АППРОКСИМАЦИЯ СКОРОСТИ ДРЕЙФА ИОНОВ В СОБСТВЕННОМ ГАЗЕ

**Р.И. Голятина, С.А. Майоров**

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, Москва, Россия, [mayorov\_sa@mail.ru](https://mail.yandex.ru/lite/compose?to=mayorov_sa@mail.ru)

В работе были проведены расчеты характеристик дрейфа ионов в собственном газе для гелия, неона, аргона, криптона, ксенона, а также цезия, рубидия и ртути при температурах газа 4.2, 77, 300, 1000, 2000 К и в широком диапазоне приведенной напряженности электрического поля - от 1 до 10000 Td [1 - 3]. Для расчетов использовалась модель ион атомных столкновений, реализованная методом Монте-Карло [1]. Многочисленные экспериментальные данные показывают, что скорость дрейфа ионов в собственном газе очень хорошо описывается полуэмпирической формулой Фроста [2, 3]:

 . (1)

Эта зависимость скорости дрейфа от приведенной напряженности электрического поля  имеет два параметра: *a* – подвижность в пределе слабого поля и . Величина  - это такое значение приведенной напряженности электрического поля, в котором из-за разогрева ионов подвижность по формуле Фроста уменьшается в корень из двух раз. На основе анализа выполненных расчетов всех кинетических характеристик были определены параметры аппроксимации в формуле (1) для различных температур газа:

 . (2)

Здесь  - подгоночный параметр,  и  - температура и плотность атомов,  - поляризационная подвижность в единицах см2/(В с) при стандартной плотности газа  атомов в см3 (число Лошмидта),  - поляризуемость в кубических ангстремах,  - приведенная масса в г на моль.

 . (3)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *System* | *Kpol*см2/с В | *,**K* | *(E/N)0,**Td* |
| He+ in He | 21.6 | 90 | 16 |
| Ne+ in Ne | 6.8 | 210 | 34 |
| Ar+ in Ar | 2.42 | 240 | 73 |
| Kr+ in Kr | 1.36 | 330 | 106 |
| Xe+ in Xe | 0.85 | 270 | 122 |
| Hg+ in Hg | 0.61 | 58 | 63 |

В Табл. для различных газов приведены значения поляризационной подвижности , параметров и  - это значение разогревающего поля при нулевой температуре газа. Анализ данных показал, что параметр  не является независимым, а может быть определен по формуле, полученной из соотношения , которое выполняется с точностью порядка 1%. Здесь .

Работа поддержана грантом РФФИ-14-02-00502-а.

Литература

1. Майоров С.А*.* Физика плазмы, **35**, 869(2009).
2. Голятина Р.И., Майоров С.А. Кр. сообщ. по физике ФИАН , № 10, 43(2015).
3. Голятина Р.И., Майоров С.А. Физика плазмы, **42**, (2016).