

(1) 以下の(a)~(c)の測定を行う際に用いる分析手法をそれぞれ1つ挙げ、その原理を各100字程度で説明せよ。

- (a) Mo 酸化物中の Mo の価数を決定する。
- (b) 排水中に含まれる微量の Hg^{2+} を定量する。
- (c) Au (111)表面上に自己組織化したアルカンチオール分子を観測する。

(2) 以下の問(d)~(g)に答えよ。

- (d) 六方最密格子 (図1(左)) と面心立方格子 (図1(右)) はいずれも最密充填構造である。したがって、それらの結晶構造には類似性がある。両構造の類似点について、格子面の重なる観点から100字程度で説明せよ。
- (e) 六方最密格子は三角格子の層が積み重なった構造とみなせる。三角格子層の第1層とその次の第2層との間には、2種類の格子間空隙が存在する。各空隙は何個の原子で囲まれているか。また、図1(左)を単位格子とすると、その中には、2種類の空隙はそれぞれ何個含まれているか。
- (f) コランダム型構造の Al_2O_3 では、O が六方最密格子を組み、Al は格子間空隙の一部を占める。Al は(e)で挙げた2種類の空隙のうちのどちらを占めるか。その理由も述べよ。なお、 Al^{3+} 、 O^{2-} のイオン半径は、それぞれ 0.053 nm, 0.14 nm である。
- (g) コランダム型 Al_2O_3 の Al サイトの数%を Cr で置換すると赤色のルビーとなる。一方、 Cr_2O_3 も Al_2O_3 と同じコランダム型構造をとるが、緑色を示す。この色の違いについて100字程度で説明せよ。

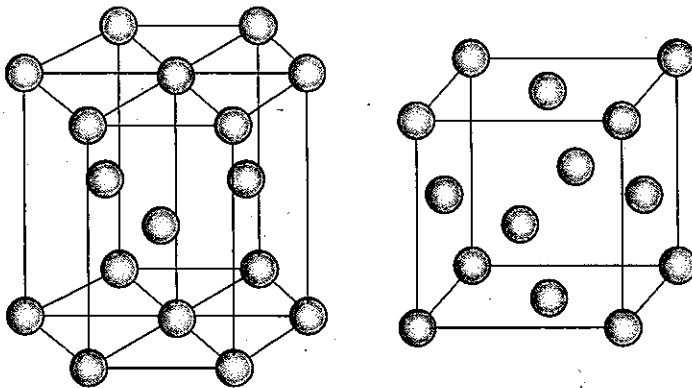


図1 六方最密格子 (左)
と面心立方格子 (右)