

Профиль (магистерская программа) «Коллоидная химия»

1. Адсорбция. Понятие адсорбции в рамках термодинамики избыточных величин Гиббса. Экспериментальное определение адсорбции ПАВ на легкоподвижных границах раздела фаз методом тензиометрии.
2. Смачивание. Уравнение Юнга. Термодинамические условия несмачивания, ограниченного смачивания и растекания. Влияние шероховатости и химической неоднородности поверхности на смачивание. Управление смачиванием при помощи ПАВ.
3. Мицеллообразование в водных растворах ионогенных и неионогенных ПАВ. Термодинамика мицеллообразования для ПАВ разных классов.
4. Солюбилизация в водных растворах ПАВ. Солюбилизационная емкость мицелл ПАВ и ее экспериментальное определение. Локализация солюбилизаторов различной природы в мицеллах ПАВ. Термодинамика солюбилизации. Практическое применение солюбилизации.
5. Конденсационные методы получения дисперсных систем. Теории гомогенного и гетерогенного зародышеобразования. Методы регулирования размеров частиц.
6. Дисперсионные взаимодействия. Энергия и сила дисперсионных взаимодействий между двумя макрофазами, разделенными тонкой плоской прослойкой (вакуум или жидкость). Энергия и сила взаимодействия двух сферических частиц (в вакууме и в дисперсионной среде).
7. Седиментация в дисперсных системах. Основы седиментационного анализа. Способы повышения седиментационной устойчивости дисперсных систем.
8. Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Расклинивающее давление по Дерягину. Составляющие расклинивающего давления различной природы. Основы теории ДЛФО.
9. Структурообразование в дисперсных системах. Типы контактов между частицами дисперсной фазы. Прочность структуры. Способы управления прочностью.
10. Основы реологии. Реологические свойства свободно- и связнодисперсных систем.

Пример творческого задания.

Обосновать способ повышения биодоступности липофильного лекарственного вещества (ЛВ) на основе его инкорпорирования в мицеллы поверхностно-активных веществ (ПАВ) в водной среде. Кратко изложить основные представления о солюбилизации в водных мицеллярных растворах ПАВ.

Для эффективного инкорпорирования липофильного ЛВ с низкой растворимостью в воде ($S_w = 2.5 \cdot 10^{-5}$ М при 25°C) в прямые мицеллы ПАВ необходимо:

- Обосновать выбор солюбилизатора из следующего перечня:
гексиловый спирт, додециловый спирт, лауриновая кислота, додецилсульфат натрия, додецилтриметиламмоний хлорид, гексадецилтриметиламмоний бромид, моноолеат сорбитана, полиоксиэтилен (4) лауриловый эфир, полиоксиэтилен (20) сорбитанолеат.
- В интервале концентраций водных мицеллярных растворов ПАВ от 2 до 12 мМ растворимость (солюбилизация) ЛВ линейно возрастает от 1 до 7 мМ. Определить солюбилизационную емкость мицелл ПАВ относительно данного ЛВ, коэффициент распределения ЛВ между мицеллами и водной фазой и значение стандартной энергии Гиббса солюбилизации. Плотность воды – $997,1 \text{ кг/м}^3$ (при 25°C).
- Рассчитать при какой концентрации ПАВ в водном растворе солюбилизация ЛВ превысит его растворимость в воде в 1000 раз.

Требования к выполнению задания. Творческое задание формулируется как реальная практическая задача, при решении которой необходимо продемонстрировать знание теоретических основ решения указанной проблемы и умение получить необходимые количественные показатели. При ответе учащийся может воспользоваться справочными материалами, разрешенными к использованию при проведении государственного экзамена.