

В.И. Фельдман
Программа полного спецкурса «Радиационная химия»
для студентов Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова
(60 лекций – 120 часов).

Часть 2. «Радиационная химия молекулярных систем»
(22 лекции – 44 часа, 8 семестр).

Лекция 1. Общие замечания о радиационно-химических процессах в молекулярных системах. Механизм радиолиза воды. Первичные ионные процессы, образование гидратированного электрона и гидроксильного радикала. Реакции в шпорах. Состав и выходы промежуточных продуктов после завершения реакций в шпорах, влияние ЛПЭ и рН среды.

Лекция 2. Реакции промежуточных продуктов радиолиза воды с растворенными веществами. Радиолиз разбавленных водных растворов. Схема радиационно-химических процессов в дозиметрической системе Фрике. Физико-химические основы радиационной очистки воды.

Лекция 3. Радиолиз концентрированных водных растворов. Прямое и косвенное действие излучения в бинарных и многокомпонентных системах. Рекомбинационно-диффузионная модель. Влияние температуры на радиолиз воды. Радиолиз паров воды и льда.

Лекция 4. Радиолиз углеводородов. Роль ионов и возбужденных состояний. Судьба вторичных электронов. Радиолиз метана и этана.

Лекция 5. Радиолиз высших линейных алканов. Селективность реакций катион-радикалов алканов в основном состоянии. Реакции возбужденных ионов. Состав продуктов радиолиза линейных алканов в различных фазовых состояниях.

Лекция 6. Особенности механизма радиолиза разветвленных алканов и циклоалканов. Радиационно-термический крекинг.

Лекция 7. Радиолиз ненасыщенных углеводородов: линейные алкены. Реакции катион-радикалов и возбужденных молекул алкенов. Особенности радиолиза алкенов различного строения (разветвленные, циклические) и диенов. Механизм инициирования радиационной полимеризации.

Лекция 8. Радиационно-химические превращения ароматических углеводородов. Радиолиз бензола. Роль ионов и возбужденных состояний. Влияние заместителей в ароматическом кольце на радиационно-химические процессы. Механизм «защитного эффекта» ароматического кольца. Общие закономерности радиолиза углеводородов. Радиолиз смесей углеводородов.

Лекция 9. Общие представления о радиолизе соединений с функциональными группами. Радиолиз спиртов. Судьба первичных катион-радикалов. Сольватированные электроны в спиртах. Механизм радиационно-химических превращений метанола, этанола и изопропанола. Общие замечания о радиолизе высших спиртов.

Лекция 10. Радиолиз алкилгалогенидов. Реакции диссоциативного захвата электронов. Использование добавок алкилгалогенидов для сенсбилизации

радиационно-химических процессов. Радиационно-химические процессы в полигалогенсодержащих соединениях.

Лекция 11. Обзор радиационной химии других функциональных органических соединений: простые эфиры линейного и циклического строения, карбонильные соединения, азотсодержащие и серусодержащие соединения.

Лекция 12. Радиационно-химические превращения бифункциональных и полифункциональных соединений. Взаимное влияние функциональных групп. Радиационно-химические основы радиобиологии.

Лекция 13. Основы регулирования радиационной чувствительности органических молекул. Классификация типов «защитных эффектов» в радиационной химии и примеры их использования. Сенсбилизация радиационно-химических процессов.

Лекция 14. Селективные и «дальнодействующие» эффекты в радиационной химии молекулярных систем. Механизм переноса электрона и «дырки» в молекулярных средах. Конформационные эффекты.

Лекция 15. Радиолитиз молекулярных газов. Радиационно-химические процессы в воздушной среде.

Лекция 16. Радиолитиз твердых неорганических систем. Действие излучения на ионные и ионно-ковалентные кристаллы. Физико-химические процессы, протекающие при растворении облученных солей.

Лекция 17. Радиолитиз молекулярных стекол. Особенности радиационно-химических процессов при низких температурах. Роль туннельных эффектов. Проблема локального разогрева в шпорах: общие представления и экспериментальные оценки.

Лекция 18. Особенности радикальных реакций в облученных твердых телах. Роль пространственного распределения активных частиц, динамика радикальных пар. Влияние локальных молекулярных движений на радиационно-химические процессы. Общие представления о механизмах и обобщенные модели.

Лекция 19. Формальное описание кинетики радикальных реакций в твердых матрицах. Полихроматическая кинетика. Определение параметров распределения из экспериментальных данных. Формализм $k(t)$. Модель релаксации матрицы. Компенсационный эффект.

Лекция 20. Радиационно-химические процессы в гетерогенных системах. Роль границы раздела фаз. Межфазный перенос энергии.

Лекция 21. Радиационная химия организованных систем. Действие излучения на мицеллярные системы. Формирование кластеров и наноструктур при радиолитизе молекулярных систем.

Лекция 22. Общий обзор радиационной химии молекулярных систем. Проблемы и перспективы.