**Практическая работа**

***Тема занятия:*** *«Составление формул и схем строение мицелл.»*

***Цель работы:*** Освоение методикисоставления формул и схем строения мицелл; освоение методикисхематического изображения мицеллы;

 ***Ход работы :*** Начало формы

1. При смешивании растворов хлорида бария и сульфата натрия (избыток) образуются  мицеллы  следующего  строения . Схематически изобразить мицеллы, определить ядро, коллоидную частицу, потенциал образующий слой ионов, против ионы, гранулу.

 [BaSO4]mnSO42– | (2n-2x)Na+ | 2xNa+
 [BaCl2]mnSO42– | (2n-2x)Na+ | 2xNa+
 [BaSO4]mnBa2+ | (2n-2x)Cl– | 2xCl–
 [BaCl2]mnBa2+ | (n-x)SO42– | xSO42–

Конец формы

Начало формы

*Начало формы*

***Ресурсы:***

Методических указаний по проведению лабораторно-практических занятий по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» , учебник, справочные таблицы.

 ***Вопросы для подготовки к работе:***

1. Что обозначает термин "мицелла"?
2. Что назвается активной частью мицеллы?
3. Что назвается ядром мицеллы, потенциалообразующий слой ионов, диффузный слой ?

***Литература:***

1. В.В. Белик К.И. Киенская Физическая и коллоидная химия

 М. ИЦ «Академия» 2005 г. стр. 274-278.

1. С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова Физическая и коллоидная химия

 М. Альфа-М; ИНФРА-М 2006 г. стр. 176-179.

***Краткое теоретическое введение.***

***Строение коллоидной мицеллы.***

Еще в начале века рядом исследователей был обоснован вывод о том, что строение ДС коллоидной частицы тесно связано с условиями синтеза коллоидных систем, возможностью их существования и устойчивостью.

Уже в работах Иордиса (1902) отмечалось, что дисперсная фаза золя всегда содержит в качестве примеси вещества, из которых она была получена, и удаление их, например, посредством диализа приводит к потере золем устойчивости. Чтобы подчеркнуть сложность состава коллоидной частицы, Дюкло ввел специальный термин "мицелла". Небольшое количество примеси-стабилизатора в мицелле Дюкло назвал активной частью мицеллы и указал, что именно она обусловливает движение частиц в электрическом поле и ее присутствием объясняется поведение золя при добавлении к нему электролита.
Паули тоже считал, что мицелла состоит из сравнительно инертного ядра и способной к ионизации ЕКТИВНОЙ части, некоторую он назвал ионогенным комплексом. Однако перечисленные схемы не могут объяснить, каким образом обеспечивается связь между ионогенным комплексом и неактивной частью мицеллы и почему коллоидные частицы характеризуются как межфазным скачком потенциала, так и особым потенциалом, обнаруживающимся только при электрокинетических явлениях.Наряду с этими представлениями, которые можно назвать химическими гипотезами строения коллоидных мицелл, в начале века начал формироваться физический подход к строению мицелл. Еще в 1914 г. Панет показал, что кристаллы некоторых нерастворимых солей особенно энергично адсорбируют из окружающего раствора ионы, образующие с противоположно заряженными ионами кристаллической поверхности нерастворимые соединения.
При образовании малорастворимых солей энергия гидратации всегда меньше энергии кристаллической решетки, что обеспечивает прочную фиксацию адсорбируемых ионов. Эту концепцию в дальнейшем развил Файянс и применил ее к объяснению образования коллоидных систем типа галлоидов серебра. Кристаллик Agl, полученный в результате реакции избытка K.I с AgN03, адсорбирует преимущественно ионы I, общие с ионами решетки частицы, и заряжен отрицательно, а компенсирующие ионы К+ распределены частично в слое Штерна, частично в диффузном слое.
В растворе AgN03 частицы золя Agl преимущественно адсорбируют ионы Ag+ и приобретают положительный заряд, а компенсирующие ионы N03 располагаются в растворе подобно ионам К+. Ионами, достраивающими решетку, могут быть не только ионы, общие с ионами кристаллика, но и ионы, изоморфные с ними. Рассмотрим вопрос о строении коллоидной мицеллы и уточним соответствующую терминологию на примере мицеллы золя йодистого серебра в слабом растворе йодистого калия, так как сформулированные применительно к этому примеру понятия сохраняют свое значение для более широкого класса систем.Находящийся внутри мицеллы кристаллик, в соответствии с терминологией, предложенной П. А. Песковым, будем называть агрегатом, поскольку эта часть мицеллы всегда состоит из агрегата атомов, молекул или ионов, образующих дисперсную фазу. Агрегат вместе с адсорбированными на нем потенциалопределяющими ионами называют ядром мицеллы. Считается, что адсорбированные в слое Штерна противо ионы настолько прочно связаны с поверхностью адсорбционными и электростатическими силами, что в электрическом поле эти противо ионы движутся вместе с ядром к аноду, образуя с ним как бы единое целое. Строение мицеллы занными с ним противоионами называют Agl в растворе KI.В отличие от мицеллы, в целом электро нейтральной, частица заряжена, причем абсолютная величина заряда зависит не только от потенциалопределяющих ионов, но и от противоионов в слое Штерна. Остальные противоионы, образующие диффузный слой, относительно свободны и в электрическом поле движутся к катоду. Нетрудно видеть, что приведенная схема мицеллы пригодна и в том случае, когда частица не" является кристаллом и отсутствует возможность формирования заряда за счет достройки кристаллической решетки.Внутренний район это адсорбционный мономолекулярный слой ионов, который Штерн описывает на основании появившейся незадолго до этого теории мономолекулярной адсорбции па активных центрах, обобщенной Штерном для случая ионов. Поскольку Штерн учитывает, что ионы не могут приблизиться к поверхности на расстояние меньшей, он различает максимальное значение потенциалов в диффузном слое и потенциал стенки Ч - Введенный Штерном потенциал часто называют штерновским. Поверхностный заряд и монослой адсорбированных противо ионов образуют как бы молекулярный конденсатор.Локализация границы скольжения в рамках рассматриваемой модели до сих пор остается неясной. Хотя электрокинетические явления непосредственно связаны с процессами, протекающими в диффузном слое, теория Штерна оказалась весьма полезной при интерпретации экспериментальных данных в зависимости потенциала от состава электролита, поскольку величина потенциала чувствительна к изменениям, протекающим в слое Штерна.Наличие электрокинетических явлений в эмульсиях неполярных углеводородов в воде свидетельствует о формировании ДС за счет адсорбции ОН группы на неполярной поверхности, а следовательно, и возникновения мицеллы, в основном аналогичной описанной выше. В качестве ядра мицеллы, очевидно, выступает агрегат с фиксированным поверхностным зарядом, возникший в результате диссоциации ионогенных групп, а частицей следует считать ядро с адсорбированными ионами.
В частицах белков и вообще в полиэлектролитах подобный агрегат отсутствует, что отражает одно из отличий лиофобных коллоидов, представляющих собой гетерогенные системы, и лиофильных коллоидов, которые принято рассматривать как истинные растворы полимеров. Рядом авторов показано, что наличие или отсутствие поверхности раздела не имеет существенного значения для электрохимического равновесия, которое можно рассматривать одновременно для лиофобных коллоидов, белков и полиэлектролитов.
Интересно, что при большом числе ионогенных групп или адсорбционных центров на частицах уравнение закона действующих масс, используемое для описания степени диссоциации ионогенных групп, и уравнение адсорбционной изотермы Ленгмюра совпадают, как было показано Паули, Валько, Гимантом. Например, положительный заряд белка при низких значениях рН, по Ландестрему Лангу, обусловлен свойствами белка как амфотерного соединения или адсорбцией ионов из раствора и подавлением диссоциации групп СООН на белковой молекуле.При таком подходе еще явственнее вырисовывается возможность описания макро ионов на основе рассмотренной выше модели коллоидной мицеллы, опирающейся на теорию двойного слоя Гуи Штерна, с тем лишь отличием, что отсутствует агрегат мицеллы. Изложенное выше представление о строении коллоидной мицеллы, базирующееся на теории Гуи Штерна, использовалось как при разработке теории электрофореза, так и при интерпретации экспериментальных данных об электрокинетическом потенциале, главным образом в первой половине текущего столетия.

[(H2SO3)m n SiO32– 2(n-1)Na+] – 2x Na+

ядро потенциал противоионы гранула

 определяющие ионы

адсорбционный слой диффузный слой

***Строение коллоидной мицеллы.***

 ***Пример № 1.*** Существует три типа коллоидных частиц, в соответствии с которыми коллоидные растворы подразделяются на три группы коллоидных частиц, в соответствии с которыми коллоидные растворы подразделяются на три группы.

 Первая группа - суспензоиды, представляющие собой коллоидные растворы металлов, окислов химических элементов и других солей. В устойчивых растворах коллоидные частицы несут различные по ве­личине, но одинаковые по знаку электрические заряды, что препятствует их слипанию и укрупнению. Коллоидные растворы этой группы называются золями или необратимыми коллоидными растворами, так как при контакте с растворителями выпавшие или выпаренные осадки вновь золей не образуют. Основу этих коллоидных растворов составляют низкомолекулярные неорганические веществаВторая группа - ассоциативные (мицелярные) растворы, образованные низкомолекулярными веществами, объединенными в агрегаты молекул - мицеллы. В центре мицеллы могут находиться молекулы различных элементов (соединений). В данном случае в центре мицеллы находятся молекулы гидроокиси железа, они составляют ее ядро и имеют в основном нейтральный заряд. В то же время непосредственно к ядру мицеллы примыкает потенциалообразующий слой ионов (в данном случае - с положительным знаком), а к нему примыкает слой противоионов Сl-. Эти два различно заряженных слоя образуют двойной электрический слой. В резуль-тате броуновского движения часть противоионов отстает от коллоидной частицы, которая приобретает электрический заряд. Гидроокиси железа и алюминия образуют коллоиды с положительным зарядом, хотя большинство коллоидных частиц природных вод при рН 6,5 - 7,5 имеют на грануле отрицательный заряд. Наличие электрического заряда препятствует слипанию и укрупнению частиц (коагуляции). Такая дисперсная система может существовать неопределенно долго, несмотря на то, что гидроокись железа является малорастворимым соединением. В ядре коллоидной частицы может находиться до109 атомов.Третья группа - молекулярные коллоиды, к которым относятся растворы природных и синтетических высокомолекулярных веществ с молекулярной массой от 10 000 до нескольких миллионов. Молекулы этих веществ имеют размеры коллоидной частицы, поэтому их называют макромолекулами. Эти коллоиды способны превращаться в гели и студни в результате коагуляции. Высушенные студни, и отличие от гелей, способны вновь набухать в воде . Строение мицеллы приведено на рис. ***Литература:***

1. С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова Физическая и коллоидная химия

 М. Альфа-М; ИНФРА-М 2006 г. 270с