



Рисунок 5 – Результаты расчета: определение интервала pH раствора процесса растворение-осаждение сульфида железа в растворе сероводородной кислоты

Значения констант равновесия приведены по [7]. Расчеты проведены с помощью 15 версии Mathcad [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кунце, Удо. Основы качественного и количественного анализа / У. Кунце, Г. Шведт; пер. с нем. А.В. Гармаша. – М.: Мир, 1997. – 424 с.
2. Очков, В.Ф. Mathcad 12 для студентов и инженеров: учебное пособие / В.Ф.Очков. –СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 464 с.
3. Химия: учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям / А.А. Гуров, Ф.З. Бадаев, Л.П. Овчаренко, В.Н. Шаповал. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-во МГТУ, 2004. – 777 с.
4. Коровин, Н.В. Общая химия: учебник для студ. высш. проф. образования / Коровин Н.В. – М: Изд. «Академия», 2013 – 496 с.
5. Крылова, Л.Ф. Физическая химия: Сборник задач: учеб.-метод. пособие / сост. Л.Ф. Крылова, Г.А. Костин, Г.И. Шамовская. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2014. – 169 с.
6. Кнорре, Д.Г. Физическая химия: учебник / Д.Г. Кнорре, Л.Ф. Крылова, В.С. Музыкантов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Высшая школа, 1990. – 416 с.
7. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Санкт-Петербург: Специальная литература, 2002. – 231с.

УДК 372.854

А.Н. Пахоменко, Н.В. Барашков, Я.С. Волкова

Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», г. Могилев, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА КНИГИ ДЛЯ ЧТЕНИЯ ПО ХИМИИ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕМ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ

В 1972 г. конференция Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей человека среды обратила внимание мировой общественности, глав государств и правительств на невозможность дальнейшего экономического роста без учета социальных и экологических последствий. В 1983 году была создана Международная комиссия по



окружающей среде и развитию, в состав которой вошли государственные и общественные деятели, ученые, представители деловых кругов [1]. Результаты работы этой комиссии были опубликованы в виде доклада «Наше общее будущее». В этом труде в качестве стратегии дальнейшего развития цивилизации была предложена концепция устойчивого развития. Эта концепция призвана учесть баланс трех компонентов: сохранения благоприятной окружающей среды, социально ориентированное развитие общества и повышение качества жизни за счет экономического роста. Таким образом, устойчивым называется такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

На конференции ООН по окружающей среде и развитию, проходившей в июне 1992 г. в Рио де Жанейро с участием глав государств и правительств, были обозначены основные факторы, влияющие на достижение устойчивого развития. Многие из них находятся в сфере деятельности химии [2]:

- Возобновляемые или неисчерпаемые источники энергии и новые топлива;
- Качественная и доступная пища, включая питьевую воду;
- Возобновляемые источники ресурсов;
- Глобальные климатические изменения;
- Проблемы загрязнения воздуха, воды и почвы;
- Проблема ограничения производства и потребления токсичных и вредных веществ.

В связи с этим в девяностые годы двадцатого века начало формироваться новое направление в химии – «Химия в интересах устойчивого развития». В поддержку этого направления в 1998 году П.Т. Анастасом и Дж.С. Уорнером были сформулированы 12 принципов «Зеленой химии» [3].

1. Химический продукт должен быть таким, чтобы после его использования он не оставался в окружающей среде, а разлагался на безопасные продукты.

2. Методы синтеза надо выбирать таким образом, чтобы все материалы, использованные в процессе, были максимально переведены в конечный продукт.

3. Методы синтеза следует выбирать так, чтобы используемые и синтезируемые вещества были как можно менее вредными для человека и окружающей среды.

4. Создавая новые химические продукты, надо стараться сохранить эффективность работы, достигнутую ранее, при этом токсичность должна уменьшаться.

5. Лучше предотвратить опасные потери, чем перерабатывать и чистить остатки.

6. Вспомогательные вещества при производстве – такие как растворители или разделяющие агенты – лучше не использовать совсем, а если это невозможно, их использование должно быть безвредным.

7. Исходные и расходуемые материалы должны быть возобновляемыми во всех случаях, когда это технически возможно и экономически выгодно.

8. Где возможно, надо избегать получения промежуточных продуктов (присоединение блокирующих групп в процесс синтеза, создание и снятие защиты и т.д.).

9. Всегда следует отдавать предпочтение каталитическим процессам (по возможности, наиболее селективным).

10. Нужно развивать аналитические методики, чтобы следить в реальном времени за образованием опасных продуктов.

11. Вещества и формы веществ, используемые в химических процессах, нужно выбирать так, чтобы риск химической опасности, включая утечки, взрывы и пожар, были минимальны.

12. Обязательно следует учитывать энергетические затраты, их влияние на окружающую среду и стоимость продукта. Синтез, по возможности, надо проводить при температуре, близкой к окружающей среде, и при атмосферном давлении.



Саммит ООН по устойчивому развитию, прошедший в Нью-Йорке 25-27 сентября 2015 года, позволил актуализировать наиболее важные направления, утвердив глобальные цели в области устойчивого развития после 2015 года.

Значительную роль в достижении устойчивого развития отводят образовательному процессу. При этом различают образование об устойчивом развитии и образование в интересах устойчивого развития. Образование об устойчивом развитии включает в себя предметы и отдельные темы, изучающие историю, структуру и содержание концепции устойчивого развития. При этом образование в интересах устойчивого развития требует изменения всего образовательного процесса для формирования личности учащегося, готового к деятельности в интересах устойчивого развития. При этом с разных сторон изучаются процессы, приводящие к устойчивости или неустойчивости общества, предпосылки возникновения таких процессов, их последствия, а также способы коррекции сложившейся ситуации.

Существуют три пути развития школьного химического образования в рамках этой концепции [4]:

- введение в состав элективных курсов материалов по «зеленой химии»;
- упоминание о принципах этой концепции в соответствующих темах школьного курса химии;
- создание отдельных факультативов.

На наш взгляд, для реализации идей химии в интересах устойчивого развития в преподавании школьного курса химии наиболее подходит второй путь. При этом существует потребность в дополнительных информационных материалах, облегчающих работу педагогов и изучение информации учащимися. В качестве сборника таких материалов может выступать «Книга для чтения по химии в интересах устойчивого развития». Для ее создания нам необходимо было выявить в школьном курсе химии темы, пригодные для дополнения элементами химии в интересах устойчивого развития; подобрать материалы к разделам школьных курсов химии, позволяющие наряду с классической химией изучать элементы зеленой химии.

Для создания «Книги для чтения по химии в интересах устойчивого развития» наиболее применимы принципы зеленой химии, связанные с использованием:

- возобновляемого экологически чистого сырья;
- каталитических процессов;
- нетрадиционных способов осуществления химических процессов;
- необычных растворителей.

Также важно расширение знаний учащихся об окружающем мире с использованием принципов устойчивого развития.

В качестве тем, пригодных для внедрения элементов зеленой химии, нами выбраны 3 темы при преподавании курса химии в 7 классе, 2 темы – в 8 классе, 8 тем – в 9 классе, 1 тема – в 10 классе и 3 темы – в 11 классе.

В 7 классе подготовлены дополнительные материалы по темам «Окислительные процессы», «Понятие о кислотах», «Вода в природе». Так, например, в теме «Окислительные процессы» расширено понятие «виды топлива». Наряду с традиционными видами топлива приведены примеры использования альтернативных видов, таких как водородное топливо, биогаз, биодизельное топливо. Также показаны альтернативные варианты использования биомассы в качестве топлива или возобновляемого сырья для его производства.

Для изучения курса химии в 8 классе в «Книгу для чтения по химии в интересах устойчивого развития» включены темы «Вода и растворы в жизнедеятельности человека» и «Химические способы получения металлов из их природных соединений».



Наибольшее количество тем было дополнено при рассмотрении тем химии 9 класса. Так были предложены материалы по темам «Кислород и сера — элементы VIA-группы», «Углерод и кремний — элементы IVA-группы», «Оксиды углерода и кремния», «Насыщенные углеводороды. Метан», «Химические свойства этанола», «Химия и охрана окружающей среды», «Оксиды фосфора и фосфорная кислота», «Минеральные удобрения».

Для расширенного изучения химии в 10 классе была предложена тема «Водород». В дополнительных материалах к этой теме приводятся современные технологии производства, хранения и использования водорода в качестве топлива двигателей внутреннего сгорания и топливных элементов.

При формировании дополнительных материалов для изучения курса химии в 11 классе были использованы темы «Реакция полимеризации алкенов», «Получение и применение спиртов» и тема «Жиры». В дополнительных материалах по теме «Реакция полимеризации алкенов» обсуждаются вопросы борьбы с избытком пластмассовых отходов и возможности создания биологически разлагаемых пластиков. При этом в теме «Получение и применение спиртов» и теме «Жиры» дополнительные материалы содержат информацию о возможностях использования возобновляемого сырья (биомассы) для производства продукции нефтехимической промышленности – биоэтанола и биодизельного топлива.

Все материалы подготовленной «Книги для чтения по химии в интересах устойчивого развития» содержат иллюстрированные материалы, снабженные подписями и схемами. К темам, предложенным для дополнительного изучения, подготовлены вопросы и задания как теоретического, так и практического характера. Некоторые задания помогают учащимся научиться делать правильный и осмысленный выбор в бытовых ситуациях, основываясь на ценностях устойчивого развития. Например, в задании к теме «Кислород и сера — элементы VIA-группы» после рассмотрения понятия «Озоноразрушающие вещества» учащимся предлагается сделать выбор продукции бытовой химии, содержащей различные маркировки, так, чтобы при использовании этой продукции минимизировать ущерб для озонового слоя. Некоторые темы сопровождаются набором задач для самостоятельного решения. Например, тема, посвященная видам топлива, сопровождается задачей, по определению количества выбросов углекислого газа при сжигании разных видов топлива.

Таким образом, предлагаемая к использованию Книга для чтения по химии в интересах устойчивого развития, позволит повысить потенциал учащихся как формирующихся личностей, которым придется продвигать идеи устойчивого развития, внедрять их в жизнь, использовать новые технологии и делать осознанный и обоснованный выбор своего стиля жизни.

«Книга для чтения по химии в интересах устойчивого развития» подготовлена в рамках дипломной работы студентов факультета естествознания Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова, выполненной на базе студенческой научно-исследовательской лаборатории «Химия в интересах устойчивого развития». В настоящее время «Книга для чтения по химии в интересах устойчивого развития» готовится к изданию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) / под ред. С.А. Евтеев; Р.А. Перелета. – М.: Прогресс, 1989. – 376 с.
2. Мычко, Д.И. Химия и возможности устойчивого развития в эпоху глобализации / Д.И. Мычко. – Хімія: проблеми викладання. – 2005. – №7. – С. 2-14.
3. Anastas, P.T. Green Chemistry: Theory and Practice / P.T. Anastas, J.C. Warner. – New York: Oxford University Press, 1998. – 30 p.
4. Двучичанская, Н.Н. Аспекты химического образования в контексте концепции устойчивого развития / Н.Н. Двучичанская, Г.Н. Фадеев // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2013. – №6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/792.html>. – Дата доступа: 01.10.2015.