

## Практическое занятие 7

### Электроны в металлах

**51.3.** Определить число свободных электронов, которое приходится на один атом натрия при температуре  $T = 0$  К. Уровень Ферми  $E_F$  для натрия равен 3,12 эВ. Плотность  $\rho$  натрия равна 970 кг/м<sup>3</sup>.

**51.5.** Определить вблизи уровня Ферми интервал энергий  $\Delta\epsilon$  (в эВ) между соседними энергетическими уровнями электронов в кристаллике цезия объемом  $V = 1$  мм<sup>3</sup> при температуре  $T=0$  К. При расчетах принять, что на каждый атом цезия приходится один свободный электрон.

**51.6.** Вычислить среднюю кинетическую энергию  $\langle\epsilon\rangle$  электронов в металле при температуре  $T=0$  К, если уровень Ферми  $E_F = 7$  эВ.

**51.7.** Металл находится при температуре  $T=0$  К. Определить, во сколько раз число электронов с кинетической энергией от  $E_F/2$  до  $E_F$  больше числа электронов с энергией от 0 до  $E_F/2$ .

**51.10.** Определить отношение концентрации  $n_{\max}$  электронов в металле (при  $T = 0$  К), энергия которых отличается от максимальной не более чем на  $\Delta\epsilon$ , к концентрации  $n_{\min}$  электронов, энергии которых не превышают значения  $\epsilon=\Delta\epsilon$ ;  $\Delta\epsilon$  принять равным  $0,01 E_F$ .

**6.47.** Вычислить наиболее вероятную и среднюю скорости свободных электронов в меди при температуре 0 К, если известно, что их концентрация равна  $8,5 \times 10^{22}$  см<sup>-3</sup>.

**6.41.** Найти при температуре 0 К: а) среднюю кинетическую энергию свободных электронов в металле, если известна их максимальная кинетическая энергия  $K_{\max}$ . б) суммарную кинетическую энергию свободных электронов в 1 см<sup>3</sup> золота, полагая, что на каждый атом приходится один свободный электрон.

**51.14.** Выразить среднюю скорость  $\langle v \rangle$  электронов в металле при  $T = 0$  К через максимальную скорость  $v_{\max}$ . Вычислить  $\langle v \rangle$  для металла, уровень Ферми  $E_F$  которого при  $T = 0$  К равен 6 эВ.

**51.15.** Металл находится при температуре  $T = 0$  К. Определить, во сколько раз число электронов со скоростями от  $v_{\max}/2$  до  $v_{\max}$  больше числа электронов со скоростями от 0 до  $v_{\max}/2$ .

**51.16.** Выразить среднюю квадратичную скорость  $\sqrt{\langle v^2 \rangle}$  электронов в металле при  $T = 0$  К через максимальную скорость  $v_{\max}$  электронов. Функцию распределения электронов по скоростям считать известной.