令和７年度 長崎大学大学院総合生産科学研究科

博士前期課程　総合生産科学専攻 一般入試

共生システム科学コース（化学・物質科学分野）　専門科目 A

固体物理学

□ この分野の問題を選択する場合は左の枠内に○を付け，選択しない場合は×を付けること。

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

※用紙の２枚目以降には決して受験番号を記入しないこと。

この線の下には受験者は何も記入しないこと。

整理番号＿＿＿＿＿＿＿＿

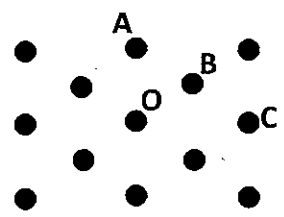
固 体 物 理 学　1/2

問１．以下の問に答えよ。

1) 面心立方格子の結晶構造因子F_{fcc}を計算し，消滅則を説明せよ。ただし，原子散乱因子をfとする。

2) ダイヤモンド格子の結晶構造因子F_{dia}を，F_{fcc}を用いて表し，消滅則を説明せよ。ただし，原子散乱因子をf，単位胞内の原子の座標を000，$\frac{1}{2}\frac{1}{2}0$，$\frac{1}{2}0\frac{1}{2}$，$0\frac{1}{2}\frac{1}{2}$，$\frac{1}{4}\frac{1}{4}\frac{1}{4}$，$\frac{3}{4}\frac{3}{4}\frac{1}{4}$，$\frac{3}{4}\frac{1}{4}\frac{3}{4}$，$\frac{1}{4}\frac{3}{4}\frac{3}{4}$とする。

3) 右図にダイヤモンド格子（格子定数 3 Å）の電子線回折図形の模式図を示す。O スポットを 000 として，A，B，C スポットに指数を付け，電子線の入射方向を求めよ。ただし，$\overline{\mathrm{OA}} = 2\,\mathrm{cm}$，$\overline{\mathrm{OB}} = \sqrt{3}\,\mathrm{cm}$，$\overline{\mathrm{OC}} = 2\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$，$\angle \mathrm{AOC} = 90°$，$L\lambda = 3\,\mathrm{cm\AA}$とする。ここで，$L$はカメラ長，$\lambda$は電子線の波長である。



4) 電子線回折図形中，多重回折によって生じたスポットの指数を示し，多重回折について説明せよ。

（表面に書ききれない場合，裏面を使ってもよい。）

問２．透過型電子顕微鏡法に関して，次の用語をそれぞれ説明せよ。

ブラッグ条件，制限視野回折，明視野像，暗視野像