



навыки и умения, развивают креативность. Материал, преподнесенный в новой форме, заставляет думать, понимать и запоминать. Эффективность применения новых технологий на лекции полностью зависит от мастерства преподавателя, от его умения организовать учебный процесс и от его творчества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пионова, Р.С. Педагогика высшей школы: учеб. пособие / Р.С. Пионова. – Мн: Высш.шк., 2005. – 543 с.
2. Реан, А.А. Педагогика. Учебник для вузов / А.А. Реан. – СПб: Питер, 2005. – 324 с.
3. Романцов, М.Г. Педагогические технологии в медицине: учеб. пособие / М.Г. Романцов, Т.В. Сологуб – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2007. – 112 с.

УДК 378.016:54

И.С. Борисевич

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь

О ПРОПЕДЕВТИКЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕРМОДИНАМИКИ РАСТВОРОВ В КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Пропедевтика (греч. προαίδεο – предварительно учу, предварительно) – подготовительный, вводный курс в какую-либо науку, предшествующий более глубокому и детальному изучению соответствующей дисциплины. Идея пропедевтической методической подготовки будущих учителей химии заключается в профессионально-педагогической направленности изучения фундаментальных дисциплин [1]. Такой подход обеспечивает формирование профессионально значимых компетенций, способствует целостной, системной подготовке студентов к будущей профессиональной деятельности, начиная с младших курсов.

В качестве примера рассмотрим возможности реализации этой идеи при изучении термодинамики растворов в лабораторном практикуме по физической химии. Выбор этой темы не случаен, так как учебной программой по химии предусмотрено изучение растворов в 8 и 10 классах.

Основная цель лабораторного занятия по термодинамике растворов заключается в изучении теоретических основ данной темы, освоении потенциометрического метода нахождения физико-химической константы – константы растворимости малорастворимого соединения, а также овладении методикой решения расчетных задач по термодинамике растворов.

В ходе изучения теоретического материала рассматриваются и предлагаются студентам для обсуждения следующие основные вопросы: общая характеристика растворов и процесса растворения, особенности идеальных и реальных растворов, коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов, законы Коновалова, особенности, присущие растворам электролитов, теория электролитической диссоциации Аррениуса, электролитическая теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля, электропроводность растворов электролитов и ее использование на практике.

Кроме теоретических вопросов, материалы к лабораторному занятию содержат тестовые задания для самоконтроля. Приведем несколько примеров таких заданий.

1. Главным признаком термодинамической устойчивости растворов является:

- а) постоянство состава;
- б) невысокая концентрация;
- в) гомогенность;
- г) отсутствие взаимодействия между растворителем и растворенным веществом



2. Коэффициент активности показывает:

- а) меру отклонения свойств реального раствора от свойств идеального раствора;
 б) степень взаимодействия между молекулами растворителя;
 в) степень взаимодействия между молекулами растворенного вещества;
 г) отношение числа продиссоциировавших молекул к их общему числу

3. Укажите формулу, отражающую суть первого закона Рауля:

а) $P_i^0 = P_i X_i$; б) $P_i = \frac{P_i^0}{X_i}$; в) $P_i = P_i^0 X_i$; г) $P_i = \frac{X_i}{P_i^0}$

4. Раствор, содержащий 50 г глюкозы $C_{10}H_{12}O_6$ в 450 г воды ($K=1,86$), замерзает при температуре:

- а) 274К; б) 273К; в) 272К; г) 262К

5. Ионная сила раствора Na_2SO_4 с концентрацией 0,02 моль/дм³ равна:

- а) 0,12; б) 0,06; в) 0,08; г) 0,10

Так как студенты обучаются по модульно-рейтинговой системе, проработка таких заданий готовит их к выполнению зачетного тестового задания в конце изучения данного модуля (размещение <http://sdo.vsu.by>).

В ходе изучения физической химии большое значение придается формированию у студентов навыков решения расчетных задач. Поэтому в материалах к занятию содержатся примеры решения расчетных задач и задачи для самостоятельного решения. Например, разбирается решение задачи на коллигативные свойства растворов. Приведем пример такой задачи.

Вычислите температуру замерзания 15%-го раствора сахара в воде. Криоскопическая константа равна 1,86.

Решение.

Для решения задачи воспользуемся формулой: $\Delta T_{зам} = K m$, где K – криоскопическая постоянная растворителя; m – моляльность растворенного вещества.

Так как $m = \frac{g_2 \cdot 1000}{M \cdot g_1}$, где g_1 – масса растворителя в граммах; g_2 – масса растворенного вещества в граммах, M – молярная масса растворенного вещества, г/моль, получаем:

$$\Delta T_{зам} = \frac{K \cdot g_2 \cdot 1000}{M \cdot g_1}$$

По условию задачи $g_1 = 85$ г, $g_2 = 15$ г, $K=1,86$, $M(C_6H_{12}O_6) = 342$ г/моль.

Из этого уравнения находим, что $\Delta T_{зам} = 0,96^\circ C$. Температура замерзания чистой воды равна $0^\circ C$, следовательно, температура замерзания 15%-го раствора сахара равна:

$$T_{зам} = 0^\circ C - 0,96^\circ C = -0,96^\circ C.$$

Ответ: $T_{зам} = -0,96^\circ C$.

Аналогичные задачи студентам предлагается решить самостоятельно.

Лабораторный практикум по физической химии позволяет внедрять технологии тьюторского сопровождения студентов. Взаимообучение на лабораторных занятиях особенно актуально в тех случаях, когда работы выполняются небольшими группами студентов (2-3 человека) [2].

Целесообразно для тьютора предлагать задания, имеющие четкую профессиональную направленность.

1. Составить 2-3 вопроса для актуализации знаний, полученных студентами по теме «Растворы» на младших курсах.

2. Подготовить 5 тестовых заданий на установление соответствия для контроля усвоения студентами основных формул математической зависимости величин, изучаемых в данном разделе.



3. Составить 2 расчетные задачи на нахождение молярной массы растворенного вещества по понижению температуры замерзания (повышению температуры кипения) раствора по сравнению с чистым растворителем.

4. Собрать прибор рН-метр и подготовить его к работе, объяснить студентам порядок проведения измерений на основе его использования.

5. Подготовить слайд (кодотранспарант) с перечнем формул, необходимых для нахождения произведения растворимости малорастворимого гидроксида металла по экспериментальным данным в той последовательности, в которой они будут использоваться. Привести пример такого расчета.

К занятию по термодинамике растворов разработаны также и задания для студентов, которые имеют методическую направленность.

1. Составьте аннотированный список наглядных пособий, которые, на ваш взгляд, целесообразно использовать для активизации познавательной деятельности учащихся и понимания ими сложных теоретических понятий при изучении химии растворов, посетив химический кабинет одной из школ.

2. С целью реализации принципа связи обучения с жизнью и практикой подготовьте 3-5 минутный видеоролик «Значение растворов в природе, быту и хозяйственной деятельности человека».

3. В учебной программе по химии определены типы расчетных задач, предназначенных для обязательного изучения школьниками. Три типа задач на растворы вводятся в 8 и 10 классах. Составьте и решите по одной задаче из нижеперечисленных типов, продумайте и изложите методику объяснения решения этих задач:

а) вычисление массовой доли и массы растворенного вещества (растворителя) (8 класс, тема «Растворы»);

б) вычисления по уравнениям химических реакций, протекающих в растворах (10 класс, тема «Химия растворов»);

в) расчет массы вещества или объема раствора, необходимого для приготовления раствора с заданной массовой долей (молярной концентрацией) (10 класс, тема «Химия растворов»).

4. При формировании у школьников умений решать расчетные задачи на приготовление, смешивание, разбавление и выпаривание растворов полезно использовать пояснительные рисунки. Составьте пояснительные рисунки, помогающие ученику решить следующие задачи.

А) Определите массовую долю гидроксида натрия в растворе, полученном при смешивании раствора массой 100 г с массовой долей хлорида калия 10% и раствора массой 20 г с массовой долей этого же вещества 5%.

Б) Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 88% (плотность 1,8 г/см³) необходимо взять для приготовления раствора объемом 200 см³ с массовой долей серной кислоты 40% (плотность 1,3 г/см³).

В) К 10%-му раствору соляной кислоты массой 30 г добавили 20%-й раствор этой кислоты массой 50 г. К образовавшемуся раствору прилили воду массой 50 г. Вычислите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

5. Благоприятные возможности для развития способностей учащихся создают предметные олимпиады, которые проводятся в несколько этапов: школьный, районный, городской, областной, республиканский и международный. Подберите по 3 задания по теме «Растворы» для учащихся 8-х и 10-х классов, которые можно использовать при проведении школьной химической олимпиады.

6. Представьте, что вам необходимо обобщить опыт своей работы и подготовить выступление к заседанию районного методического объединения учителей химии на тему «Осо-



бенности изучения темы «Растворы» в 8 и 10 классах». Подготовьте компьютерную презентацию для подобного выступления, включающую до 12-15 слайдов.

В материалах к данному занятию приводится методика выполнения лабораторной работы «Определение произведения растворимости малорастворимых гидроксидов металлов с помощью рН-метра».

Опыт, накопленный студентами в ходе выполнения лабораторного практикума по физической химии, имеющего профессионально-педагогическую направленность и содержащего элементы методической подготовки, окажет им существенную помощь в дальнейшей профессиональной подготовке и профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровских, Т.А. Пропедевтика методической подготовки будущих учителей химии на первом курсе педвуза: автореф. дис. ... канд. пд. наук: 13.00.02 / Т.А. Боровских; Московский пед. ун-в. – М., 1998. – 26 с.

2. Борисевич, И.С. Организация тьюторской деятельности студентов при изучении физической химии / И.С. Борисевич. – Біялогія і хімія. – 2013. – №9. – С. 15-22.

УДК 378:147

И.В. Бурая

*Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Витебская область, Республика Беларусь*

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО И МНОГОУРОВНЕВОГО МОДУЛЬНОГО ПОДХОДОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ХИМИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ДЛЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Полоцкий государственный университет является единственным вузом Беларуси, осуществляющим подготовку инженеров-химиков-технологов для нефтеперерабатывающей отрасли по специальности «Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов». На сегодняшний день эта отрасль является одной из наиболее наукоёмких и динамично развивающихся в реальной экономике страны, во многом она ориентирована на экспорт продукции в условиях жесткой конкуренции и возрастающих требований к качеству нефтепродуктов. От системы образования нефтеперерабатывающие предприятия Беларуси требуют соответствующей подготовки инженеров-химиков-технологов, способных осуществлять постоянную модернизацию производства и выпуск экспортоориентированной продукции.

Поставленные задачи усложняются сокращением сроков обучения на первой ступени высшего образования по специальности «Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов» с пяти до четырех лет, начиная с 2013 года набора студентов.

В связи с этим одним из ключевых стал вопрос баланса фундаментальной (в том числе основной химической) составляющей и узкоспециальной подготовки инженера-химика-технолога. В динамично меняющихся условиях специалист не может быть конкурентоспособным без прочного фундамента теоретических знаний, основательной базовой подготовки, специализация же позволяет выпускникам быстро и эффективно адаптироваться на рабочем месте.

Совокупность указанных условий потребовала от преподавательского состава выпускающей кафедры химии и переработки нефти и газа кардинального пересмотра не только содержания, но и применяемых форм и методов учебной работы: глубокой интеграции учебного материала в рамках отдельных дисциплин, между дисциплинами, имеющими логическую и последовательную взаимосвязь, объединения их в интегрированные модули, стимулирования учебно-исследовательской работы студентов, углубления творческого взаимодействия с работодателями. Следует отметить, что в последние годы последовательно проводится поли-