**Лабораторное занятие № 6**

**Тема:** Дисперсные системы: классификация, свойства, получение, очистка. Коллоиды в организме человека. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Цель занятия: Сформировать знания теоретических основ коллоидно-дисперсных систем. Многие жидкости и плотные ткани организма человека относятся к дисперсным системам.

Исходный уровень: Из школьного курса знать:

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

Основные понятия темы: Дисперсные системы, истинные растворы, коллоидные растворы, взаимная коагуляция, пептизация, диализ, электродиализ, мицеллы.

Вопросы к занятию:

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 смешанной слюны. Электротермодинамический и электрокинетический потенциалы: места возникновения, свойства, зависимость от различных факторов
5. Устойчивость дисперсных систем. Виды устойчивости коллоидных растворов: кинетическая (седиментационная), агрегативная и конденсационная. Факторы устойчивости.
6. Коагуляция. Виды коагуляции: скрытая и явная. Порог коагуляции, пороговая концентрация. Седиментация.
7. Правило Шульце-Гарди. Взаимная коагуляция.
8. Биологическое значение коагуляции. Коллоидная защита и пептизация, значение этих явлений в медицине.

Хронокарта занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия | Используемые методы (в т.ч., интерактивные) | Время, мин. |
| 1.  2. | Организационный момент.  Объявление темы, цели занятия, выяснение непонятных вопросов.  Текущий письменный контроль на входе | Вводная беседа. | 5  10 |
| 4. | Устный опрос  Отработка практических умений и навыков. Проведение лабораторных работ | демонстрационное | 30  30 |
| 3 | Заключительная часть занятия:  Обобщение, выводы по теме.  Контроль качества формируемых компетенций (их элементов) студентов по теме занятия. Проверка тетрадей. |  | 15 |

**Лабораторные работа № 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 объём 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 раствор методом замены растворителя необходимы следующие условия:

1. Объём истинного раствора должен быть намного меньше объёма 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, канифоля и др.

**Ход работы:** В пробирку с 10 мл дистиллированной воды, прилить несколько капель 2 % 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.

**Результат:**

**Вывод:**

**Лабораторная работа № 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.

**Результат:**

**Химизм:**

*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:**

**Лабораторная работа №3 ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ-ТИНДАЛЯ**

**Цель работы:** Изучить оптические свойства коллоидных систем.

**Теоретическая часть.**

Исследование оптических свойств коллоидных систем имеет большое значение для изучения их структур, определения размеров и формы частиц, а также их концентрации. При боковом освещении коллоидных растворов узким пучком света наблюдается характерное переливчатое (обычно голубых оттенков) свечение, называемое опалесценцией, в виде конуса, называемого конусом Тиндаля. Явление это обусловлено светорассеянием в коллоидных растворах, которое вызвано явлением дифракции, т.е. лучи света огибают коллоидные частицы и изменяют свое направление.

**Ход работы:** В химически чистый стакан налейте 50 мл дистиллированной воды. Осветите узким пучком света сбоку и наблюдайте «оптическую» пустоту воды. Затем в этот стакан прибавьте 5 капель спиртового раствора канифоли, перемешайте стеклянной палочкой и снова наблюдайте при боковом освещении. Нарисуйте конус Тиндаля.

**Результат:**

**Вывод:**

**Лабораторная работа № 4 ВЗАИМНАЯ КОАГУЛЯЦИЯ ЗОЛЕЙ**

**Цель работы:** Изучить коагуляцию золей.

**Теоретическая часть.** Если к золю с отрицательно заряженными частицами добавить золь с положительно заряженными частицами, то произойдет их взаимная коагуляция. На многих водоочистных станциях к воде, содержащей отрицательно заряженные органические смеси, добавляют положительно заряженные золи гидроксида алюминия или железа, после взаимной коагуляции образовавшиеся хлопья легко отфильтровываются на песчаных фильтрах.

**Ход работы:** В пяти пробирках смешать золи гидроксида железа и берлинской лазури в количествах, указанных в таблице:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробирки | Кол-во золя гидроксида железа, мл | Кол-во золя берлинской лазури, мл | Степень коагуляции | Окраска жидкости над осадком |
| 1 | 4,5 | 0,5 |  |  |
| 2 | 4,0 | 1,0 |  |  |
| 3 | 2,5 | 2,5 |  |  |
| 4 | 1,0 | 4,0 |  |  |
| 5 | 0,5 | 4,5 |  |  |

Через 30 мин записать в таблицу результаты коагуляции: (+неполная, +++ полная) и цвет жидкости над осадком.

**Химизм:**

**Вывод:**

Основная учебная литература:

1. Ершов, Ю. А.  Биохимия человека: учебник для вузов/ Ю. А. Ершов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 466 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02577-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/423741

2. Конспект лекции.

Дополнительная литература:

1. Ершов, Ю. А.  Биохимия человека : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Ершов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 374 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02577-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444080>

2. Ершов Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст]: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд; под ред. Ю. А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 560 с.