

Основой теоретического обобщения изученного материала является выделение существенного через анализ, синтез, абстрагирование, классификацию, установление причинно-следственных связей. При проведении обобщающих уроков можно предлагать учащимся задания по нахождению обобщающего термина для соединений, например, алмаз – графит, озон – кислород, белый фосфор – красный фосфор. Задания аналогичного типа можно использовать при изучении любой темы курса химии.

Е. Я. Аршанский (ВГУ им. П. М. Машерова, Витебск, Беларусь)

Об особенностях обучения химии в классах социально-экономического профиля

Обсуждение многих химических вопросов в классах социально-экономического направления полезно строить, увязывая с рядом тем школьного курса экономики. Большие возможности для этого представляет содержание разделов «Современные проблемы и потребности общества», «Стоимость. Затраты. Сырье. Комплексное использование сырья», «Спрос и предложение», «Финансовая политика государства», «Инфляция» и др. Реализация указанных взаимосвязей покажет учащимся социально-экономических классов значимость химической науки на современном этапе, огромный преобразующий потенциал.

Особую роль с точки зрения интеграции содержания школьных курсов химии и экономики в классах социально-экономического профиля имеет раскрытие химических аспектов глобальных проблем современного общества. Это прежде всего сырьевая, продовольственная, энергетическая и экологическая проблемы.

Сырьевая проблема. Важно показать учащимся, что одной из ведущих задач современной химической науки является поиск способов превращения сырья в ценные и необходимые человеку вещества и материалы. Однако кладовая Земли не бездонна. С начала XVI в. из недр Земли извлечено 50 млрд т угля, 2 млрд т железа, 20 млн т меди, 20 тыс т золота. Ежегодно в мире извлекается из недр 20 млрд т руды и сопровождающих ее пород. Уже близки к истощению месторождения ископаемого сырья, в том числе многих металлов, необходимых современной промышленности. Использование на уроках химии в социально-экономических классах конкретных цифр оказывает существенное влияние на восприятие учащимися последующего учебного материала по химии.

Огромные возможности для раскрытия взаимосвязей химии и экономики имеет изучение химических производств. Однако вопросы химиче-

ской технологии практически исключены из содержания школьного курса химии. Естественно, в классах гуманитарного направления вряд ли целесообразно подробно рассматривать технологические процессы и аппараты, используемые на конкретных химических производствах. Однако, опираясь на знания учащихся о химических реакциях, лежащих в основе производства серной кислоты, аммиака, этанола и др., можно раскрывать химические аспекты сырьевой проблемы.

Важно обратить внимание учащихся на характер используемого сырья и его наличие, поиск наиболее рациональных способов его добычи, транспортировки, хранения, переработки; размещение мест переработки сырья в зависимости от мест его добычи и потребления; наличие отходов производства и их рациональное употребление; экономический эффект от правильного использования готового продукта.

Например, рассматривая способы получения кислорода в промышленности, важно акцентировать внимание учащихся на проблеме поиска дешевого сырья и рациональных методов его переработки. В промышленности получать кислород разложением кислородсодержащих солей экономически невыгодно, поскольку сами соли также необходимо добывать, что существенно увеличивает стоимость конечного продукта. Далее при обсуждении этой проблемы учащиеся предлагают более дешевое сырье для промышленного получения кислорода – воду или воздух. При этом возникают вопросы, связанные с трудностями выделения кислорода из исходного сырья. Далее обращаем внимание учащихся на необходимость комплексного и экономически целесообразного использования одновременно получаемых газов (в первом случае – водорода, во втором – азота).

Таким образом, содержание школьного курса химии от темы к теме позволяет рассматривать вопросы применения и получения веществ, интегрируя учебный материал с содержанием школьного курса экономики.

Продовольственная проблема. В решении продовольственной проблемы в глобальном масштабе основной акцент сегодня делается на увеличение производства растительной и животной пищи естественного происхождения. По мнению специалистов, увеличение производства пищи естественного происхождения будет в ближайшем будущем достигаться за счет создания благоприятных условий для роста и размножения растений и животных. Сюда относится в первую очередь рациональное использование удобрений, искусственных кормов для сельскохозяйственных животных, введение в практику питания новых продуктов, добытых в океане и др. Большое внимание уделяется также совершенствованию способов переработки и хранения пищевого сырья и продуктов питания.

Сегодня нередко говорят о последствиях нерационального использования минеральных удобрений, особенно нитратов. Однако это вовсе не

означает, что от них следует совсем отказаться. Еще два столетия назад было доказана необходимость внесения в почву минеральных удобрений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Именно поэтому в школьном курсе химии всегда уделялось внимание изучению минеральных удобрений.

Один из главных элементов, вводимых в почву в составе минеральных удобрений, – азот. Лишь бобовые растения могут усваивать азот атмосферы за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями, поселяющимися на их корнях. Поэтому производство азотных удобрений – это одна из мощнейших отраслей химической промышленности сегодняшнего дня. Большую их часть получают из аммиака, который в свою очередь синтезируют из водорода и азота в присутствии катализаторов (в основном губчатого железа) при температуре от 400 до 500° С и высоком давлении – от 20 до 30 МПа. Обсуждаем с учащимися: почему такие условия являются оптимальными? (Для учащихся-экономистов «оптимальный» означает наилучший из возможного).

Энергетическая проблема. Вся история развития цивилизации – это поиск источников энергии. Сотни тысячелетий костер служил человеку единственным источником тепла и света. Мускульной энергии хватало для изготовления нехитрых орудий труда. Жизнь наших предков протекала медленно и однообразно. Еще живы люди, помнящие лошадь как единственную тягловую силу, а дрова как основное топливо. Наши современники стали свидетелями полетов человека в космос, мощного развития компьютерной техники, осуществления экспериментов по овладению энергией термоядерного синтеза. Энергия – это возможность дальнейшего развития индустрии, благоустройство городов, улучшение быта человека. Поэтому решение энергетической проблемы требует глобальных усилий. Свой немалый вклад делает химия. Понятно, что в ближайшие десятилетия основными источниками энергии останутся нефть, газ, уголь. В то же время уже сегодня разрабатываются новые источники и способы производства энергии.

При изучении основ химической кинетики важно показать учащимся, что одним из существенных факторов, обеспечивающих экономический эффект, является увеличение скорости химических процессов, которое достигается в основном за счет разработки и использования новых эффективных катализаторов. Так, при увеличении скорости процесса на каждую единицу производимого продукта стоимость сырья и основных материалов остаются неизменными, транспортные расходы возрастают пропорционально увеличению количества выпускаемого продукта, но все остальные виды расходов уменьшаются пропорционально увеличению скорости процесса. Например, если при использовании нового катализатора вместо 40%

получившегося ранее целевого продукта выход станет равным 80%, то все виды расходов на единицу продукции уменьшатся в 2 раза. Кроме этого применение катализаторов позволяет вести процессы при более низких температурах, что приводит к экономии энергии.

Таким образом, экономический эффект использования на производстве достижений химической науки становится для учащихся очевидным.

Экологическая проблема. Решение этой проблемы заключается в поиске оптимальных взаимоотношений между человеком и окружающей средой. Как свидетельствуют многочисленные методические публикации, содержание всего школьного курса химии обладает большими возможностями для раскрытия экологического компонента химической науки.

При отборе химических опытов для социально-экономических классов полезно опираться на приведенные выше требования к отбору опытов по химии для классов гуманитарного профиля. При этом очень важно через химический эксперимент вновь красной нитью провести идею взаимосвязи химии и экономики. При организации химического эксперимента нужно стремиться, чтобы учащиеся осознавали необходимость экономного расходования реактивов, бережного отношения к приборам, стеклу, учебным пособиям, имеющимся в кабинете химии. Во время лабораторных опытов можно предложить школьникам провести часть химических реакций в маленьких пробирках и небольших пластмассовых кюветах с малым количеством реактивов. Полезно акцентировать внимание школьников на экономичных способах получения веществ, делать упор на вопросы безотходных технологий, раскрывать экологические аспекты школьного химического эксперимента.

Для иллюстрации комплексного и безотходного использования реактивов следует привести пример использования оксида хрома(III). Это вещество получается в результате проведения опыта «Вулкан» (разложение дихромата аммония при нагревании). Полученный порошок оксида хрома(III), как правило, выбрасывается. Однако это вещество можно собрать и использовать при проведении других опытов, например при демонстрации опыта «Каталитическое окисление аммиака». В этом опыте оксид хрома (III) выполняет роль катализатора.

Формированию у учащихся химических и экономических знаний способствует решение ими расчетных химических задач производственно-экономического характера. Многие расчеты в таких задачах (расчет выхода продукта реакции, массовой доли, количества теплоты) связаны с экономическими понятиями (эффективность, целесообразность осуществления процесса). Обучающая функция этих задач заключается в том, что они сообщают учащимся дополнительную информацию, способствуя повышению их химической и экономической культуры. Приведем примеры задач: