

令和8年度 専攻科 後期 学力選抜試験

受験番号		氏名	模範解答
------	--	----	------

総得点

基礎化学（無機化学）（1の1）

（問1）固体はなぜ形を保つことができるのか説明しなさい。（配点10点）

問1（得点）

解答

構成単位である原子・イオン・分子が互いに強固に3次的に結びついているため(化学結合している)、形を保つことが出来る。

（問2）次の説明文を読み以下の問いに答えなさい。

問2（得点）

純粋な金属単体の固体は、その構成要素である金属イオンが規則正しく3次的に配列して周期性をもっている。このような固体を(a)という。その周期性により、(a)の構造は単位構造の繰り返しによる格子状構造をつくることになり、その最小単位構造は(b)と呼ばれている。結晶格子中で、ある粒子に最も接近している他の粒子の数を(c)という。

(1) (a)~(c)に適切な語句を書きなさい（配点15点）

(a) 結晶	(b) 単位格子	(c) 配位数
--------	----------	---------

(2) 粒子を完全な球として、この球が最近接する球と接していると仮定したときの球の占める体積と単位格子の体積の比を充填率という。充填率(%)は単位格子の1辺の長さをa、球の半径をrとした場合、単純立方格子の充填率を求めなさい。 $\pi=3.14$ とする。（配点15点）

解答

$$a=2r \text{ より、} \frac{4\pi r^3/3}{a^3} \times 100 = 52.4\%$$

（問3）陽イオンのまわりに陰イオンが四面体状に配列しているときの陽イオン-陰イオン接触と陰イオン-陰イオン接触に対して理想的な r_M/r_X が 0.225 になることを示せ。必要であれば $\sin 54.44^\circ = 0.816$ を利用しなさい。（配点20点）

問3（得点）

解答

10点 図は四面体の中心にある陽イオンと、接触している二つの陰イオンをもつ四面体の一つの稜を示している。稜に垂直な線分は四面体角に二等分する。10点 稜の長さは $2r_X$ である。四面体の頂点から中心への距離は r_M+r_X である。角度 θ は $109.28^\circ/2$ でつぎのようになる。

$$\sin \theta = \frac{r_X}{r_M + r_X} = \sin 54.44$$

$$0.816(r_X + r_M) = r_X$$

$$0.816r_M = 0.184r_X$$

$$r_M / r_X = 0.225$$

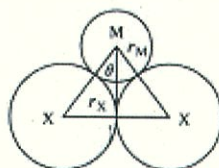


図 .陽イオンと陰イオン