

СПЕКТР И ФУНКЦИИ ВОЗБУЖДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОЛОС J_2

И. А. Заяц и С. М. Кишко

Зарегистрирован спектр излучения J_2 в видимой и ультрафиолетовой областях. Для ультрафиолетовых полос получены функции возбуждения.

Из-за сильных взаимодействий иода с окружающей средой и особенно с оксидным катодом до сих пор выполнено лишь несколько работ по изучению его спектра в условиях газового разряда [1]. Однако для определения таких величин, как длительность возбужденных состояний, относительные и абсолютные сечения

возбуждения полос J_2 , которые могут быть использованы квантовой электроникой в различных целях, но до сих пор еще не определены, методика упомянутых работ не может быть применена. Для этих измерений в случае J_2 нельзя применять также трубку возбуждения, описанную в [2].

Нами изготовлена металлическая трубка, в которой молекулярный пучок J_2 , формируемый специальным источником, находящимся внутри трубки, возбуждается перекрестным пучком электронов. С помощью такой конструкции нам удалось устранить вредное действие иода на окружающую среду (в том числе и на оксидный катод) и с хорошей повторяемостью управлять условиями его возбуждения.

Схема изготовленной нами трубки возбуждения, корпус которой

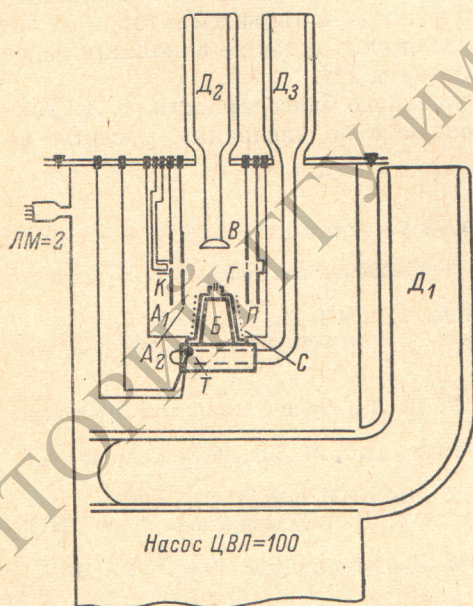


Рис. 1. Схема трубки возбуждения.

изготовлен из нержавеющей стали, приведена на рис. 1. Через вакуумный вентиль и ловушку D_1 , охлаждаемую жидким азотом, трубка присоединялась непосредственно к высоковакуумному насосу. В трубке создавался вакуум порядка 10^{-5} мм рт. ст. На корпусе трубки имеются кварцевое окошко для вывода из нее возбужденного излучения и 10 электрических вводов.

Источником пучка молекул J_2 является стальная трубочка B , внутри которой имеется капсула с очищенным иодом. Для заполнения капсулы использовали иод, полученный плавлением химически чистого иода под серной кислотой [3]. Из капсулы молекулы J_2 попадают для возбуждения в пространство столкновений через формирующую систему $Г$, состоящую

из большого количества каналов прямоугольного сечения. Учитывая интенсивную сублимацию иода в вакууме при комнатной температуре во время подготовки трубки возбуждения, капсулу с иодом необходимо было охлаждать, что достигалось с помощью дьюара D_3 , охлаждаемого жидким азотом. Для получения молекулярного пучка охлаждение иода прекращалось и трубочка B с капсулой нагревалась электрической печью C ,

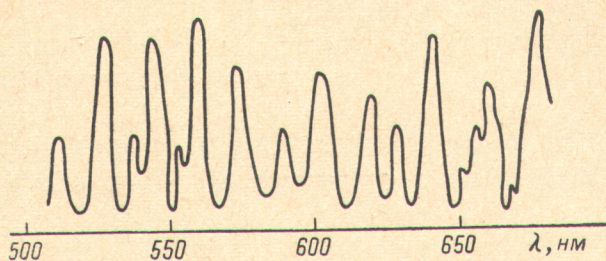


Рис. 2. Спектр J_2 в зелено-красной области.

намотанной на наружной поверхности трубочки и формирующей системы. Нами получен молекулярный пучок, концентрация частиц в котором в широком интервале температур изменялась линейно. В нашем случае при $50^\circ C$ интенсивность молекулярного пучка J_2 была $2.8 \cdot 10^{16}$ мол./см²·сек. Пройдя пространство столкновений, пары иода конденсировались на ловушке B , охлаждаемой жидким азотом из дьюара D_2 .

Источником перекрестного электрического пучка, которым возбуждались молекулы J_2 , был оксидный эквипотенциальный катод K . Формирование электронного пучка осуществлялось электродной системой, состоящей из двух анодов A_1 и A_2 с круглыми отверстиями посредине и приемника Π электронов, а для управления пучком использовалась электрическая схема, описанная в [4]. Монокинетичность электронного пучка была менее 1 эв, а его плотность порядка 10^{-3} а/см. В описанной трубке при наличии пучка молекул J_2 оксидный катод длительное время работал без изменения своих эмиссионных свойств и монокинетичности.

Излучение возбужденных молекул с помощью конденсора направлялось на входную щель монохроматора СД-7 и регистрировалось системой, состоящей из ФЭУ-79, ФЭУ-48 и усилителя постоянного тока.

При вышеуказанных условиях исследован спектр J_2 , возбужденный электронным пучком с энергией 50 эв. Полосы спектра принадлежат переходу $B^3\Pi_{om}^+ \rightarrow X'\Sigma_g^+$ и расположены в зелено-красной области (рис. 2). Отождествление спектра по [5, 6] подтвердило чистоту исследуемого объекта.

Для трех интенсивных ультрафиолетовых полос J_2 получены их функции возбуждения. Они приведены на рис. 3. Функции возбуждения для всех трех полос начинаются при 2 в, ускоряющего электроны потенциала, и имеют острый максимум при 6 в. При дальнейшем увеличении ускоряющего потенциала функция возбуждения сначала быстро, затем медленно спадает. Одинаковый ход функций возбуждения для всех трех полос подтверждает, что все они принадлежат к одной и той же ультрафиолетовой системе.

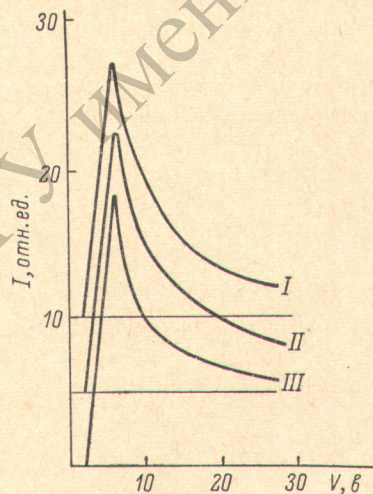


Рис. 3. Функции возбуждения J_2 для полос — 310.8 (I), 269.0 (II), —272.3 нм (III).

Литература

- [1] Р. Пирс, А. Гейдон. Отождествление молекулярных спектров. ИЛ, М., 1949.
- [2] И. П. Запесочный. Вестн. ЛГУ, № 11, 67, 1954.
- [3] В. И. Ксензенко, А. С. Стасеневич. Технология брома и йода. М., 1960.
- [4] С. М. Кишко. Опт. и спектр., 8, 181, 1960.
- [5] R. Mecke. Ann. Phys., 71, 104, 1923.
- [6] P. Pringsheim, B. Rosen. Zs. Phys., 50, 1, 1928.

Поступило в Редакцию 16 января 1974 г.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ имени Ф. СКОРИНЫ