

ния, коагуляция, коллоидная защита, биологические поверхностно-активные вещества (ПАВ); свойства растворов белков;

- физико-химические методы исследования в медицине.

Примером фундаментализации химического образования медиков и одним из путей разрешения указанных противоречий может служить предложенный нами вариативный курс общей химии для студентов медицинского вуза. При его построении мы учли необходимость укрупнения дидактических единиц и минимизации материала, что важно при дефиците учебного времени, а также психологию усвоения учебного материала студентами первого курса. Для построения учебного предмета и глобального его структурирования мы использовали интегративно-модульный подход (ИМП), который предполагает внутри- и межпредметную интеграцию содержания, оформление основных подсистем знаний в виде модулей и их дидактико-методическое обеспечение. Интегративно-модульный курс общей химии создает такой фундамент, который позволяет формировать не только частные, общепредметные компетенции, но и ключевые, например, химическая грамотность, умение жить в мире веществ, являются частью общей культуры человека. Велика роль химии в воспитании экологической и валеологической культуры людей, так как эти проблемы имеют в своей основе преимущественно химическую природу, а в решении многих из них используются химические средства и методы. Химия и ее история оказывают серьезное влияние на формирование нравственности и на развитие личности студентов в целом, поэтому недооценка химической подготовки врача вызовет снижение уровня необходимой

фундаментализации современного медицинского образования.

## ПОВЕДЕНИЕ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА В РАСТВОРИТЕЛЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

**Б.Б. Танганов**

*ВСГТУ*

*Улан-Удэ, Россия*

[tanganov@rambler.ru](mailto:tanganov@rambler.ru)

В растворах электролитов протекают сложные взаимодействия растворенного вещества с растворителем, приводящие в зависимости от их свойств (кислотно-основная сила электролита и растворителя, дипольные моменты и полярность, диэлектрическая проницаемость, ионное произведение растворителя и т.д.) к образованию в одних случаях молекулярных сольватов, в других – к диссоциации сольватированных ионов, а в некоторых случаях – преимущественно к образованию ассоциированных частиц в виде ионных пар, тройников или еще более сложных ассоциатов. Таким образом, можно предположить, что в электролитных растворах нет свободных ионов и молекул.

Сольватационные эффекты возникают в результате взаимодействия молекул растворителя (большинство которых имеют дипольную природу) с частицами растворенного вещества. Большинство растворителей характеризуется полярной природой. Образование сольватов недиссоциированными молекулами обусловлена ван-дер-ваальсовыми и диполь-дипольными взаимодействиями, а образование сольватированных ионов (Ион ·  $nS$ ) – ион-дипольными взаимодействиями.

Процесс диссоциации, то есть растворения вещества в растворителе, протекает достаточно

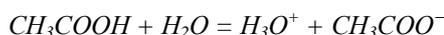
сложно. Например, уравнение диссоциации молекул уксусной кислоты в водном растворе на ионы водорода и ионы ацетата:



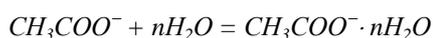
не отображает всех процессов, которые в действительности протекают при растворении уксусной кислоты в воде.

Диссоциация уксусной кислоты проходит под влиянием молекул растворителя  $H_2O$ . В растворе происходит ряд процессов взаимодействия между молекулами растворяемого вещества, то есть уксусной кислоты в данном примере, и молекулами растворителя – воды, которые сопровождаются образованием новых частиц. В рассматриваемом примере молекулы воды отрывают от молекул уксусной кислоты ион  $H^+$ , который присоединяет к себе молекулу  $H_2O$ :

*Слабая кислота:*



Так образуется гидратированный ион  $H^+$ , который называется ионом гидроксония. Ионы ацетата в свою очередь взаимодействуют с молекулами воды и образуют ионы ацетата, гидратированные молекулами  $H_2O$ :

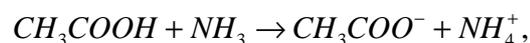


Значит, при электролитической диссоциации уксусной кислоты в водном растворе образуются ионы  $H^+$  и  $CH_3COO^-$  не в чистом виде, а в виде гидратированных ионов гидроксония и ацетата. Уксусная кислота проявляет в воде, как известно, слабые кислотные свойства.

Если в качестве растворителя выбрать жидкий аммиак (с большим сродством к протону),

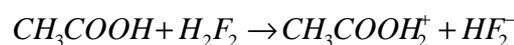
то она проявляет такие же сильные кислотные свойства, как и минеральные:

*Сильная кислота:*



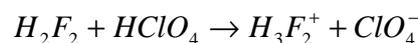
Соединение  $CH_3COOH$  в среде более протонного растворителя – жидкой фтористоводородной кислоты – проявляет не свойственные функции – основания, являясь акцептором иона водорода:

*Основание:*



Вместе с тем фтористоводородная кислота, в свою очередь, становится основанием по отношению к растворителю с еще меньшим сродством к протону (хлорная кислота):

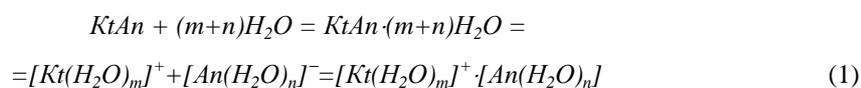
*Основание:*



Все это свидетельствует о том, что на поведение растворенного вещества сильнейшим образом влияет природа и свойства среды (подобно среде - улице, которая может выпестовать героя или, наоборот, - антигероя).

Влияние растворителя подтвердим следующими рассуждениями.

В общем виде процесс электролитической диссоциации в водном растворе для электролита  $KtAn$  в зависимости от размеров и заряда ионов можно представить следующим уравнением:



В водном растворе электролит  $KtAn$  под воздействием  $(m + n)$  молекул  $H_2O$ , образует  $Kt^+$ , гидратированный  $m$  молекулами воды и  $An^-$ , который присоединяет к себе  $n$  молекул воды.

В действительности же процесс электролитической диссоциации в водном растворе протекает еще более сложно. Молекулы электролита  $KtAn$  не сразу распадаются с образованием гидратированных ионов, а сначала присоединяют молекулы  $H_2O$  или другого растворителя, как это показано в уравнении (1). В зависимости от природы и свойств растворителя процесс (1) может остановиться на любом из равновесий, то есть преобладающим процессом может

быть либо образование сольватов (например, в неполярных растворителях с низкими значениями диэлектрических постоянных), либо образование сольватированных ионов (в полярных растворителях со слабыми кислотными свойствами и высокими диэлектрическими проницаемостями), либо образуются ионные пары или ассоциаты сольватированных ионов (в малополярных растворителях с невысокими диэлектрическими постоянными с малоподвижными атомами водорода). При этом образуются непрочные соединения, называемые сольватами (гидратами), а процесс, который происходит в растворе исследуемого вещества - процесс образования сольватов:



Молекулы электролита  $KtAn$  присоединяют к себе  $n$  молекул растворителя с образованием сольватов. Образовавшиеся сольваты под воздействием новых молекул растворителя распадаются на сольватированные ионы. Происходит процесс диссоциации сольватов:



Сольватированный продукт  $KtAn \cdot S_y$  под влиянием  $x$  молекул растворителя образует  $Kt^+$ , сольватированный  $m$  молекулами растворителя и  $An^-$ , сольватированный  $n$  молекулами растворителя.

На этом взаимодействие растворителя с растворенным веществом не прекращается. Образующиеся сольватированные ионы соединяются друг с другом. Данный процесс является процессом образования ионных пар (или ассоциацией сольватированных ионов):



При ассоциации сольватированных ионов образуются ионные пары или двойники. Этот процесс особенно наблюдается в среде растворителей (с малоподвижным водородом) с достаточно низким значением диэлектрической

проницаемости  $\epsilon$ , то есть в среде таких растворителей, в которых происходит более сильное взаимодействие между противоположно заряженными ионами. В подобных средах образуются не только двойники, но и значительно

более сложные ассоциаты, например, соединяются 3 (или больше) сольватированных иона:



соотношение которых зависит от размеров и заряда  $Kt$  и  $An$ .

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в электролитных растворах свободные ионы и молекулы отсутствуют, протекают не со-

всем обычные взаимодействия, а образуются в зависимости от свойств среды либо молекулярные сольваты, либо диссоциированные сольватированные ионы, либо ассоциаты.

### Экологические технологии

#### О НЕОБХОДИМОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ КАК НАУКИ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ВЫСШИМ МЕДИЦИНСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ

**П.В. Нефёдов, С.С. Колычева,**

**Л.В. Нефёдова**

*ГОУ ВПО Кубанский государственный  
медицинский университет  
Краснодар, Россия*

Подготовка высококвалифицированных специалистов соответствующего профиля и уровня, конкурентоспособных на рынке труда, социальной, профессиональной адаптации и мобильности в современных экономических и политических условиях без глубоких экологических знаний практически бесперспективна. Именно поэтому одним из первых законов новой России был принят «Закон об охране окружающей природной среды» (1991 г.) и уже тогда в разделе XI прописывалась обязательность формирования системы экологического образования преподаванием во всех образовательных учреждениях основ экологических знаний

(начиная от ДОУ и заканчивая послевузовским образованием и повышением квалификации специалистов), а также преподавание в вузах соответствующих курсов по профилю образовательного учреждения.

В настоящее время действует Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (№ 7-ФЗ 10.01.2002 г.), в котором в ст.72, п.2. (Преподавание основ экологических знаний в образовательных учреждениях) декларируется: «В соответствии с профилем образовательных учреждений, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов, обеспечивается преподавание учебных дисциплин по охране окружающей среды, экологической безопасности и рациональному природопользованию». Вместе с тем, не все государственные образовательные стандарты формируются с учетом этого требования. Так, в системе высшего медицинского образования преподавание специального курса предусмотрено только в программах для фармацевтического факультета («Основы экологии и охраны природы»). Это позволяет познакомить будущих провизоров, обучающихся в нашем вузе, не только с глобальными экологическими проблемами совре-