

# Плотность электронов в воздухе

Николай Мучной\*

27 июля 2023 г.

Молярная масса чистого сухого воздуха составляет  $\rho = 28.966$  г/моль. За “нормальные условия” у поверхности Земли приняты: плотность  $1.225$  кг/м<sup>3</sup>, барометрическое давление  $101.325$  кПа, температура  $+15$  °С, влажность  $0$  %. Масса воздуха определяется содержанием

- азота на  $75.51$  %:  $M = 14.00728$  г/моль,  $Z = 7$ ,  $\rho \simeq 925$  г/м<sup>3</sup>  $\simeq 66.037$  моль/м<sup>3</sup>,
- кислорода на  $23.14$  %:  $M = 15.99977$  г/моль,  $Z = 8$ ,  $\rho \simeq 283$  г/м<sup>3</sup>  $\simeq 17.717$  моль/м<sup>3</sup>,
- аргона на  $1.3$  %:  $M = 39.94800$  г/моль,  $Z = 18$ ,  $\rho \simeq 16$  г/м<sup>3</sup>  $\simeq 0.0004$  моль/м<sup>3</sup>.

Умножив молярные плотности на  $N_A = 6.02214076 \cdot 10^{23}$  и на количество электронов в атоме ( $Z$ ), получим парциальные плотности электронов:

- азот  $\rho_e \simeq 2.78 \cdot 10^{26}$  1/м<sup>3</sup>,
- кислород  $\rho_e \simeq 0.85 \cdot 10^{26}$  1/м<sup>3</sup>,
- аргон  $\rho_e \simeq 4.32 \cdot 10^{21}$  1/м<sup>3</sup>.

Суммарная плотность электронов составит  $\rho_e \simeq 3.63 \cdot 10^{26}$  1/м<sup>3</sup>. Плотность электронов воздушной мишени толщиной  $1$  метр составит  $\rho_e \simeq 3.63 \cdot 10^{22}$  1/см<sup>2</sup>.

## Сравнение с германием

Свойства германия:

$$Z = 32, M = 72.63 \text{ г/моль}, \rho = 5.323 \text{ г/см}^3 = 0.0733 \text{ моль/см}^3, \rho_e \simeq 1.41 \cdot 10^{24} \text{ 1/см}^3.$$

Плотность электронов Ge мишени толщиной  $5$  сантиметров составит  $\rho_e \simeq 7 \cdot 10^{24}$  1/см<sup>2</sup>.

---

\*muchnoi@inp.nsk.su