

УДК 541.6

## **РОЛЬ КУРСА «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» В ОБРАЗОВАНИИ БИОЛОГОВ**

*Э.А. Серёгин, М.Г. Виноградова*

Тверской государственный университет  
*Кафедра физической химии*

Представлены основные цели и задачи дисциплины. Приведены методические указания по проведению основных видов занятий.

**Ключевые слова:** *физическая химия, образовательный процесс, лабораторный практикум.*

Курс физической химии в подготовке биологов имеет важное значение. С одной стороны, он служит базой для изучения многих специальных дисциплин: биохимии, биофизики, физиологии, почвоведения и др., с другой – он имеет самостоятельное значение: лица, окончившие биологические факультеты университетов, часто преподают одновременно биологию и химию в средней школе и, естественно, должны иметь необходимый кругозор по теоретическим вопросам химии.

В результате освоения дисциплины студенты должны:

*знать:*

- основные положения термодинамики и химической кинетики;
- поверхностные явления и основные положения коллоидной химии

*уметь:*

- пользоваться химической литературой, справочниками;
- работать с оборудованием химической лаборатории;
- проводить физико-химические расчёты.

*владеть:*

- поиском информации в глобальной сети Интернет;
- навыками химического эксперимента

Курс физической химии состоит из трех основных разделов: химической термодинамики, кинетики химических процессов и коллоидной химии. Он опирается на базовые знания, полученные при изучении высшей математики, общей физики, неорганической и органической химии.

В процессе освоения дисциплины используются следующие методы: лекции – визуализации, практические занятия, лабораторный практикум, подготовка письменных отчетов оформления экспериментального исследования

Лекция является основным видом аудиторной учебной работы со студентами. Она организует мышление. Усвоение теоретического

материала возможно только при условии активной работы студента на лекции, его умения работать на ней самостоятельно, правильно слушать и конспектировать.

Практические занятия по дисциплине «Физическая химия» являются одной из важнейших форм обучения студентов и проводятся с целью углубления и закрепления знаний. Семинарские занятия могут проводиться следующими методами: «дискуссии», «деловых игр» и др.

На практических занятиях анализируются основные положения разобранных на лекциях тем, рассматриваются математические формулы соответствующих физико-химических закономерностей и их применение при решении конкретных задач. Перед занятием (обычно за неделю) студентам сообщается тема, метод проведения занятия, основные вопросы и номера задач, которые должны быть решены дома.

Лабораторный практикум по физической химии позволяет студенту придти к правильному пониманию взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента, закрепить теоретические знания и привить определенные навыки в научной работе с использованием современного оборудования. Работа в лаборатории также повышает интерес и углубляет понимание лекционного материала. Проводятся следующие лабораторные занятия:

1. Измерение электропроводности растворов электролитов.
2. Измерение электродвижущих сил и электродных потенциалов.
3. Водородный показатель. Буферные растворы.
4. Определение константы скорости инверсии сахарозы.
5. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ.
6. Адсорбции из растворов на границе раздела твердое тело-жидкость.
7. Коагуляция коллоидных систем.

К выполнению лабораторной работы студент допускается лишь после проверки преподавателем степени его готовности к работе. К следующей работе допускаются студенты, полностью оформившие предыдущую работу и подготовившиеся к выполнению настоящей.

Вузовское образование должно обладать способностью к опережающему развитию. Помочь в этом может проведение фундаментальных исследований. Коллектив кафедры физической химии уже в течение многих лет ведет расчетно-теоретическое исследование по проблеме «Связь свойств веществ со строением молекул: математическое (компьютерное) моделирование» [1-7]. Результаты исследований используются при проведении термодинамических и иных расчетов исследуемых веществ, при написании учебных пособий и монографий, а также при чтении специальных и общих курсов, в том числе и в курсе «Физическая химия» для биологов.

Курс заканчивается проведением зачёта. При оценивании знаний

студента учитывается:

- полнота завершения лабораторного практикума;
- качество выполнения и оформление лабораторных работ;
- уровень участия студента в практических занятиях;
- результаты рейтинг-контроля.

Рейтинг-контроль помогает студентам правильно оценить свой уровень знаний по пройденным темам и активизирует их работу. Контрольное тестирование проводится по каждому из модулей и оценивается в пределах 50 баллов (45 баллов контрольная работа и 5 баллов работа студента на занятиях). Форма проведения тестирования – ответы на 3 – 5 вопросов (заданий/задач) в письменной форме в течение 60 минут. Например:

**2 МОДУЛЬ (45 баллов)**

**ВАРИАНТ №1**

**Задание №1 (15 балла)**

Дайте формулировку 2-го закона термодинамики. Написать его аналитическое выражение для обратимого и необратимого процессов.

**Задание №2 (5 балла)**

Что такое идеальные растворы?

**Задание №3 (5 баллов)**

Какому закону подчиняется зависимость  $T_{\text{зам}}$  растворов? Какой физический смысл имеет криоскопическая константа?

**Задание №4 (20 баллов)**

Для увеличения выхода  $\text{SO}_3$  по реакции:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$  (реакция экзотермическая) необходимо повысить или понизить температуру? Как надо изменить давление? Написать выражение константы равновесия этой реакции через парциальные давления компонентов.

Наиболее активным студентам зачет ставится автоматически. Во всех остальных случаях при проведении зачёта студент получает теоретический вопрос, одну или несколько расчётных задач по разделам, где им были обнаружены наиболее слабые знания.

**Список литературы**

1. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г. Расчётные методы в атом-атомном представлении. Тверь: ТвГУ, 2002. 232 с.
2. Папулов Ю.Г. Папулова Д.Р. Строение молекул и физические свойства. Тверь: ТвГУ, 2010. 280 с.
3. Папулов Ю.Г. Строение молекул, 3-е изд. Тверь: ТвГУ, 2008. 232 с.
4. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г. Математика и химия. Тверь: ТвГУ, 2007. 200 с.
5. Виноградова М.Г. Папулов Ю.Г., Смоляков В.М. Количественные корреляции “структура - свойство” алканов. Аддитивные схемы расчета. Тверь: ТвГУ, 1999. 96 с.

6. Папулов Ю.Г., Левин В.П., Виноградова М.Г. Строение вещества в естественно-научной картине мира. Молекулярные аспекты. 3-е изд. Тверь: ТвГУ, 2006 (в трех частях). Ч. I – 84 с., Ч. II – 84 с., Ч. III – 84 с.
7. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г. Взаимосвязь между строением и свойствами замещенных этана и родственных соединений феноменологическое изучение: Обзор // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. «Химия» 2007. № 2 [30]. Вып. 4 С. 5-44.

## **ROLE OF THE COURSE "PHYSICAL CHEMISTRY" IN EDUCATION BIOLOGISTS**

**E.A. Seregin, M.G. Vinogradova**

Tver State University  
*Department of physical chemistry*

Main objectives and discipline problems are presented. Methodical instructions on carrying out of principal views of occupation are resulted.

**Keywords:** *physical chemistry, educational process, laboratory practical work.*

Сведения об авторах :

СЕРЁГИН Эдуард Александрович – к.х.н., доцент кафедры физической химии ТвГУ, e-mail: mgvinog@mail.ru

ВИНОГРАДОВА Марина Геннадьевна – д.х.н., профессор кафедры физической химии ТвГУ, e-mail: mgvinog@mail.ru