

УДК 541(64+183.12):532.77  
ББК 24.5я73

**Билалов А. В.**

Коллигативные свойства растворов : учебное пособие / А. В. Билалов, Г. В. Булидорова, С. В. Крупин; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 116 с.

ISBN 978-5-7882-1894-6

Содержит описание физико-химических свойств растворов, отражающих, наряду с конститутивными и аддитивными свойствами, еще и коллигативные, влияющие на целый ряд специфических особенностей растворов, а также методы определения различных характеристических величин. Даются основные положения об особенностях растворов, их концентрации и методах определения как для диссоциирующих, так и для недиссоциирующих молекул. Раскрывается сущность методов расчетов молекулярных масс растворителя и растворенного вещества, крио- и эбуллиоскопических констант, осмотических явлений и способов изготовления мембран для мембранных методов разделения смесей, коэффициента распределения и экстрагирования третьего компонента из растворов и др. Приведены примеры решения простых и многовариантных задач по данной тематике.

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

Подготовлено на кафедре физической и коллоидной химии.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

*Под редакцией д-ра техн. наук С. В. Крупина*

Рецензенты: д-р хим. наук, ст. науч. сотр. ИОФХ им. А. Е. Арбузова  
КазНЦ РАН *В. Ф. Николаев*  
д-р хим. наук, проф. каф. неорганической химии  
Хим. ин-та им. А. М. Бутлерова *Н. А. Улахович*

ISBN 978-5-7882-1894-6

© Билалов А. В., Булидорова Г. В.,  
Крупин С. В., 2016

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ   | 3  |
| 1 Растворы   | 3  |
| 1.1. Растворы. Общая характеристика растворов  | 3  |
| 1.2. Парциальные молярные величины. Уравнение Гиббса–Дюгема  | 6  |
| 1.3. Концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов                                      | 9  |
| 2. Растворы электролитов   | 14 |
| 2.1. Особенности растворов электролитов, слабые и сильные электролиты. Диссоциация, константа диссоциации. | 14 |
| 2.2. Ионные равновесия в растворах электролитов  | 17 |
| 2.3. Термодинамика растворов электролитов. Электростатическая теория сильных электролитов                  | 21 |
| 3 Коллигативные свойства жидких растворов  | 29 |
| 3.1. Давление насыщенного пара компонентов над раствором. Закон Рауля                                      | 29 |
| 3.2. Равновесие при растворении газов. Закон Генри   | 35 |
| 3.3. Равновесие при растворении твердых тел в жидкости. Уравнение Шредера                                  | 39 |
| 3.4. Температура замерзания и кипения предельно разбавленных растворов нелетучего вещества                 | 41 |
| 3.5. Осмотические явления. Термодинамика осмотических явлений  | 53 |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 3.6 | Коэффициент распределения третьего компонента между несмешивающимися жидкостями.<br>Экстрагирование | 67  |
| 4   | Контрольные вопросы для закрепления<br>теоретического материала                                     | 77  |
| 5   | Задачи для решения  | 86  |
| 6   | Многовариантные задачи  | 93  |
|     | Лабораторная работа № 1   | 99  |
|     | Лабораторная работа № 2   | 106 |
|     | Лабораторная работа № 3   | 110 |
|     | СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  | 113 |