学籍番号: _____ 氏名: _____

機械分子工学第二 （レポート）

(締切・提出：11 月 11 日 (月)13 時，機械系事務室レポート box)　　千足（2019 年 10 月 24 日出題）

http://www.photon.t.u-tokyo.ac.jp/~chiashi/19MMII.html

銀 ($_{47}$Ag．原子量 108) のプラズマ周波数（ω_{p}）を考える．ただし，銀は面心立方格子構造（図 1）とし，その格子定数を $a = 4.09\,\text{Å}$ とする．また，アボガドロ定数 $N_{\mathrm{A}} = 6.02 \times 10^{23}$，電荷素量 $e = 1.60 \times 10^{-19}\,[\mathrm{C}]$，電子の質量 $m_{\mathrm{e}} = 9.1 \times 10^{-31}\,[\mathrm{kg}]$，真空の誘電率 $\varepsilon_0 = 8.8 \times 10^{-12}\,[\mathrm{F/m}]$，プランク定数 $h = 6.62 \times 10^{-34}\,[\mathrm{J \cdot s}]$，光の速度 $c = 3.0 \times 10^{8}\,[\mathrm{m/s}]$ とする．なお，各銀原子 1 個から自由電子が 1 個生じるとし，以下の設問に答えよ．

(1) プラズマ周波数 $\omega_{\mathrm{p}}\,[\mathrm{rad/s}]$ を計算せよ．

(2) 対応する光の波長 $\lambda_{\mathrm{p}}\,[\mathrm{nm}]$ を計算せよ．

(3) フェルミ波数 $k_{\mathrm{F}}\,[1/\mathrm{nm}]$ を計算せよ．

(4) フェルミエネルギー $E_{\mathrm{F}}\,[\mathrm{eV}]$ を計算せよ．

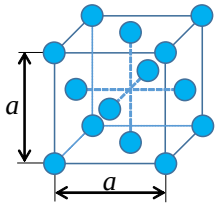

図 1 面心立方構造．