

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.2 «Элементы термодинамики необратимых процессов»

Направление подготовки – 04.06.01 Химические науки

Направленность программы аспирантуры Физическая химия

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Кафедра-разработчик ОПОП: «Физической и коллоидной химии»

Кафедра-разработчик рабочей программы: «Физической и коллоидной химии»

1 Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Элементы термодинамики необратимых процессов» являются:

а) ознакомление студентов с современным представлением о термодинамике неравновесных необратимых процессов;

а) формирование знаний о нескомпенсированной теплоте как основе неравновесных процессов; соотношении термодинамических сил и термодинамических потоков; стационарных состояниях в неравновесных условиях; соотношения Онсагера как основы неравновесной термодинамики;

б) углубление представлений о линейном режиме в условиях неравновесной термодинамики и понимание роли феноменологического соотношения между силами и потоками;

в) формирование знаний об основных закономерностях нелинейной термодинамики: потеря устойчивости, бифуркации и нарушение симметрии; самоорганизация в химических и биологических процессах; гомохиральность жизни.

2 Содержание дисциплины «Элементы термодинамики необратимых процессов»:

Функция диссипации. Потоки и силы. Два важных следствия из принципа экстремумов (флуктуации и возвращение к равновесию). Локальное равновесие. Необратимые процессы как неотъемлемая часть формулировки второго начала термодинамики. Нескомпенсированная теплота как основная величина неравновесных процессов. Зависимость скорости производства энтропии от обобщенных потоков и сил. Скорость производства энтропии. Связь устойчивости равновесных систем с уменьшением энтропии. Обмен энтропией с внешней средой (обмен теплотой и веществом). Соотношения взаимности Онсагера. Феноменологическое соотношение между силами и потоками: соотношения взаимности Онсагера. Стационарное состояние системы в неравновесных условиях и теорема Пригожина. Понятие кинетических коэффициентов Онсагера. Положительность «производства» энтропии и соотношения Онсагера как основа неравновесной термодинамики. Общие свойства производства энтропии Основные особенности нелинейной неравновесной термодинамики. Теорема о минимуме производства энтропии. Общие свойства производства энтропии. Избыточное производство энтропии. . Общее свойство нелинейных уравнений. Потеря устойчивости. Потеря устойчивости. Термодиффузия, и ее описание в неравновесной термодинамике. Технологическое использование термодиффузии. Уравнение Чепмена – Энско. Эффект Пельте и эффект Зеемана с точки зрения неравновесной термодинамики. Самоорганизующиеся системы. Неравновесные процессы как основа супрамолекулярной химии. Гомохиральность жизни. Термодинамика неравновесных систем: соотношение выделения и поглощения энергии для молекулярных систем с различной степенью организованности. Неравновесные процессы при электролизе. Напряжение разложения, перенапряжение. Основные уравнения электрохимической кинетики. Поляризационные кривые. Неравновесные процессы и коррозия. Фотохимические реакции как неравновесные процессы Законы фотохимии. Квантовый выход фотохимических реакций.

Реакции, протекающие под воздействием лучистой энергии (радиоактивном излучении).
Колонная ионизация.

3 В результате изучения дисциплины аспирант должен:

1) Знать:

- а) *о соотношении термодинамических сил и термодинамических потоков; стационарных состояниях в неравновесных условиях;*
- б) *основные законы, полученные в рамках линейной термодинамики необратимых процессов (теорема Кюри, соотношения взаимности Онзагера);*
- в) *принцип локального термодинамического равновесия и его обоснование;*
- г) *теорема о минимуме производства энтропии;*
- д) *нелинейная термодинамика: общие свойства производства энтропии; избыточное производство энтропии;*
- е) *потеря устойчивости, бифуркации и нарушение симметрии, критерии эволюции и устойчивости открытых неравновесных термодинамических систем; условия возникновения и существования диссипативных структур.*

2) Уметь:

- а) *анализировать неравновесные термодинамические системы с точки зрения соотношения термодинамических сил и потоков :определять потоки и силы, существующие в неравновесных системах, подразделять их на скалярные, векторные и тензорные; устанавливать связи между потоками и силами;*
- б) *анализировать с точки зрения соотношения термодинамических сил и потоков такие физические явления, как термо- и баро - диффузия, эффект Дюфура, термоэлектрические явления, электрокинетические явления;*
- в) *приводить примеры диссипативных структур из различных областей науки и техники.*

3) Владеть:

- а) *терминологией в области термодинамики неравновесных процессов;*
- б) *навыками ведения дискуссии с использованием понятий и законов термодинамики неравновесных процессов;*

Зав.каф ФКХ
2016 г.

Галяметдинов Ю.Г.