



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский технологический университет»

МИРЭА



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

 В.Л. Панков

« 28 » марта 2018 г.

Программа вступительного экзамена

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

04.06.01 «Химические науки»

Направленность (научная специальность)

02.00.11 «Коллоидная химия»

Форма обучения – очная, заочная

Москва, 2018

Термодинамика поверхностных явлений и адсорбция. Метод избыточных величин Гиббса. Фундаментальные уравнения Гиббса для гетерогенной системы с плоской границей раздела фаз и для плоского поверхностного слоя.

Адсорбция на границе твердое тело-газ. Физическая адсорбция и хемосорбция. Интегральная и дифференциальная теплоты адсорбции. Природа адсорбционных сил. Классические теории адсорбции: теории Ленгмюра, Поляни, Дубинина-Радушкевича, БЭТ.

Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностно-активные, инактивные и неактивные вещества. Строение адсорбционного слоя ПАВ на границе раствора с газом. Поверхностная активность, критерии эффективности ПАВ. Уравнения состояния двумерного газа.

Адсорбция на границе твердое тело-раствор. Молекулярная адсорбция, ее основные закономерности. Ионная адсорбция. Прямое и обратное правила Траубе при адсорбции из водных и углеводородных сред на различных границах. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.

Когезия и адгезия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Уравнение Юнга для равновесных краевых углов. Уравнение Дюпре-Юнга. Правило Антонова. Явления смачивания и растекания. Явление сверхгидрофобности. Влияние ПАВ на смачивание.

Коллоидные поверхностно-активные вещества. Общая характеристика и классификация. Числа ГЛБ. Термодинамика мицеллообразования. Методы определения и влияние различных факторов на величину точки Крафта. Температура помутнения, высаливание ПАВ. Солюбилизация в растворах ПАВ. Микроэмульсии, их природа и сферы применения.

Получение коллоидных систем. Методы диспергирования, конденсационные методы. Адсорбционное понижение прочности. Связь прочности с поверхностной энергией. Пептизация. Физическая и химическая конденсация. Образование ионно-стабилизированных мицелл. Самопроизвольное диспергирование (уравнение Ребиндера-Щукина).

Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние малыми и большими частицами. Уравнение Рэлея, его применение. Оптическая и электронная микроскопия. Фиктивная абсорбция света. Методы нефелометрии и турбидиметрии. Броуновское движение и диффузия в коллоидных системах. Законы Фика. Уравнения Эйнштейна, Эйнштейна-Смолуховского и гипсометрический закон для диффузионно-седиментационного равновесия. Седиментация в гравитационном и центробежном полях. Уравнение Стокса.

Электроповерхностные свойства дисперсных систем. Связь поверхностного натяжения и потенциала поверхности. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Электрокинетический потенциал и электрокинетические явления. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов на строение ДЭС. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.

Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Природа сил взаимодействия между частицами. Теория ДЛФО и результирующая потенциальная кривая взаимодействия частиц, ее анализ. Механизм коагуляции электролитами и теория ДЛФО. Правила коагуляции электролитами.

Структурно-механические свойства дисперсных систем. Моделирование реологических свойств. Вязко-пластические, упруго-вязкие и вязко-упругие тела. Модели Максвелла, Кельвина и Бингама. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Кривые течения жидкообразных и твердообразных тел. Вязкость жидкообразных агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна. Реологические свойства растворов полимеров.

Литература

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. – М.: ТИД «Альянс», 2009. 465 с.
2. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия, 7-е издание, исправленное. – М.: Юрайт. 2012. 444 с.
3. Титорский И.А. Введение в коллоидную химию. Часть 1. Поверхностные явления и адсорбция газа на твердой поверхности (главы 1,2,3,4). Уч. пособие. - М.: МИТХТ, 2007. 87 с.
4. Титорский И.А. Учебное пособие: Введение в коллоидную химию. Часть 2. Адсорбция на границе раздела раствор-газ и твердое тело-раствор. Коллоидные ПАВ (главы 5, 6, 7). Уч. пособие. - М.: МИТХТ, 2008. 84 с.
5. Титорский И.А. Введение в коллоидную химию. Часть 3. Получение дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Оптические свойства коллоидных систем (главы 8, 9, 10). Уч. пособие. - М.: МИТХТ, 2008. 74 с.
6. Титорский И.А. Введение в коллоидную химию. Часть 4. Электро-поверхностные свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем (главы 11, 12). Уч. пособие. - М.: МИТХТ, 2008. 60 с.
7. Титорский И.А. Введение в коллоидную химию. Часть 5. Структурно- механические свойства дисперсных систем. Свойства ВМС (главы 13, 14). Уч. пособие. - М.: МИТХТ, 2008. 56 с.
8. Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности, 2-е пер. и доп. издание. - Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2011. 568 с.

Директор Института тонких
химических технологий

М.А. Маслов