

Программа по курсу «Диффузионные процессы в твердых телах»

Определение коэффициента диффузии. Уравнения Фика.

Диффузионный поток. Первое уравнение диффузии (первый закон Фика)
Закон сохранения вещества при диффузии. Второе уравнение диффузии (второй закон Фика)

Решение второго уравнения Фика.

Решение второго уравнения Фика с коэффициентом диффузии не зависящим от координат.
Диффузия в неограниченный образец ($-\infty < x < \infty$) с нулевой начальной концентрацией $C(x,0) = 0$.
Из бесконечно тонкого слоя (мгновенный источник в точке x_0).

Решение второго уравнения Фика с коэффициентом диффузии не зависящим от координат.
Диффузия в полуограниченный образец ($0 < x < \infty$) с нулевой начальной концентрацией $C(x,0) = 0$.
Из другого полуограниченного образца ($-\infty < x < 0$) с начальной концентрацией C_0 .

Решение второго уравнения Фика с коэффициентом диффузии не зависящим от координат.
Диффузия в полуограниченный образец ($0 < x < \infty$) с нулевой начальной концентрацией $C(x,0) = 0$.
Через поверхность ($x=0$), на которой поддерживается постоянная концентрация C_0 , не зависящая от времени ($C(0,t) = C_0$).

Методы исследования диффузии.

Металлографический.
Физический.
Измерение при помощи радиоактивных индикаторов.
Релаксационный.
Сравнительный анализ методов измерения диффузии.

Диффузия и случайные блуждания.

Уравнение Эйнштейна-Смолуховского.
Случайные блуждания и коэффициент диффузии.

Механизмы диффузии в металлах.

Обменный простой.
Циклический обменный.
Вакансионный.
Простой межузельный.
Межузельный механизм вытеснения.
Краудсионный.

Зависимость коэффициента диффузии от температуры и концентрации

Температурная зависимость коэффициента диффузии.
Зависимость коэффициента диффузии от концентрации. Метод Мотано.
Расчет распределения концентрации в случае концентрационной зависимости коэффициента диффузии

Эффект Киркендалла и формулы Даркена.

Эффект Френкеля-Киркендалла
Анализ Даркена. Обсуждение формулы Даркена.

Пути ускоренной диффузии

Анализ диффузии по границам зерен.

Результаты экспериментального изучения диффузии по границам зерен

Диффузия по поверхности и диффузия по границам зерен.

Влияние дислокаций