

Ю.А. Ершов

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

УЧЕБНИК

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ГОУ ВПО «Первый Московский государственный
медицинский университет имени И.М. Сеченова»

в качестве учебника для студентов учреждений высшего
профессионального образования, обучающихся
по специальности 060301 «Фармация»
по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

Регистрационный номер рецензии 135 от 05 мая 2011 года
ФГУ «Федеральный институт развития образования»



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2013

УДК 544.77(075.8)

ББК 24.6я73-1

Е80

Автор: проф. кафедры аналитической, физической и коллоидной химии
ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный
медицинский университет им. И.М. Сеченова»,
д-р хим. наук, засл. деятель науки РФ *Ю.А. Ершов*

Ершов, Юрий Алексеевич.

Е80 Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 «Фармация» по дисциплине «Физ. и коллоид. химия» / Ю. А. Ершов. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 352 с. : ил.

ISBN 978-5-9704-2428-5

В учебнике изложены основы физической химии дисперсных систем (коллоидной химии) в соответствии с примерной программой по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» для специальности 060301 — «Фармация».

Издание предназначено студентам и аспирантам, изучающим фармацевтические, медицинские, биологические и биотехнологические дисциплины, а также преподавателям и научным сотрудникам.

УДК 544.77(075.8)

ББК 24.6я73-1

Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».

© Ершов Ю.А., 2013

© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2013

© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»,

оформление, 2013

ISBN 978-5-9704-2428-5

Глава 1

ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ (КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ)

1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДМЕТА ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ (КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ)

Коллоидная химия (греч. «*kolla*» — клей) получила такое название в XIX в. на основе введенной тогда классификации химических веществ английским ученым Т. Грэмом. По этой классификации все вещества разделяли на кристаллоиды и коллоиды в зависимости от того, как удавалось выделить изучаемое вещество в чистом виде: в кристаллической форме или в виде клееобразной массы (геля). К кристаллоидам относились, например, различные неорганические вещества, к коллоидам — высокомолекулярные соединения (ВМС), в частности белки. Соответственно, коллоидной химией называли науку о веществах-коллоидах.

При совершенствовании методов выделения многие вещества, ранее считавшиеся коллоидами, в том числе белки, были получены в кристаллической форме. Клееобразная форма вещества оказалась частным случаем дисперсных (раздробленных) систем. К наиболее характерным свойствам дисперсных систем относятся микрогетерогенность и высокие значения межфазной поверхности, поэтому наука о явлениях, которые раньше относили к коллоидной химии, в соответствии с современным содержанием называется «Физическая химия дисперсных систем». В различных зарубежных странах коллоидная химия переименована в «Поверхностные явления», «Поверхностные явления и коллоиды», «Физическая химия поверхностей».

К поверхностным явлениям относятся процессы, происходящие на границе раздела фаз в результате взаимодействия веществ, составляющих эти фазы. Например, так происходит адсорбция веществ.

Каждая фаза гетерогенной системы ограничена некоторой поверхностью, и термодинамические характеристики гетерогенной системы в целом определяются как объемными, так и поверхностными свойствами фаз. Однако поверхностные свойства фаз играют существенную роль лишь в системах с высокоразвитой поверхностью, которая придает им новые важные свойства. К таким системам относится большое число окружающих нас различных тел.

Природные тела, как правило, являются дисперсными системами. Они представляют собой поликристаллические, волокнистые, слоистые, пористые, сыпучие вещества. Лекарственные формы — это суспензии, пасты, эмульсии, пены, порошки.

Дисперсный (греч. «*dispergeo*» — измельчать, дробить) — название объекта, содержащего мелкие частицы, например порошки. Наиболее известный способ получения таких частиц — диспергирование, т.е. дробление, растирание какого-либо материала. **Дисперсными системами** называют системы, состоящие не менее чем из двух фаз, при этом, по крайней мере, одна фаза состоит из частиц и одна фаза — сплошная. Фаза, состоящая из частиц, называется **дисперсной фазой**. Сплошная фаза называется **дисперсионной средой** (рис. 1.1).

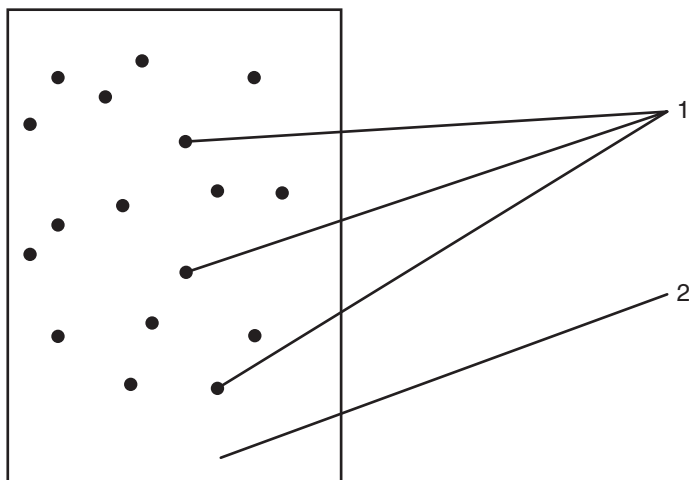


Рис. 1.1. Схематическое изображение дисперсной системы:
1 — частицы дисперсной фазы; 2 — дисперсионная среда

Гетерогенность (многофазность) и дисперсность — два характерных признака объектов коллоидной химии. Эти признаки, как наиболее

важные, были выделены одним из основоположников отечественной коллоидной химии Н.П. Песковым еще в начале 30-х годов XX в.

Многие тела в окружающем мире состоят из частиц разной формы: волокон, слоев, пор, мелких кристалликов. В целом такие тела состоят из наполнителя — дисперсной фазы и связующего — дисперсионной среды. К дисперсным системам относятся, например, почва, минеральные руды, нефть, облака и туманы, строительный цемент, сплавы, бумага, кожа, текстильные ткани, лекарственные препараты, продукты питания.

В соответствии с изложенным, **физической химией дисперсных систем (коллоидной химией) называют науку о физико-химических свойствах дисперсных систем, в частности о поверхностных явлениях, возникающих на границе раздела фаз.**

1.2. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Гетерогенность (многофазность), как отмечено выше, выступает в физической химии дисперсных систем как признак, обуславливающий наличие развитой межфазной поверхности, поверхностного слоя — основного объекта этой науки. Соответственно, эта наука концентрирует основное внимание на процессах и явлениях, происходящих на межфазных границах, в пограничных слоях. Разрабатываются методы термодинамики, кинетики и строения вещества, позволяющие количественно прогнозировать свойства различных дисперсных систем и протекающие в них процессы и явления.

1.3. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Основные разделы физической химии дисперсных систем следующие:

1. Классификация дисперсных систем: по различным признакам.
2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция на границе раздела фаз.
3. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.
4. Природа электрических явлений в дисперсных системах.