

УДК 530.182

ПОЛУЧЕНИЯ ВАКУУМНОГО УЛЬТРАФИОЛЕТА С ПОМОЩЬЮ ГАЗОВОЙ ЯЧЕЙКИ

© Говорухин Н.И.¹, Азязов В.Н.^{1,2}

¹ Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация

² Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева
Российской академии наук (СФ ФИАН), г. Самара, Российская Федерация

e-mail: nikitka_govorukhin@mail.ru

Источники вакуумного ультрафиолета (ВУФ: $\lambda = 100$ нм – 200 нм) имеют важное применение в широком спектре экспериментов в атомной физике и физической химии, включая молекулярную спектроскопию для понимания природы химических связей [1–3]. В рамках настоящей работы было проведено экспериментальное исследование генерации вакуумного ультрафиолета методом утроения частоты в газовой смеси ксенон/аргон.

Для определения оптимального соотношения газов, в газовую ячейку подавалось определенное давление ксенона, в частности 10, 15, 20, 24, 30 Торр. Далее подавался аргон с шагом в 2–3 Торр. Смешивание газов проводилось в течение 5 минут. В вакуумную камеру подавался пропен (Sigma-Aldrich, 99 %), который ионизировался вакуумным ультрафиолетом 118 нм, получаемым в газовой ячейке путем утроения частоты третьей гармоники Nd:YAG лазера (355 нм). Масс-спектр записывался в течение 5 минут, что соответствует 3000 выстрелам лазера с частотой 10 герц. Катионы C_3H_6 детектировались микроканальной пластиной, затем сигнал усиливался и пропускался через дискриминатор для увеличения соотношения сигнал/шум. Масс-спектр записывался с помощью счетчика событий FastComTech. Давление пропена в вакуумной камере контролировалось с помощью вакуумного ионизационного датчика, и поддерживалось равным $8E-8$ Торр. На рисунке 1 представлена зависимость детектированных масс-спектрометром молекул от суммарного давления газовой смеси ксенон/аргон от различных давлений ксенона. На рисунке 2 представлена та же зависимость для изотопа ^{13}C .

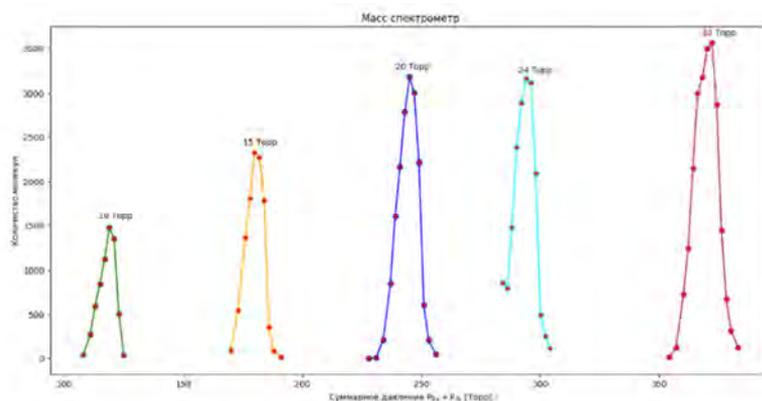


Рисунок 1 – Зависимость количества детектированных масс-спектрометром молекул от суммарного давления газовой смеси для различных давлений ксенона

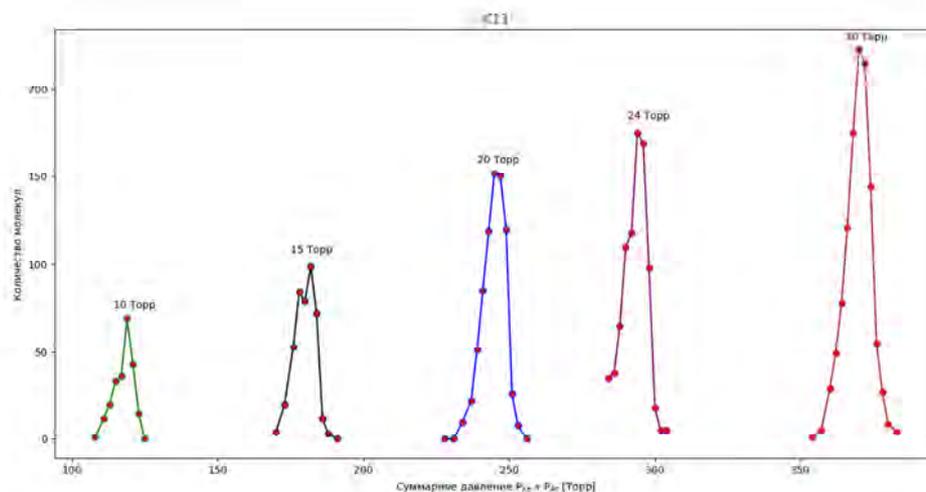


Рисунок 2 – Зависимость количества детектированных масс-спектрометром молекул от суммарного давления газовой смеси для различных давлений ксенона

По результатам проведенных экспериментов были установлены зависимости оптимального состава газовой смеси от давления ксенона и мощности ВУФ от соотношения газовой смеси ксенон/аргона.

Библиографический список

1. Samson J.A. R. Techniques of vacuum ultraviolet spectroscopy. 1967.
2. Gray J.M. et al. Characterization of a vacuum ultraviolet light source at 118 nm // The Journal of Chemical Physics. 2021. V. 154, №. 2. P. 024201.
3. Mahon R. et al. Third-harmonic generation in argon, krypton, and xenon: bandwidth limitations in the vicinity of Lyman- α // IEEE Journal of Quantum Electronics. 1979. V. 15, no. 6. P. 444–451.