

Занятие № 12

Тема: Дисперсные системы: классификация, свойства, получение, очистка. Коллоиды в организме человека

Цель: Сформировать знания теоретических основ коллоидно-дисперсных систем.

Значимость темы: Актуальность изучения данного раздела объясняется тем, что многие жидкости и плотные ткани организма человека относятся к дисперсным системам. Здесь же рассматриваются широко применяемые в медицине методы диализа и электродиализа, излагаются физико-химические принципы функционирования искусственной почки, даются понятия о взаимной коагуляции, коллоидной защите и пептизации и о значении этих явлений в медицине.

Исходный уровень:

1. Законы химической термодинамики.
2. Интерференция, дифракция.
3. Истинные растворы и их свойства: устойчивость, диффузия, осмотическое давление.

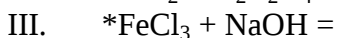
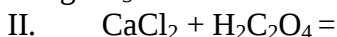
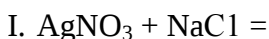
Содержание занятия.

Вопросы для рассмотрения

1. Дисперсные системы: определение, классификация (по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз), примеры.
2. Получение коллоидных растворов. Дисперсионные методы: механический, ультразвуковой, пептизации. Конденсационные методы: физические (замены растворителя), химические (гидролиза, двойного обмена).
3. Формулы мицелл золей, полученных химическими конденсационными методами.
4. Строение мицеллы. Электротермодинамический и электрокинетический потенциалы: места возникновения, свойства, зависимость от различных факторов.

Задачи

1. Напишите коллоидно-химические формулы мицелл золей, полученных по реакциям:



Приведите их строение.

Назовите методы их получения.

Примечание:

- 1) В вариантах I – III необходимо написать формулы мицелл в избытке каждого из исходных веществ.

Примечание: Задача, отмеченная звездочкой, необязательна для решения (бонусная).

Лабораторные работы

Опыт №1. Получение золя канифоли методом замены растворителя

Цель работы: Изучить физический метод конденсации, получения коллоидных растворов. Установить факторы, влияющие на условия его получения.

Теоретическая часть.

Метод замены растворителя относится к конденсационным методам получения коллоидных растворов, т.е. к методам, условия которых способствуют объединению частиц дисперсной фазы (атомов, молекул) до агрегатов соответствующей степени дисперсности ($10^{-7} - 10^{-9}$ м).

Этим методом коллоидный раствор можно получить из истинного раствора, добавив к нему большой объем нового растворителя, в котором частицы растворённого вещества нерастворимы или плохо растворимы. Третьим условием должна быть хорошая растворимость растворителей друг в друге.

Таким образом, для получения коллоидного раствора методом замены растворителя необходимы следующие условия:

1. Объем истинного раствора должен быть намного меньше объема нового растворителя.
2. Дисперсная фаза должна быть плохо растворима в новом растворителе.
3. Оба растворителя должны хорошо смешиваться друг с другом.

Методом замены растворителя получают высокодисперсные коллоидные растворы многих веществ: серы, фосфора, канифоли и др.

Ход работы: В пробирку с 10 мл дистиллированной воды, прилить несколько капель 2 %-го спиртового раствора канифоли. Смесь тщательно перемешать. Образование коллоидного раствора можно установить по появлению опалесценции. Конденсация коллоидных частиц происходит из спиртового раствора канифоли, плохо растворимой в воде.

Вывод:

Опыт № 2. Получение золя гидроксида железа (III) методом гидролиза

Цель работы: Получить золь гидроксида железа методом химической конденсации.

Теоретическая часть.

Методы химической конденсации основаны на конденсационном выделении новой фазы из пересыщенного раствора. В отличие от физических методов, вещество, образующее дисперсную фазу, появляется в результате химической реакции. Реакция окисления, гидролиза, диссоциации, двойного обмена и другие приводят к образованию дисперсных систем.

Ход работы: В пробирку налейте 10 мл воды и нагрейте её до кипения. В кипящую воду внесите 1 мл 2 % раствора хлорида железа (III). Содержимое пробирки разделите на 2 части. К одной половине золя добавьте 1 мл 1 % раствора сульфата калия. Через некоторое время наблюдается коагуляция золя, с последующей седиментацией. От добавленного электролита золь коагулирует.

Напишите уравнение гидролиза хлорида железа (III).

Напишите уравнение реакции образования иона-стабилизатора.

Напишите коллоидно-химическую формулу мицеллы хлорида железа (III).

Приведите строение мицеллы хлорида железа (III).

Назовите ион-коагулянт, содержащийся в сульфате калия.

Объясните механизм коагуляции.

Вывод:

Рекомендуемая литература:

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов / Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; Под. ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 560 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.

2. Ершов Ю.А., Попков А.А., Берлянд А.С. и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Под. ред. Ю.А. Ершова – М.: Высшая школа, 1993. С. 491-526.
3. Равич-Щербо М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия. М.: Высшая школа, 1975. С. 132-152, 175-187.
4. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия. 1979 и далее, глава X.