

(2.72) (условие нейтральности) и (2.61) (зависимость от парциального давления газа молекул A_2).

На рис. 27, а в схематическом виде показаны получающиеся в результате концентрации. При малом парциальном давлении газовой фазы молекул A_2 доминируют анионные вакансии. Они в основном диссоциированы и, следовательно, отдали свои электроны. С увеличением парциального давления увеличивается концентрация катионных вакансий. Они также могут считаться в значительной степени диссоциированными. Если концентрация положительных дырок выше концентрации положительно заряженных анионных вакансий, то можно выделить вторую область, в которой $n = p$. Если концентрация отрицательно заряженных катионных вакансий превышает концентрацию электронов, то имеется третья область, в которой приближенно $p = V_C^-$.

Если мы включаем в состав в качестве дополнительных дефектов кристаллической решетки доноры (нейтральные и положительно заряженные), следует воспользоваться также уравнениями (2.71) и (2.73). Находим тогда концентрации, наглядно поясняемые на рис. 27, б. Здесь можно выделить четыре области. В первой приближенно $n = V_A^+$ и обе концентрации велики по сравнению со всеми остальными. Во второй n равно числу положительно заряженных доноров, в третьей D_C^+ и V_C^- приближенно одинаковы, а в четвертой $p = V_C^-$.

Для другого выбора констант равновесия рис. 27, а, б могут выглядеть совсем иначе. Отдельные из перечисленных областей могут выпадать, отдельные из изображенных концентраций могут оставаться настолько малы, что не могут быть обнаружены. Вот почему в некоторых полупроводниках может быть обнаружена только электронная или только дырочная проводимость и почему в некоторых полупроводниках неупорядоченность решетки стоит на первом плане, а в других — по-видимому, отсутствует. Относительно дальнейших подробностей, см., например, Крёгер и Винк в [101.3].

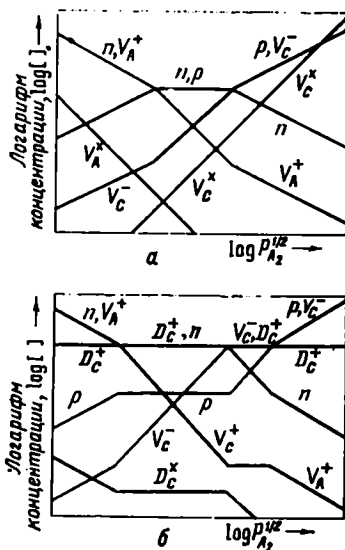


Рис. 27. Равновесные концентрации дефектов и свободных носителей как функции давления пара газовой фазы, с которой твердое тело может обмениваться анионами. Относительно модели и обсуждения см. текст