

Таким образом, знание приемов мышления – сравнения, обобщения, абстрагирования, классификации и умение практически осуществлять деятельность, предписываемую приемом, способствует развитию мышления наших слушателей и более осознанному процессу обучения, способствует сознательному и прочному усвоению знаний и является средством проверки прочности знаний.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вивюрский, В. Я. Учись приобретать и применять знания по химии / В. Я. Вивюрский. – М. : Просвещение, 1987. – 96 с.
2. Загашев, И. О. Критическое мышление: технология развития / И. О. Загашев, С. И. Заир-Бек. – СПб. : Скифия, 2003. – 253 с.
3. Федорова, В. Н. Методические рекомендации по использованию набора цифровых образовательных ресурсов «Химия» для 11 класса / В. Н. Федорова, С. В. Черникова. – М. : Дрофа, 2008. – 95 с.
4. Зуева, М. В. Обучение учащихся применению знаний по химии / М. В. Зуева. – М. : Просвещение, 1987. – 144 с.

УДК 378.147:54

**В.А. ХАЛЕЦКИЙ**

Беларусь, Брест, БрГТУ

#### **ПРЕПОДАВАНИЕ ОСНОВ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В КУРСЕ ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Современный химический анализ обеспечивает функционирование ведущих отраслей национальной экономики Республики Беларусь. Массовое внедрение на предприятиях страны систем менеджмента качества (СТБ ISO 9001) и систем управления окружающей средой (СТБ ISO 14001) требует функционирования эффективных систем мониторинга, многие из которых базируются на экспрессных и надёжных методах физико-химического анализа. Промышленное предприятие сегодня невозможно представить без систем аналитического контроля, базирующихся в т. ч. на кондуктометрии, потенциометрии, спектрофотометрии. При выпуске продукции осуществляется входной контроль сырья, проводится комплекс приёмосдаточных и периодических испытаний, многие из которых базируются на методах химического анализа. Поэтому очевидно, что знание

основ аналитической химии является необходимым элементом профессиональной компетенции будущего инженера.

В Брестском государственном техническом университете при проектировании курса химии для студентов технических специальностей в качестве содержательной линии были отдельно выделены *Химические методы идентификации и количественного определения веществ* [1]. Рассмотрим конкретные механизмы и специфику практической реализации данной линии. Очевидно, что в условиях ограниченности часов, выделяемых для изучения дисциплины, полноценное изложение отдельных разделов аналитической химии невозможно. Поэтому основы химического анализа должны быть интегрированы в содержание основных тем курса химии.

Так, при изучении темы «*Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты*» студентам даётся определение удельной электропроводности, показывается количественная связь между электропроводностью и концентрацией электролита, которая является основой для кондуктометрии, как метода химического анализа. На лабораторном практикуме студентам демонстрируется портативный многодиапазонный кондуктометр, с помощью которого выполняются простейшие определения. Студенты знакомятся с понятием метрологической характеристики, рассматривают диапазон измерений прибора и различные составляющие его погрешности.

Тема «*Ионное произведение воды. Водородный показатель*» подразумевает знакомство студентов с двумя методами измерения водородного показателя: с помощью индикаторов и с помощью рН-метров. Анализируются достоинства и недостатки каждого метода, границы их применимости. При выполнении соответствующей лабораторной работы студентам демонстрируют рН-метры различных классов точности, иономеры, которые позволяют определять содержание не только ионов водорода, но и ионов аммония, щелочных металлов.

Широкие возможности для рассмотрения элементов химического анализа предоставляет лабораторная работа по теме «*Приготовление растворов различной концентрации*». При приготовлении растворов студенты осваивают практические навыки различных лабораторных операций, например, взвешивание. Для измерения массы используются электронные весы с различной дискретностью измерения. Студенты знакомятся с мерной химической посудой (мерными колбами, пипетками, бюретками, цилиндрами), учатся определять плотность приготовленных растворов с помощью ареометров.

Также на данной лабораторной работе студенты знакомятся с основами количественного химического анализа в виде кислотно-основного титрования, осуществляют простейшую математическую обработку результатов измерений.

При выполнении лабораторной работы по теме «Комплексные соединения» студенты не только получают различные окрашенные комплексные соединения металлов, но также получают сведения о принципе работы спектрофотометра.

В учебные планы для студентов машиностроительного факультета включена лабораторная работа «Химия металлов», содержащая опыты по качественному определению различных металлов, с использованием как реакций в растворах, так и трибохимических реакций. Для студентов строительных специальностей предусмотрена работа «Химия кальция и кремния», включающая в себя качественные реакции для этих элементов.

Организация учебного материала по основам аналитической химии по содержательной линии «Химические методы идентификации и количественного определения веществ» позволяет сделать курс химии более целостным, не позволяет ему распасться на отдельные фрагменты в условиях необходимости рассмотрения большого количества фактологического материала за довольно ограниченный промежуток времени. Полученные студентами сведения в области химического анализа могут быть использованы при дальнейшем изучении основ метрологии, стандартизации и сертификации, предусмотренных учебными планами для многих технических специальностей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Халецкий, В. А. Содержательные линии в преподавании химии для студентов технических специальностей вузов / В. А. Халецкий // Методика преподавания химических и экологических дисциплин : сб. науч. ст. Междунар. науч.-метод. конф., Брест, 26–27 нояб. 2015 г. / БрГТУ, БрГУ им. А. С. Пушкина ; редкол.: А. А. Волчек [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2015. – С. 197–200.

УДК 378.02:577.1

**Л.И. ХМЫЛКО**

Беларусь, Минск, БГТУ

#### **ПЛЮСЫ И МИНУСЫ БОЛОНСКОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ**

Болонский процесс – процесс сближения и гармонизации систем образования стран Европы с целью создания единого европейского про-