

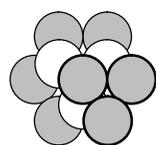
目的	発泡球を積み重ねて、六方最密構造と面心立方格子（立方最密構造）をつくることで、2つの最密構造の違いを確認し、理解を深める。
準備	φ30mm 発泡球 50 球, 紙(又はアクリル)の箱, 両面テープ (幅 5mm)

〔予習〕

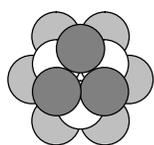
1 次の文中の空欄に適する語句を記入せよ。

金属原子が、金属結合によって規則正しく配列してできた結晶を という。一般に結晶中で規則正しく配列している粒子の三次元的配列を表したものを という。また、結晶格子の最小となる単位を という。

代表的な金属の結晶格子のうち、1種類の球状粒子を三次元空間に最も密に積み重ねた構造をとるのは 、 (立方最密構造) である。どちらも格子内の充填率は同じで %となる。



上から見た図
※一番上の層は下図太線の3球のみ記す。破線の球は省略。



上から見た図

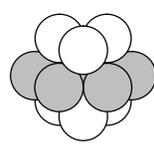
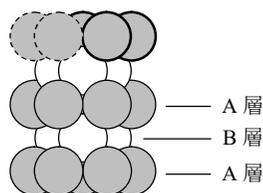
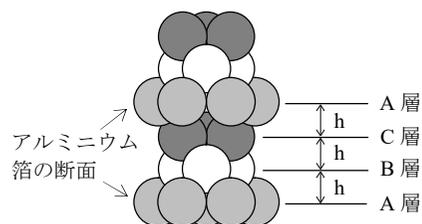


図3



横から見た図



横から見た図

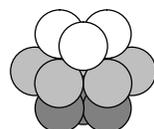


図4

図1 六方最密構造

図2 面心立方格子（立方最密構造）

〔実験〕

- 用意された箱の中に図1に示すように発泡球を3層積み重ねて六方最密構造を作成する。次に、六方最密構造の3層目を取り除き、図2に示すように3層目を積み、面心立方格子を作成し、3層目の積み重ね方の違いを確認する。
- 六方最密構造、面心立方格子ともに1つの原子に接する原子が12個であることを確認して、中心原子を含む13個の原子を取り出し両面テープで接着し(図3、4)違いを確認する。

- 原子6個を使い三角形になるように接着し、中心のくぼみに原子を1つのせて接着する(図5)。これを2組作成し、三角形の向きが反対になるように上下に接着する。この原子の集合体を図6のように斜めに傾け原子X、Yの中心間距離が面心立方格子の対角線に等しい(図2の層間距離3h分)ことを確認せよ。
- 2で作成した集合体(図4)と3で作成した集合体を比較し、どちらも同じ積み重ね方(面心立方格子)であることを確認せよ。

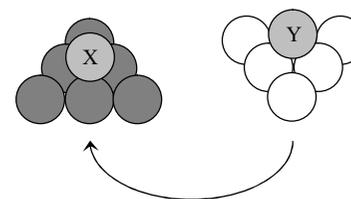


図5

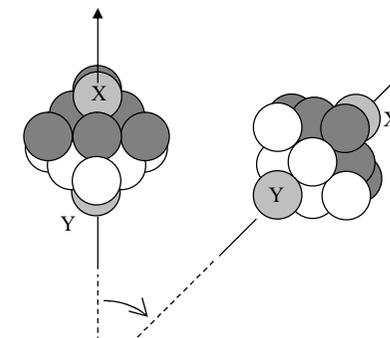


図6 面心立方格子4層(14原子)を斜めに傾けた図

〔考察〕

- 実験1、2から六方最密構造と面心立方格子の違いを3層目の積み方に着目して記述せよ。

- 金属アルミニウムは、単位格子の1辺の長さが0.40 nmの面心立方格子をとる。厚さ12 μmのアルミニウム箔は原子何層が積み重なったものか。有効数字2桁で答えよ。ただし、箔の断面は原子を半分にした断面(図2)と一致するとし、 $\sqrt{3}=1.73$ として計算せよ。

〔探究〕

六方最密構造と面心立方格子ともに、ある1つの原子の周りを取り囲む原子は12個である。その12個の原子の周りを取り囲む(12個の原子の最近接原子で最初の13個は除く)原子はそれぞれ何個になるか調べてみよう。

〔気づいたこと・まとめ〕

- φ30mm 発泡球は50球セット 542円(10.84円/球)で購入可能。
- 紙の箱は165×130×30mm程度の大きさがよい。アクリル板で作成すれば繰り返し使用できる。

評価内容	評価(班員)			
班員との協力				
最密構造の理解				
知識の活用				
総合評価				