

- [5] В. А. Мури́н, В. Ф. Манджи́ков, С. Г. Кузьми́н, В. А. Бара́чевский. *Опт. и спектр.*, 37, 378, 1974.
 [6] В. А. Мури́н, В. Ф. Манджи́ков, В. А. Бара́чевский. *Опт. и спектр.*, 37, 1174, 1974.
 [7] H. Vach, J. G. Calvert. *J. Amer. Chem. Soc.*, 92, 2608, 1970.
 [8] Н. Турро. Молекулярная фотохимия. Изд. «Мир», М., 1967.
 [9] И. Л. Бела́йц, Т. Д. Плато́нова. *Опт. и спектр.*, 35, 218, 1973.
 [10] С. Мак-Глинн, Т. Адзуми, М. Киносита. Молекулярная спектроскопия триплетного состояния. Изд. «Мир», М., 1972.
 [11] S. G. Hadley. *J. Phys. Chem.*, 74, 3551, 1970.
 [12] U. T. Kreibich, U. P. Wild. *J. Mol. Spectr.*, 47, 189, 1973.

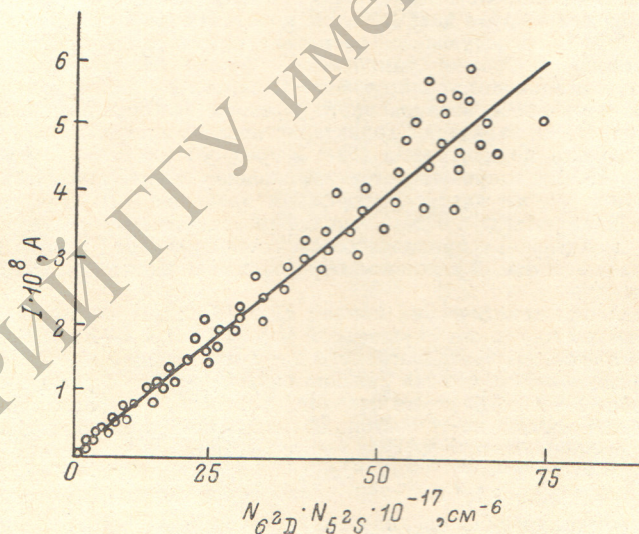
Поступило в Редакцию 24 июня 1975 г.

УДК 537.56

АССОЦИАТИВНАЯ ИОНИЗАЦИЯ 6^2D -АТОМОВ РУБИДИЯ

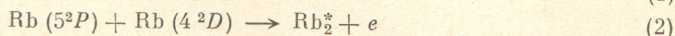
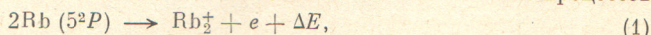
А. Н. Ключарев и В. Ю. Серман

В оптически возбужденных парах щелочных металлов ассоциативная ионизация является основным процессом, приводящим к образованию молекулярных ионов [1]. Меняя условия оптического возбуждения, в ряде случаев удается выделить вклад отдельных атомных состояний в балансе ионизационных переходов и определить константы соответствующих реакций [2].

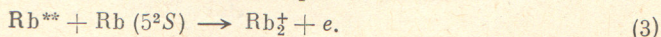


В работе проводится оценка эффективности процесса ассоциативной ионизации с участием высоковозбужденных 6^2D -уровней рубидия. Экспериментальная установка была описана нами ранее в [2, 3].

В условиях эксперимента при оптическом возбуждении паров рубидия светом газоразрядной рубидиевой лампы могут существовать два различных канала, приводящих к ионизации: парные столкновения возбужденных атомов типа процессов



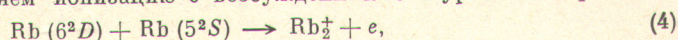
и процессы столкновения высоковозбужденных и нормальных атомов



При этом, согласно [3], константа скорости процесса (1) $\langle Qv \rangle_1 = (3.2 \pm 0.3) \times 10^{-13} \text{ см}^3 \cdot \text{с}^{-1}$, $T = 475 \text{ K}$, $\Delta E = 0.2 \text{ эВ}$, а вклад процессов (2) и (3) с участием 6^2S , 7^2S , 4^2D , 5^2D , 6^2P считался пренебрежимо малым. Включение в схему возбуждения 6^2D -уровня приводило в эксперименте к резкому (более, чем на порядок) возрастанию ионного тока из объема с парами рубидия. На рисунке приведена экспериментально полученная зависимость ионного тока I (за вычетом его доли, обусловленной процес-

сом (1) от произведения концентраций на 6^2D - и 5^2S -уровнях рубидия. Определенная по наклону прямой константа скорости процесса (3) оказалась равной $\langle Qv \rangle_3 = (1.6 \pm 0.2) \cdot 10^{-9} \text{ см}^3 \cdot \text{с}^{-1}$ при $T=475 \text{ К}$, причем не наблюдалось изменения величины $\langle Qv \rangle_3/v$ в интервале температур $425 \text{ К} \leq T \leq 525 \text{ К}$.

В условиях эксперимента при оптическом заселении 6^2D -уровней возможно каскадное заселение нижних 7^2P , 4^2F -состояний. По аналогии с цезием [2] мы считаем, что вклад 7^2P -состояний в ионизационный ток мал ввиду малости эффективного сечения соответствующего процесса, а ионизация с 4^2F -уровней мала ввиду малой концентрации на этих уровнях ($N_{4^2F} \approx 10^{-2} \cdot N_{6^2D}$). В эксперименте существует принципиальная возможность ступенчатой фотоионизации с уровней 6^2D светом резонансных линий $\lambda = 769.8 \div 766.4 \text{ нм}$. Простая оценка показывает, что при величине сечения ступенчатой фотоионизации $\sigma_{с. ф.} \approx 10^{-17} \text{ см}^2$ и предположений о том, что вся вносимая в лампу накачки энергия излучается на $\lambda = 769.8 \div 766.4 \text{ нм}$, ионный ток из объема, обусловленный ступенчатой фотоионизацией, на 2—3 порядка меньше наблюдаемого. Кроме того, указанный процесс не может объяснить наблюдаемую в эксперименте пропорциональность ионного тока концентрации нормальных атомов при $N_{6^2D} = \text{const}$. Поэтому мы отождествляем ионизацию с возбужденных 6^2D -уровней с процессом



тогда в предположении максвелловского распределения скоростей атомов $\bar{Q} = (2.2 \pm 0.2) \cdot 10^{-14} \text{ см}^2$ при $T=475 \text{ К}$.

Таким образом, результаты нашего эксперимента с рубидием и опубликованные ранее [2] данные по цезию не противоречат заключению о том, что ассоциативная ионизация может идти эффективно для возбужденных состояний атома, потенциал ионизации которых сравним с энергией диссоциации образующегося молекулярного иона [4].

Литература

- [1] А. Н. Ключарев. Ж. прикл. спектр., 20, 342, 1974.
 [2] Б. В. Добролеж, А. Н. Ключарев, В. Ю. Сепман. Опт. и спектр., 38, 1090, 1975.
 [3] А. Н. Ключарев, В. Ю. Сепман. Опт. и спектр., 38, 1230, 1975.
 [4] М. Б. Смирнов. Ионы и возбужденные атомы в плазме. Атомиздат. М., 1974.

Поступило в Редакцию 1 июля 1975 г.

УДК 535.32+535.34 : 548.0

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДВУОКСИ ЦИРКОНИЯ В ИНФРАКРАСНОМ ДИАПАЗОНЕ

В. И. Александров, А. Б. Васильев, Ю. А. Калгин,
Л. Д. Кисловский и В. М. Татаринцев

Двуокись циркония представляет большой интерес как высокотемпературный оптический материал, обладающий большим показателем преломления, высокой твердостью, широкой областью пропускания.

До недавнего времени монокристаллы стабилизированной двуокиси циркония выращивали гидротермальным способом [1, 2]. К сожалению, малые размеры таких кристаллов не позволяли проводить оптические измерения. Поэтому литературные данные по инфракрасным спектрам основаны на исследованиях зеркального отражения от прессованного поликристаллического порошка ZrO_2 и на изучении пропускания смеси малого количества ZrO_2 и прозрачного в ИК области спектра материала [3, 4]. Поскольку двуокись циркония может существовать в трех кристаллических модификациях — моноклинной, тетрагональной и кубической, представляет интерес сообщение о возможности диагностики наличия различных фаз по спектрам пропускания [5]. Минимумы пропускания для стабилизированной кубической фазы отмечались в области 350 и 600 см^{-1} [3], а максимум отражения на частоте 480 см^{-1} [4].

В последнее время в лаборатории колебаний ФИАН были получены достаточно однородные по структуре монокристаллы больших размеров, пригодные для оптических измерений [6]. В данной работе определены оптические характеристики монокристаллов двуокиси циркония, стабилизированных 10% мол. окиси иттрия в кубической фазе с решеткой типа флюорита.

При измерениях использовались инфракрасные спектрофотометры JASCO DS-301, HITACHI FIS-3 с приставками для измерения отражения. Фотометрическая погрешность в пределе 1% от всей шкалы. На рис. 1 представлены результаты измерения отражения для системы ZrO_2 —10% мол. Y_2O_3 . При обработке результатов измерения отражения были учтены слабые полосы, вызванные поглощением адсорбированных на