



Докторска програма Физикохимия (Дисперсни системи)

КОНСПЕКТ

за кандидат-докторантски изпит
в рамките на проект ИНТЕРДОК BG05SFPR001-3.004-0004-C01

2024/2025 учебна година

1. Първи принцип на термодинамиката. Изохорни, изобарни и адиабатни процеси. Термохимия, закон на Хес. [1,2]
2. Втори принцип на термодинамиката. Ентропия и необратими процеси. Пресмятане на ентропията на смесване. [1,2]
3. Фундаментално уравнение на Гибс и термодинамични потенциали. Свободна енергия и максимална полезна работа на процес. Уравнения на Гибс-Хелмхолц. [1,2]
4. Химичен и електрохимичен потенциал. Фазово правило на Гибс. Уравнение на Клаузиус-Клапейрон. [1,2]
5. Химични равновесия; закон за действие на масите. Зависимост на равновесната константа от температурата и налягането. Коефициент на активност. [1,2]
6. Термодинамика на разтворите. Идеални разтвори; закон на Раул; отклонения от закона на Раул. Парциални молни величини и уравнение на Гибс-Дюем. Регулярни разтвори. [1,2]
7. Колигативни свойства на разтворите. Криоскопия, ебулиоскопия, осмотично налягане. Разпределение на разтвореното вещество между две течни фази. [1,2]
8. Скорост на химичните реакции. Основен постулат на химичната кинетика. Молекулност и порядък на реакция. Кинетични уравнения на прости реакции. Определяне порядъка и скоростната константа на реакция. [2,7]
9. Кинетика на сложни реакции: паралелни, обратими, последователни. Квазистационарно приближение. [2,7]
10. Повърхностно напрежение и адсорбция от разтвори на повърхностно-активни вещества. Термодинамика на адсорбцията. Моделни адсорбционни изотерми (Лангмюр, Фрумкин, Фолмер и ван дер Ваалс). [3,6]
11. Термодинамични принципи на агрегацията в разтвори на амфифилни молекули. Геометрични условия за образуване на сферични и цилиндрични мицели, и везикули. [5 - chapters 20, 21].
12. Капилярна хидростатика и термодинамика. Уравнения на Лаплас и Томпсън-Гибс. [6]
13. Термодинамика и хидростатика на тънките течни филми (ТТФ). Връзка между разклонящо налягане и контактен ъгъл. [6].
14. Двоен електричен слой. Ван дер Ваалсови и електростатични взаимодействия в тънки течни филми. Приближение на Дерягин за взаимодействието между сферични частици. ДЛВО-теория за стабилността на колоидите. [4, 5 – chapter 14]
15. Брауново движение и дифузия в дисперсни системи. Седиментационно равновесие. [3]
16. Кинетика на коагулация в дисперсни системи. Теория на Смолуховски. [3]



17. Терпени. Класификация. Представители и разпространение. Ароматични вещества. Класификация. Състав и приложение. [8]
18. Приложение на GC, GC/MS и MS при анализи на природни продукти. Качествени и количествени анализи на етерични масла. [9]
19. Импулсна ЯМР-спектроскопия. Химично отместване – ядрено екраниране, локални и съседни парамагнитни и диамагнитни приноси. [9]
20. Спин-спиново взаимодействие – механизъм на скаларни и диполни взаимодействия. Геминални, вицинални и далечни константи. [9]

Библиография:

1. В.И. Горшков и И.А. Кузнецов. „Физическая химия”. Издательство Московского университета, Москва, 1986.
2. Atkins' Physical Chemistry 12th Edition, Peter Atkins, Julio de Paula, and James Keeler, 2022, ISBN: 9780198847816.
3. Е.Д. Щукин, А.В. Перцов и Е.А. Амелина. „Коллоидная химия”. Издательство Московского университета, Москва, 1982.
4. Б.В. Дерягин, Н.В. Чураев и В.М. Муллер. „Поверхностные силы”. Наука, Москва, 1985.
5. J.N. Israelachvili, „Intermolecular and Surface Forces“. 3rd Edition, 2011, ISBN: 978-0-12-375182-9, <https://doi.org/10.1016/C2009-0-21560-1>.
6. P.A. Kralchevsky, K.D. Danov, N.D. Denkov, Chemical Physics of Colloid Systems and Interfaces, Ch. 7 in "Handbook of Surface and Colloid Chemistry", K.S. Birdi Ed., CRC Press, New York, 2008.
7. J. W. Moore, R. G. Pearson. “Kinetics and Mechanism”. John Wiley&Sons, New York, 1981.
8. Г. Петров, „Органична химия“, Университетско издателство "Св. Кл. Охридски", 2006.
9. Г. Крисчън, Дж. О'Рейли, „Инструментален анализ“, Университетско издателство "Св. Кл. Охридски", 1998.

Дата: 13.01.2025 г.

Съставил(и): катедра Инженерна химия и фармацевтично инженерство (ИХФИ) и проф. Росица Николова – катедра ОХФ, към Факултета по химия и фармация на СУ “Св. Кл. Охридски”. Конспектът е одобрен с решение на КС на катедра ИХФИ на 13.01.2025 г.