

Материаловедение

Диффузия в металлах и
сплавах



Диффузия - это перенос вещества, который вызывается беспорядочным тепловым движением диффундирующих частиц.

Основными типами движения при диффузии в твердых телах являются случайные периодические скачки атомов из узла кристаллической решетки в соседний или вакансию.

Различают:

- 1) *самодиффузию* - перемещение атомов металла в кристалле, жидкости или газе;
- 2) *гетеродиффузию* - перемещение чужеродных атомов;
- 3) *реактивную диффузию* - которая сопровождающаяся реакциями образования промежуточных фаз.

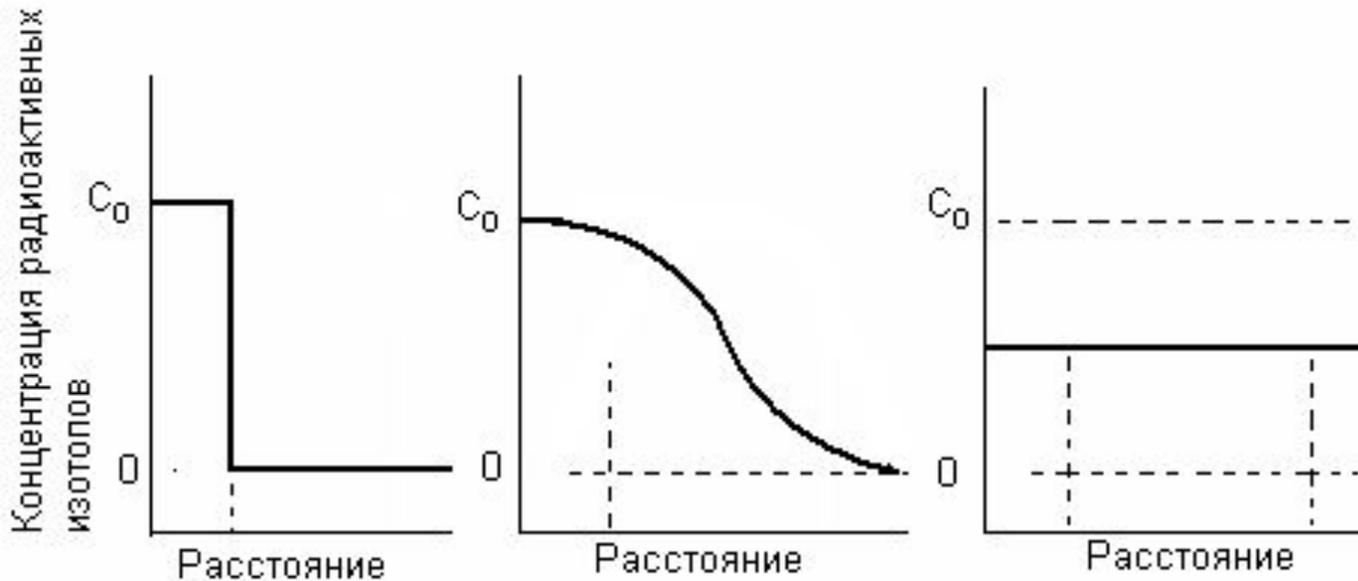
Существуют:

- а) *Прямая диффузия*, когда происходит перемещение атомов в направлении градиента концентрации - в сторону низкой концентрации вещества;
- б) *Обратная или восходящая диффузия* - перемещение атомов в сторону более высокой концентрации.

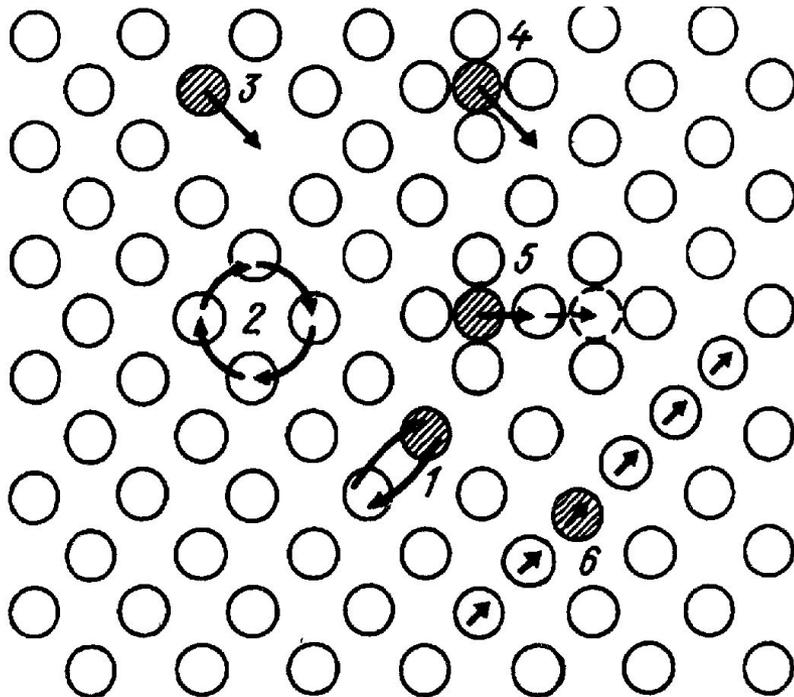
Рассмотрим процесс самодиффузии в чистых металлах.

Стандартным методом определения коэффициента диффузии в чистых металлах является *нанесение слоя радиоактивного изотопа* на образец данного металла с последующим отжигом и определением глубины проникновения радиоактивного вещества.

Исходное распределение атомов с течением времени сглаживается и в конце концов становится одинаковым по всему объему, т.е. из-за наличия градиента концентрации возникает макроскопический поток вещества.



Механизмы диффузии

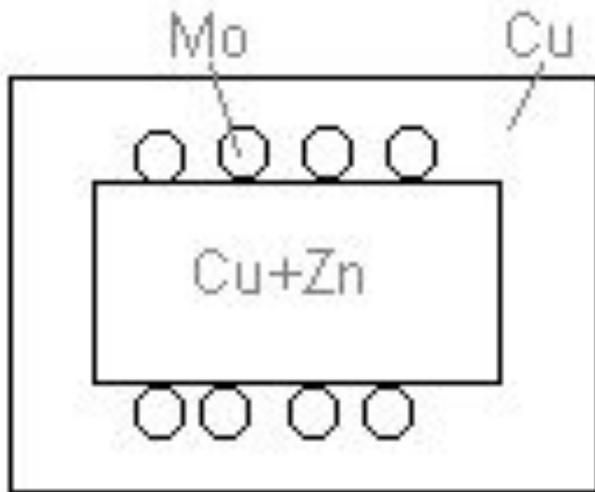


Возможные механизмы диффузии

- 1 - простой обменный,
- 2 - циклический обменный,
- 3 - вакансионный,
- 4 - простой межузельный,
- 5 - межузельный механизм вытеснения,
- 6 - краудионный.

Основным механизмом самодиффузии и диффузии является вакансионный.

Эффект Киркендалла



Эффект Киркендалла - это экспериментальное подтверждение вакансионного механизма диффузии. Поток атомов цинка в сторону меди идет быстрее, чем меди в сторону латуни, и компенсируется потоком вакансий в сторону латуни.