

584

(1)

$V = IR$  より、 (オームの法則)

$$I = 2.0A, R = 7.5\Omega$$

を代入して、

$$\begin{aligned} V &= 2.0 \cdot 7.5 \\ &= 15V \end{aligned}$$

$V = Ed$  より、 (電位差と電界の関係式)

$$V = 15V, d = 15m$$

を代入して、

$$\begin{aligned} 15 &= E \cdot 15 \\ \therefore E &= 1V/m \end{aligned}$$

(2)

$F = qE$  より、 (電界と受ける力の式)

$$q = 1.6 \times 10^{-19}C, E = 1V/m$$

を代入して、

$$\begin{aligned} F &= 1.6 \times 10^{-19} \cdot 1 \\ &= 1.6 \times 10^{-19}N \end{aligned}$$

(3)

銅の分子量が64なので、

1mol当たりの質量は64gとなる。

よって、1g当たりの物質量は $\frac{1}{64}mol$ である。

また、1cm<sup>3</sup>の銅の質量は8.0gなので、

1cm<sup>3</sup>の中に含まれる銅の原子数 $n$ は、

$$\begin{aligned} n &= 8.0 \cdot \frac{1}{64} \cdot 6.0 \times 10^{23} \\ &= 7.5 \times 10^{22} \text{ 個/cm}^3 \end{aligned}$$

(4)

この銅線内に含まれる1m<sup>3</sup>自由電子の個数 $n'$ は、

$n' = 2n$  となる。

$$n = 7.5 \times 10^{28} \text{ 個/m}^3$$

を代入して、

$$n' = 2 \cdot (7.5 \times 10^{28})$$

$$= 1.5 \times 10^{29} \text{ 個}/m^3$$

$I = envS$  より、 (電流の定義より)

$$I = 2.0A, \quad e = 1.6 \times 10^{-19}C, \quad n = 1.5 \times 10^{29} \text{ 個}/m^3, \quad S = 0.34 \times 10^{-6}m^2$$

を代入して、

$$2.0 = (1.6 \times 10^{-19}) \cdot (1.5 \times 10^{29}) \cdot v \cdot (0.34 \times 10^{-6})$$

$$\therefore v = 2.45 \times 10^{-4} m/s$$