

Программа вступительного экзамена по химии в магистратуру факультета наук о материалах МГУ по направлению подготовки "Химия" в 2013 г.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Щелочные металлы и их соединения в технике и технологии. Щелочноземельные металлы и их соединения в современных материалах. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий и их соединения в современной технике и технологии. Материалы на основе d- и f- элементов. Материалы на основе 3d-элементов. Галогенидные материалы. Халькогенидные материалы. Материалы на основе элементов 4-й группы периодической системы и их соединений.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Точечные и протяженные дефекты твердого тела, квазихимическая модель. Энергия, концентрация и взаимодействие дефектов. Фазовые равновесия. Основные понятия: система, компонент, фаза, степень свободы. Условия равновесия фаз. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы Т-х двухкомпонентных систем; понятие о Р-Т-х фазовых диаграммах и их изображении на плоскости (проекции и сечения). Основные виды конгруэнтных и инконгруэнтных равновесий. Правило рычага. Способы графического изображения фазовых диаграмм трехкомпонентных систем. Квазибинарные разрезы. Принцип триангуляции. Физико-химический анализ и его основные принципы.

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Механизмы атомно-молекулярных процессов кристаллизации. Зависимости скорости роста кристаллов от величины пересыщения в случае нормального роста, спирального роста, механизма с образованием зародышей. Развитие граней кристалла: теорема Гиббса-Вульфа, габитус кристалла с точки зрения РВС-теории. Термодинамика выделения фазы: гомогенное и гетерогенное зародышеобразование. Распад пересыщенного твердого раствора по спинодальному механизму и механизму образования и роста зародышей. Термодинамика процессов распада, роль упругой энергии. Переохлаждение и кривизна ростового фронта. Понятие о механизмах деформации и разрушения материалов.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Фазовая диаграмма и микроструктура материала. Микроструктура эвтектических и перитектических композитов. Ликвация и ее влияние на микроструктуру материала. Распределение примеси по длине растущего из расплава кристалла. Техническое оформление основных методов роста кристаллов из расплава. Закалка без полиморфного превращения. Закалка на мартенсит. Кристаллогеометрия и термодинамика мартенситного превращения. Мартенситные превращения в металлических и неметаллических системах, их влияние на механические свойства материалов. Фазовые превращения с нормальной кинетикой. Диаграмма температура – время – степень превращения (ТТТ-диаграмма). Рекристаллизация. Основные модели процесса спекания. Старение материалов естественное и искусственное. Зональная стадия распада твердого раствора: термодинамика и кинетика. Природа упрочнения при дисперсионном старении. Принципы химико-термической обработки. Виды термомеханической обработки материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Готтштайн. Физико-химические основы материаловедения. М.: БИНОМ, 2009
2. А.В. Кнотько, И.А. Пресняков, Ю.Д. Третьяков. Химия твердого тела. М., «Академия», 2006.
3. Ю.Д. Третьяков, В.И. Путляев. Введение в химию твердофазных материалов. М., МГУ, 2006.
4. А.Н. Орлов. Введение в теорию дефектов в кристаллах. М.: Высшая школа, 1983.
5. С.С. Горелик, М.Я. Дашевский. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. М.: Металлургия, 1988.
6. У. Кингери. Введение в керамику. М.: Стройиздат, 1967