

поверхности. Поэтому, для оценки давления газа температуры T_0 на поверхность, температура которой T , можно воспользоваться соотношением

$$P = P_0 \frac{T + T_0}{2T_0}.$$

Эта формула может быть получена из следующих простых соображений: сила давления пропорциональна импульсу, передаваемому молекулами газа стенке в процессе удара, который в свою очередь пропорционален температуре газа. Если молекулы ударяются о поверхность той же температуры, что и газа то в среднем изменение импульса молекулы равно удвоенному первоначальному импульсу, в нашем же случае отраженные молекулы имеют скорость соответствующую температуре стенки, и их импульс по модулю возрастает после удара. Поэтому для оценки давления можно принять, что давление газа соответствует температуре равной среднему значению между температурами газа и стенки. Отметим, что данные рассуждения приводят к приближенному значению давления, более корректный расчет несколько сложнее, но приводит к результату незначительно отличающемуся от полученного. Следовательно, разность давлений

$$\Delta P = P_0 \frac{\Delta T}{2T_0}, \quad \Delta T = T_2 - T_1.$$

Сила тяжести тарелки уравнивается этой разностью давлений

$$mg = \Delta PS.$$

откуда получим

$$m = \frac{P_0 \Delta T}{2T_0 Sg} = \frac{1,0 \cdot 10^5 \cdot 100}{2 \cdot 293 \cdot 10 \cdot 9,8} = 174 \text{ кг}.$$

11-5. Так как серия Лаймана соответствует переходам в основное состояние, то энергии возбужденных состояний можно рассчитать по формуле

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda},$$

где h — постоянная Планка.

Энергия возбуждения $E_0 = eU = 20,8 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$. Под действием электронного удара будут возбуждаться те состояния, энергия которых

меньше E_0 . Зная возбужденные состояния, легко найти длины волн всех возможных переходов.

Серии Лаймана соответствуют переходы с уровней энергии 2-5 в основное состояние. Следовательно, возбуждаются состояния 2-5. Спектр испускания будет состоять из 4 линий серии Лаймана (L), 3 линий серии Бальмера (B), 2 линий серии Пашена (P) и 1 линии серии Брэкета (Br). Длины волн следующие

$$L: \lambda_{51} = 94,98 \text{ нм}$$

$$\lambda_{41} = 97,25 \text{ нм}$$

$$\lambda_{31} = 102,6 \text{ нм}$$

$$\lambda_{21} = 121,6 \text{ нм}$$

$$P: \lambda_{43} = 1870 \text{ нм}$$

$$\lambda_{53} = 1320 \text{ нм}$$

$$Br: \lambda_{54} = 4500 \text{ нм}$$

$$B: \lambda_{32} = 660 \text{ нм}$$

$$\lambda_{42} = 488 \text{ нм}$$

$$\lambda_{52} = 440 \text{ нм}$$

