

В. М. ЮЖАКОВ и П. Г. ДЕЙНЕКА

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА АДДИТИВНУЮ ОКРАСКУ КРИСТАЛЛОВ КАМЕННОЙ СОЛИ

(Представлено академиком А. Н. Терениным 30 XI 1953)

Известно, что при аддитивной окраске щелочно-галоидных кристаллов число возникающих центров окрашивания является функцией температуры, подобно плотности насыщенных паров (¹, ²). Из наших опытов, описываемых ниже, видно, что это число заметно зависит также от электрического поля, прилагаемого к кристаллу.

Опыты производились следующим образом. Кристалл каменной соли размерами $\sim 1 \times 1 \times 1,5$ см³ раскалывался перпендикулярно длинному ребру на две неравные части (приблизительно в отношении 1:2); на свежей грани большей из частей высверливался колодец глубиной 0,2—0,5 см. В колодец закладывался металлический натрий, затем обе части складывались вместе, как они были до разделения, и кристалл помещался на керамическую подставку, как показано на рис. 1. Сверху на кристалл накладывались перекладки, к которым подвешивались гири, благодаря чему обе части кристалла плотно прижимались друг к другу. Сверху и снизу к кристаллу прижаты электроды. Кристалл окружала печка с окошками, позволявшими наблюдать за кристаллом.

Если при нагревании верхний электрод сделать положительным, то окрашиваться будет парами натрия верхний кристалл, если же положительным сделать нижний электрод, то окрашиваться будет жидким натрием нижний кристалл. Оба способа окраски — парами и жидким металлом — приводят качественно к одинаковым результатам.

Опыты показали, что интенсивность окраски зависит от приложенного напряжения, а именно, с увеличением напряжения интенсивность окраски уменьшается. При приложении к кристаллу напряжения в 10 в от колодца сравнительно медленно распространяется густая окраска. При приложении 100 в быстро распространяется слабая окраска. Если кристалл сначала окрашивать под напряжением 10 в, а потом напряжение быстро увеличить до 100 в, то первоначальная густая окраска отрывается от колодца, уступая место слабой. Облако густой окраски при движении сплющивается и, наконец, исчезает на границе с неокрашенной областью (или на электроде, если кристалл был весь окрашен).

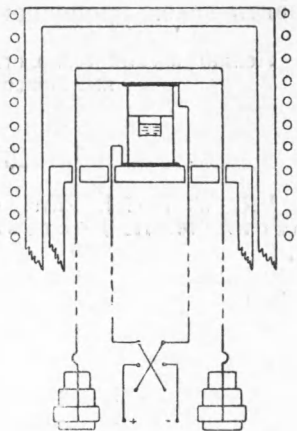


Рис. 1

На рис. 2 а приводится фотография кристалла, который сначала в течение 35 мин. окрашивался парами под напряжением 10 в при температуре 600°, затем на несколько секунд напряжение увеличено до 100 в, после чего кристалл был быстро удален из печки и погружен в четыреххлористый углерод для «замораживания» центров; при замораживании кристаллы растрескиваются. На фотографиях трещины получились в виде вертикальных и горизонтальных черных полос переменной толщины.

На рис. 2 б приведена фотография другого кристалла, который в течение 10 мин. при температуре 707° окрашивался жидким натрием под напряжением 114 в; окраска была слабой; затем напряжение уменьшалось до 10 в, тогда от колодца распространилась густая окраска, после чего кристалл был «заморожен» подобно предыдущему.

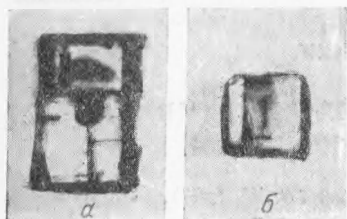


Рис. 2

На первый взгляд кажется, что напряжение или не должно вообще влиять на интенсивность окраски или должно усиливать ее. Объяснение эффекта, наблюдаемого в действительности, можно получить, если принять, что число электронов N , проходящих в единицу времени через единицу поверхности внутрь каменной соли, является функцией

температуры и не зависит или мало зависит от приложенного поля. Тогда, уравнив заряд этих электронов с электронным током в кристалле, получаем

$$n = \frac{N}{uE}, \quad (1)$$

где n — число электронов в единице объема кристалла, величина, пропорциональная числу центров окрашивания; u — подвижность электронов; E — напряженность приложенного поля. Таким образом получается, что число центров окрашивания обратно пропорционально приложенному напряжению.

Количественные измерения зависимости числа центров окрашивания от приложенного поля должны позволить проверить формулу (1) и установить закон проникновения электронов через поверхность кристалла.

Ленинградский технологический институт
им. Ленсовета

Поступило
28 X 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ R. W. Pohl, Phys. Zs., 39, 36 (1938). ² Л. М. Шамовский, Л. И. Рыбакова, М. И. Гостева, ДАН, 91, № 1, 67 (1953).