

Задача 8. Кристалл железа

Кристаллическая модификация железа – α -Fe – имеет объемноцентрированную кубическую решетку с постоянной 2.87 \AA . Плотность железа при $25 \text{ }^\circ\text{C}$ равна 7.86 г/см^3 . Другая, высокотемпературная кристаллическая форма железа – γ -Fe – имеет гранецентрированную кубическую решетку с постоянной 3.59 \AA .

- 8-1.** Рассчитайте атомный радиус железа в α -Fe и на основании этого результата оцените число Авогадро, предполагая, что в α -Fe атомы касаются друг друга вдоль диагонали куба.
- 8-2.** Рассчитайте атомный радиус железа в γ -Fe и плотность γ -Fe, предполагая, что в γ -Fe атомы касаются друг друга вдоль диагонали грани.
- 8-3.** Предположим, что примесный атом (другого элемента) находится строго *в центре грани куба α -Fe* (т.е., в положении с относительными координатами $(1/2, 0, 1/2)$), так что он касается поверхности атома железа, находящегося в центре элементарной ячейки. Чему равен радиус примесного атома?
- 8-4.** Так же, как и в предыдущем пункте, рассчитайте радиус примесного атома, идеально расположенного *в центре элементарной ячейки γ -Fe*.
- 8-5.** Во сколько раз атом углерода, имеющий радиус 0.077 нм , больше примесных атомов в пп. 8.3 и 8.4?
- 8-6.** Плоскости (200) в кубической структуре совпадают с гранями элементарной ячейки. Таким же свойством обладают плоскости, которые пересекают ось в середине ребра ячейки (см. рисунок). Монохроматическое рентгеновское излучение, падающее на кристалл α -Fe, отклоняется на этих плоскостях на угол 32.6° . Рассчитайте длину волны рентгеновского излучения.