию, используя начало стихотворения В. Я. Брюсова «Мир электрона»:

Быть может, эти электроны

— Миры, где пять материков,

Искусства, знанья, войны, троны

И память сорока веков.

Ещё, быть может, каждый атом

— Вселенная, где сто планет,

Там всё, что здесь, в объеме сжатом,

Но также то, чего здесь нет…

Учащимся после цитирования стихотворения может быть предложен вопрос: С какой моделью атома ассоциируются у Вас слова автора и почему?

**При выполнении заданий данной группы у учащихся развиваются умения проводить научное исследование.**

**Задание 1.**

При изучении темы «Электролиз» учащимся предлагалась экспериментальная работа: «Молодая учительница химии обратилась за консультацией: - Не пойму, в чем дело. Использовала прибор для опытов с электрическим током, чтобы показать разложение воды. Кислород выделяется, а водород ― нет. Между тем всё делаю по инструкции. В ней указано, что при выполнении опыта можно использовать растворы нитрата калия, карбоната калия или едкого калия. - Помните ли, какой из электролитов вы использовали в последний раз? - Конечно, помню….

- Ну, так именно его-то как раз брать нельзя!

Какой же электролит оказался «третьим лишним?

Проведите электролиз растворов этих электролитов и выявите ошибку в инструкции.

Дайте научное объяснение наблюдаемому явлению.

**Задание 2.**

В 10 классе в ходе изучения темы «Мыла. СМС» учащимся была предложена творческая работа: «Многие шампуни изготавливают на основе производных лауринового спирта CH3(CH2)10CH2OH. Это вещество стало основным сырьём для производства современных средств гигиенической косметики (шампуней, зубных паст) не случайно. Известно, что самым лучшим мылом является мыло, приготовленное из кокосового масла, это масло на в составе моющих средств обеспечивает хорошее пенообразование.⎯52% состоит из триглицеридов лауриловой кислоты CH3(CH2)10COOH. Присутствие группировки CH3(CH2)10 Особенно широко используют натриевую соль лаурилсульфоновой кислоты — лаурилсульфоната натрия формулы CH3(CH2)10CH2OSO3Na, который получают из лауринового спирта и серной кислоты с последующей нейтрализацией щелочью натрия: CH3(CH2)10CH2OH + H2SO4 → CH3(CH2)10CH2OSO3H + H2O CH3(CH2)10CH2OSO3H + NaOH → CH3(CH2)10CH2OSO3Na + H2O. Часто используют и хлорид лаурилтриметиламмония: [CH3(CH2)10CH2N(CH3)3]Cl. Основное преимущество этих соединений заключается в том, что моющие средства на их основе можно использовать в жёсткой воде. И хотя оба соединения являются производными лауринового спирта, механизмы их действия в жёсткой воде различны.

Попробуйте объяснить это различие. Если вы занимаетесь оптовыми поставками парфюмерно-косметической продукции в регион, где большие трудности с пресной водой и для бытовых целей часто приходится пользоваться морской водой, какой шампунь вы будете закупать для реализации в этом регионе: изготовленный на основе лаурилтриметиламмония или лаурилсульфоната натрия ― при условии, что цена их одинакова?