

СДВИГИ ЧАСТОТЫ СВЕРХТОНКОГО ПЕРЕХОДА В КАЛИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ БУФЕРНЫХ ГАЗОВ

Е. Б. Александров, А. Б. Мамырин и А. П. Соколов

Точные значения частот переходов и сдвигов под действием буферных газов в сверхтонкой структуре щелочных металлов представляют значительный теоретический и практический интерес. В работе [1] сообщаются результаты измерения сдвигов частоты перехода $F=2, m_F=0 \rightarrow F=1, m_F=0$ (0—0-перехода) в сверхтонкой структуре калия. Усовершенствование методики работы [1] введением изотопной фильтрации резонансного излучения [2] позволило нам измерить сдвиги с значительно меньшими погрешностями.

Поглощающая кювета представляла собой стеклянную сферу диаметром 50 мм, припаянную к вакуумной системе, что позволяло оперативно менять сорт и давление буферного газа. В отличие от работы [1] на стенки кюветы инертное покрытие не наносилось. Измерения проводились при температуре стенок кюветы около 65°C . Источником резонансного излучения являлась безэлектродная лампа, возбуждаемая высокочастотным генератором.

Компенсация земного магнитного поля осуществлялась с помощью катушек Гельмгольца. Величина остаточного магнитного поля измерялась по магнитно-чувствительным сверхтонким переходам и составляла около 0.02 эрст. Соответствующий сдвиг частоты 0—0-перехода за счет квадратичной зависимости от магнитного поля составляет 3 гц. Такой систематический сдвиг частоты не влияет на величину удельного сдвига (сдвига частоты 0—0-перехода, при изменении давления буферного газа на 1 тор), даже в случае небольших вариаций лабораторного постоянного магнитного поля. Зависимость частоты 0—0-перехода от давления буферных газов снималась с помощью цифрового частотомера с относительной стабильностью опорного кварцевого генератора $3 \cdot 10^{-9}$ за 1 час. Обусловленная этим ошибка в измерении сдвигов частоты значительно меньше статистического разброса измерений. Указанные экспериментальные зависимости представлены линейными зависимостями (см. рисунок), параметры которых вычислены методом наименьших квадратов. Результаты обработки измерений приведены в таблице.

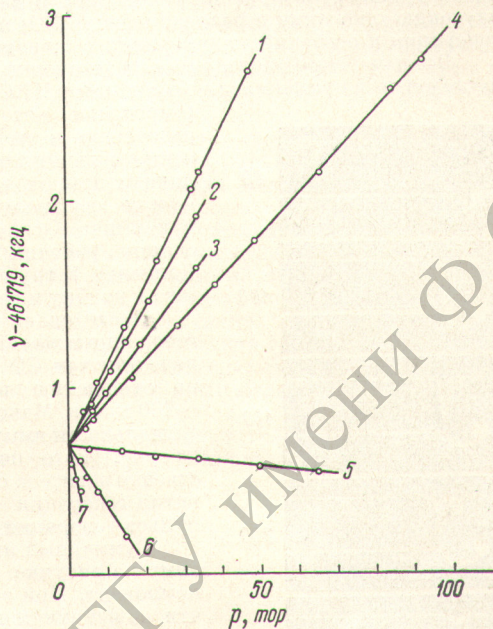


Рис. 1. Зависимость частоты 0—0-перехода в K^{39} от давления буферных газов. 1 — He, 2 — H_2 , 3 — N_2 , 4 — Ne, 5 — Ar, 6 — Kr, 7 — Xe.

Буферный газ	He	Ne	Ar	Kr	Xe	N_2	H_2
Удельный сдвиг частоты, гц/тор	42 ± 1	22.5 ± 0.2	-2.2 ± 0.2	-28 ± 4	-55 ± 12	28.0 ± 0.2	36.9 ± 0.2
Удельный сдвиг частоты по [1]	43 ± 4	24 ± 2	-0.4 ± 1.4	-42 ± 5	—	—	33 ± 3

В данной работе погрешность определялась как стандартное отклонение от среднего по результатам серии измерений, проводившихся в различные дни. Дисперсия измерений в каждой серии значительно меньше указанной погрешности.

Литература

- [1] A. L. Bloom. Phys. Rev., 119, 1946, 1960.
[2] Е. Б. Александров, А. Б. Мамырин, А. П. Соколов. Опт. и спектр., 34, 1216, 1973.

Поступило в Редакцию 16 мая 1972 г.