

УДК 378

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ БУДУЩИХ ХИМИКОВ

(Рец. на кн.: Кондрашин В. Ю., Гончаров Е. Г., Афиногенов Ю. П., Ховив А. М.)

Теория химических процессов : избранные главы : учеб. пособие.

– Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2012. – 288 с.)

В. Ф. Селеменев

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 27 июня 2012 г.

Аннотация: *подробно изложены вопросы, относящиеся к агрегатному состоянию вещества, растворам неэлектролитов и электролитов, окислительно-восстановительным реакциям, электрохимическим процессам. Пособие содержит большое количество примеров и упражнений для углубленной проработки теории.*

Ключевые слова: *агрегатное состояние; термодинамика растворов; ионные реакции; электрохимические процессы.*

Abstract: *the article gives detailed description of issues dealing with state of aggregation of matter, non-electrolyte solution, redoxreaction, and electrochemical processes. The textbook contains a great set of examples and exercises for diving into the material.*

Key words: *state of aggregation of matter, thermodynamics of solution, ionic reactions, electrochemical processes.*

Пособие написано на основе многолетнего опыта преподавания общей, неорганической и физической химии на естественно-научных факультетах ВГУ. В первую очередь оно адресовано студентам-первокурсникам химических, биологических и фармацевтических факультетов классических университетов. Будет также полезным студентам многих других учебных заведений: например, для химико-технологических факультетов, а также преподавателям вузов и средних школ, школьникам старших классов, интересующимся теоретической химией и готовящимся к участию в химических олимпиадах.

Судя по содержанию, книга предлагает читателю серьезную работу по освоению теории химических процессов. В ней использованы методические приемы, призванные развивать творческое мышление учащихся. Многие ключевые вопросы теории здесь изложены очень подробно, причем акценты в изложении сделаны на глубоком, неформальном понимании предмета. Главная особенность пособия – сопровождение текста большим числом примеров, назначение которых состоит в обучении свободному использованию законов химии как в качественном, так и в коли-

чественном аспектах. С этой же целью в книге используются методы алгебры и отчасти численные методы решения уравнений химических теорий.

Пособие состоит из четырех глав.

В первой главе («Агрегатное состояние вещества») описываются физические свойства идеальных и реальных газов, жидкостей и твердых тел. Хорошо показано, как с ростом плотности вещества и с усилением межмолекулярных взаимодействий происходит закономерный переход от идеальных газов к реальным и далее – к конденсированному состоянию. Кроме того, даются понятия ближнего и дальнего порядка; обсуждаются дефекты в кристаллах и их влияние на свойства твердых веществ; рассматриваются свойства квантовых жидкостей и жидких кристаллов. Больше, чем обычно, внимание уделяется жидкому состоянию вещества. Это вызвано постоянно открывающимися новыми уникальными свойствами жидкостей, которые определяют влияние на окружающую природу, в том числе и на человека.

Студентам первого курса полезно познакомиться с квантовыми эффектами в жидком гелии, с его совершенно необычным поведением. Будет полезен и параграф, посвященный жидким кристаллам, которые с каждым днем находят все более широкое использование в современной технике.

Во второй главе («Растворы неэлектролитов») кроме общепринятого изложения общей теории растворов неэлектролитов хорошо читается параграф о термодинамике образования растворов с неограниченной и ограниченной растворимостью компонентов. В доступной форме даются энергетические характеристики процесса растворения, определяются наиболее благоприятные условия для осуществления неограниченной растворимости. Следует отметить, что и вся глава посвящена, в основном, введению в термодинамическую теорию многокомпонентных фаз и разным практическим применениям этой теории: равновесию жидкости и пара, перегонкам бинарных смесей, ректификации, эбуллиоскопии, криоскопии, осмотическим явлениям. Достаточно подробно и без излишнего усложнения представлены элементы теории реальных растворов, где показаны необходимость и целесообразность введения понятия термодинамической активности компонентов раствора.

В третьей главе («Растворы электролитов. Реакции ионного обмена») традиционно изложены основные положения классической теории электролитической диссоциации Аррениуса и даны разнообразные ее приложения к реакциям ионного обмена (диссоциация кислот, оснований, солей; диссоциация воды; нейтрализация кислот и оснований; гидролиз солей; равновесия с участием комплексных соединений; растворимость мало-растворимых веществ и др.). Удачно представлен характер влияния температуры на положение равновесия в таких взаимодействиях. Эта часть главы иллюстрирована множеством примеров, которые раскрывают возможности термодинамического аппарата в приложениях к химическим равновесиям вообще и к ионным равновесиям в частности.

Особое внимание привлекает достаточно основательное изложение теории кислот и оснований Бренстеда–Лоури, которая в настоящее время получила наиболее широкое распространение. Однако, с нашей точки зрения, наряду с этой теорией можно было бы привести и другие, имеющие право на существование (теория сольвосистем, электронная теория Льюиса).

Традиционные вопросы теории окислительно-восстановительных реакций (глава 4 «Окислительно-восстановительные реакции. Элементы электрохимии») представлены очень подробно и на высоком теоретическом уровне. Это касается

определения окислительно-восстановительных реакций, их классификации, методов составления уравнений и др. Необычно для курса общей химии изложен принцип рассмотрения термодинамической возможности окислительно-восстановительных взаимодействий. Из понятия скачка потенциала на границе металла и раствора постепенно выкристаллизовано важнейшее электрохимическое понятие – электродный потенциал. С его помощью решено много не стандартных для первокурсника задач: о термодинамической устойчивости водных растворов, об устойчивости металлов в агрессивных средах, о построении диаграмм Пурбе, о физико-химическом смысле ряда напряжений металлов и др.

В этой главе представлено значительное число примеров, посвященных электролизу водных растворов. Для творческого восприятия этих, прямо скажем, далеко не простых проблем рассмотрены процессы «нестандартного» электролиза: электролиз растворов азотной кислоты, электролиз с ртутным катодом, причины и следствия изменения рН приэлектродных областей раствора при электролизе. Не забыты и основательно обсуждаются законы Фарадея, их практическое использование. Описаны конструкция и принципы действия химических источников электрического тока: гальванических элементов, аккумуляторов, топливных элементов. Легко и с интересом читается параграф, излагающий элементы теории электрохимической коррозии металлов. Просто и понятно дано введение в метод коррозионных диаграмм, который широко используется в науке о коррозии.

Содержание учебного пособия соответствует современному научному уровню. Методический уровень изложения тоже достаточно высок и адаптирован к современным образовательным технологиям. В полной мере соблюдены и психолого-педагогические требования к содержанию книги. Она тщательно отредактирована и неплохо иллюстрирована (в ней около 70 рисунков).

Следует еще раз подчеркнуть, что книга рассчитана на думающих студентов, стремящихся по-настоящему познать основы современной химии. Остается только пожелать, чтобы активная работа первокурсника с этой книгой позволила ему успешно подготовиться к следующему образовательному этапу – изучению физической и аналитической химии на старших курсах вуза.

Воронежский государственный университет

Селемнев В. Ф., доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой аналитической химии

E-mail: journal@chem.vsu.ru

Тел.: 8(473)220-83-62; 8-904-213-53-20

Voronezh State University

Selemev V. F., Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of the Analytic Chemistry Department

E-mail: journal@chem.vsu.ru

Тел.: 8(473)220-83-62; 8-904-213-53-20