

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА «ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ»

While investigating the discipline «Surface phenomenon and dispersion systems» the methodic of the laboratory practicum has been improved to rise effectiveness of the individual work of students.

Дисциплина «Поверхностные явления и дисперсные системы» завершает общехимическое образование студентов химико-технологических специальностей нашего ВУЗа.

Объектами изучения данной дисциплины являются гетерогенные системы с высоко развитой поверхностью раздела фаз (дисперсные системы), а также процессы, протекающие в межфазном поверхностном слое (поверхностные явления). Практически нет производства, тем более химического, в технологических процессах которого поверхностные явления (адсорбция, адгезия, смачивание и др.) и дисперсные системы (эмульсии, суспензии, пасты, порошки) не играли бы значительную роль.

Эффективное управление технологическими процессами и решение вопросов по защите окружающей среды невозможно без знания теоретических основ данной дисциплины. Специалист с квалификацией «инженер-химик-технолог» должен знать как свойства дисперсных систем, так и способы их получения, стабилизации и разрушения, а также условия и закономерности протекания поверхностных явлений.

По учебным планам количество часов, отведенных на данную дисциплину, составляет 103, из них: 36 ч – лекции, 36 ч – лабораторные занятия и 31 ч – самостоятельная работа. Практические занятия и коллоквиумы учебными планами не предусмотрены. В конце семестра студенты получают допуск к экзамену по итогам выполнения лабораторного практикума. Следовательно, при изучении данной дисциплины основная нагрузка приходится на лабораторный практикум и самостоятельную работу студентов. Методика лабораторного практикума должна быть такой, чтобы у преподавателя была возможность активизировать самостоятельную работу студентов и осуществлять постоянный текущий контроль их знаний.

В связи с этим 5 лет назад мы начали совершенствование лабораторного практикума. Основные достоинства используемой нами методики проведения лабораторного практикума заключаются в следующем:

1. Введена круговая система выполнения лабораторных работ. На каждом занятии группы студентов, состоящие из 2–3 человек, выполняют работы, которые не дублируют друг

друга. В итоге в течение семестра каждый студент выполняет не менее 8 работ.

2. Для каждой лабораторной работы мы подготовили методические указания, которые содержат теоретическую, методическую, экспериментальную части. Знание методической и экспериментальной частей – необходимое условие для получения студентами допуска к выполнению лабораторной работы.

3. При защите лабораторных работ студенты должны знать материал теоретической части методических указаний, а также уметь решать задачи по теме выполненной работы, представленные в отдельных методических пособиях, выпущенных на кафедре ранее [1–3]. В процессе защиты лабораторной работы преподаватель осуществляет текущий контроль знаний студентов.

4. В течение семестра студенты самостоятельно изучают ряд важных разделов данной дисциплины:

- адсорбционные равновесия на границах раздела фаз жидкость – газ и твердое тело – раствор;

- смачивание, адгезия, капиллярные явления;

- способы получения гидрозолей, их оптические и электрокинетические свойства.

5. У лектора появилась возможность исключить из курса лекций определенную часть теоретического материала, который студенты самостоятельно изучают в ходе выполнения лабораторного практикума. За счет этого лекционный курс был расширен в рамках отведенных на данную дисциплину часов. На лекциях подробно рассматриваются разделы, крайне важные для подготовки будущих химиков-технологов:

- термодинамика процессов формирования и разрушения дисперсных систем;

- адсорбционные свойства нанопористых углеродных материалов;

- реологические свойства структурированных дисперсных систем;

- молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем;

- свойства систем различных классов (суспензии, эмульсии, аэрозоли, порошки), их практическое применение.

В ходе совершенствования лабораторного практикума было введено 7 новых лабораторных работ. При их постановке учитывалась

специализация студентов, изучающих данную дисциплину. Например, студенты специальностей 1-48 01 05 и 1-57 01 01 должны знать методы очистки природной воды и сточных вод промышленных предприятий. С учетом этого мы ввели в лабораторный практикум работу «Определение флокулирующего действия полимеров».

Студентам специальности 1-48 01 01 при получении неорганических суспензий и шликеров с заданными свойствами необходимо знание методов определения величины электрокинетического потенциала и знака заряда частиц дисперсной фазы. Владеть этими знаниями помогает выполнение лабораторной работы «Определение электрокинетического потенциала гидрозоля методом макроэлектрофореза».

Известно, что поверхностно-активные вещества широко используются в промышленности и народном хозяйстве, в том числе и коллоидные поверхностно-активные вещества. Нами была разработана лабораторная работа «Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах коллоидных ПАВ», при выполнении которой студенты изучают механизм образования лиофильной дисперсной системы и ее свойства, знакомятся с явлением солюбилизации.

Многие технологические процессы связаны с протеканием таких поверхностных явлений, как адгезия, смачивание, капиллярные явления. Поэтому была разработана лабораторная работа «Определение угла смачивания. Расчет работы адгезии». Выполняя данную работу, студенты знакомятся с методами определения угла смачивания (метод «капли» и метод «пузырька»), количественными характеристиками процесса адгезии и капиллярных явлений, способами их определения или расчета.

С целью изучения поверхностных явлений, протекающих на границе раздела двух взаимно несмешивающихся жидкостей, была поставлена лабораторная работа «Определение поверхностного натяжения на границе раздела жидкость 1 – жидкость 2. Выполняя ее, студенты знакомятся с явлениями смачивания, несма-

чивания и растекания одной жидкости по поверхности другой и с закономерностями гравитации этих явлений».

Усовершенствованная методика проведения лабораторных занятий оказалась весьма эффективной. Работая по круговой системе, студенты помогают друг другу овладевать знаниями, поэтому даже слабо подготовленные студенты способны в течение семестра освоить теоретический материал и самостоятельно выполнить эксперимент. К настоящему времени можно говорить о повышении уровня знаний студентов по курсу «Поверхностные явления и дисперсные системы» при применении данной методики, о чем свидетельствуют результаты экзаменов.

По материалам разработанных методических указаний готовится к выпуску в 2005 г. практическое руководство к выполнению лабораторных работ.

### Литература

1. Шичкова Т. А. Методи атримання і кантуляцыя колоїдных раствораў. Пытанні і задачы для самастойнай работы і кантролю бягучых ведаў студэнтаў па курсе «Паверхневыя з'явы і дысперсныя сістэмы» для студэнтаў хіміка-тэхналагічных спецыяльнасцей Т.15.02.00, Т.15.05.00, Т.15.07.00, Т.15.01.00, Т.15.04.00, Т.15.06.00, Т.13.02.00, Т.14.01.00 вочнага і завочнага навучання. – Мінск, БДТУ, 1997. – 17 с.
2. Бутько Т. А., Дудчик Г. П., Крисько Л. Я. Методические указания к лабораторным занятиям по разделу «Свойства лиофильных дисперсных систем» курсов «Коллоидная химия» и «Физическая и коллоидная химия. Физико-химические методы анализа» для студентов спец. 25.02, 25.03, 25.06, 25.08, 25.09, 26.09. – Минск, БГТУ, 1989. – 48 с.
3. Эмелло Г. Г., Шичкова Т. А., Крисько Л. Я., Клындюк А. И. Поверхностные явления и дисперсные системы. Вопросы и задачи для самостоятельной работы и контроля текущих знаний студентов специальностей 1-47 02 01, 1-48 01 01, 1-48 01 02, 1-48 01 04, 1-48 01 05, 1-48 02 01, 1-54 01 03, 1-57 01 01, 1-57 01 03. – Минск, БГТУ, 2004. – 28 с.