

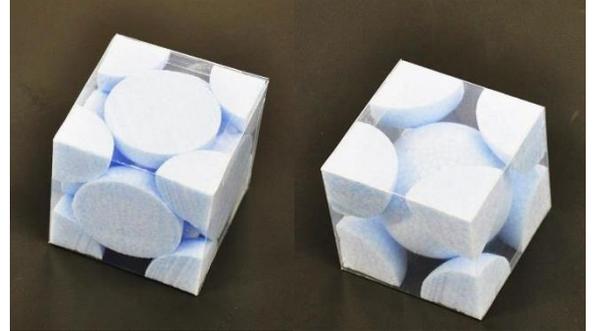
高校化学基礎 学習内容 ～結晶構造とアボガドロ定数～

1. 【物づくり・計算】結晶格子モデルをつくってみよう。【工作は30分～1時間程度】
2. 【問題演習】身近な物質を用いて、アボガドロ定数を求めてみよう。【時間は20分程度】

※動画を見ながら、このプリントを取り組みましょう。

1. 【物づくり・計算】結晶格子モデルをつくってみよう。

※北海道立教育研究所附属理科教育センターHP内の「授業研究」→「ハンズオン教材」に掲載しています。



完成版 面心立方格子(左)と体心立方格子(右)

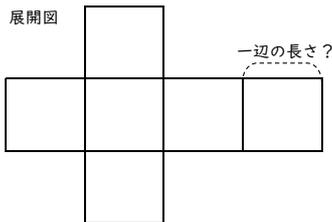
<結晶の単位格子とは> 高校化学基礎 化学結合の分野で学習します。金属結晶では、原子が規則正しく立方的に並んだ配置(結晶格子)をとり、代表的なものとして「面心立方格子」や「体心立方格子」などがあります。結晶格子の最小の繰り返し単位を「単位格子」といいます。

(1) まず、面心立方格子を作製しよう。

クリアファイルやプラ板などでも代用可能

<作製時のポイント>

1. まず、発砲スチロール球の直径を測る。
2. 立方体の展開図を作る際、一辺の長さを発砲スチロール球の直径から求める必要がある。



<計算式>

準備

ラミネートフィルム、ラミネーター、セロハンテープ、発砲スチロール球(50mm)、スチロールカッター、カッターナイフ

方法

容器の作成

- ① ラミネートフィルムに何も入れず、ラミネーターに通す(図1)。
- ② 立方体の展開図*を作成し(図2)、展開図に合わせて①を切り取る。
- ③ セロハンテープを用いて立方体を組み立てる(図3)。



図1 ラミネートの様子

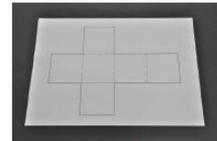


図2 立方体の展開図



図3 立方体の組み立て

発砲スチロール球の加工

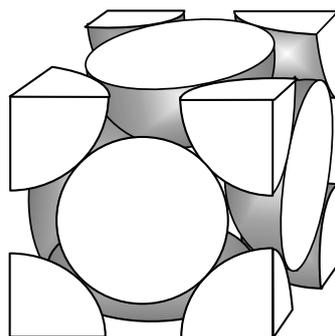
スチロールカッター(図4)やカッターナイフを用い、発砲スチロール球を切断する(図5)。



図4 スチロールカッター



図5 切断した発砲スチロール球



カッターナイフでも大丈夫

Cu, Ag, Al などの金属結晶

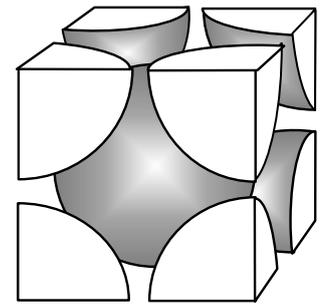
(2) 次に体心立方格子を作製しよう。

<体心立方格子一辺の長さを求めよう>

当たり前だけど、面心立方格子とは一辺の長さが違うよ。

どのように考えればいいかな？

<計算式>



Na, K, Feなどの金属結晶

(3) 作製した面心立方格子と体心立方格子を比較して、「何が異なるか」、また「この構造の違いが物質のどのような特性に現れるか」を考えて記載しよう。

● 「何が異なるか」

● 「構造の違いが物質のどのような特性に現れるか」

2. 【問題演習】身近な物質を用いて、アボガドロ定数を求めてみよう。

※ 「1. 結晶格子モデルをつくってみよう」の内容を踏まえての問題演習です。

<問題1> 一円硬貨27枚を水の入ったメスシリンダーに入れ、体積変化を測定すると+10.0mLであった。アルミニウムの原子量を27.0、原子半径を0.143nmとして、アボガドロ定数を計算で求めなさい。ただし、一円硬貨はほぼ純粋なアルミニウムでできているものとし、1枚が質量1.00gであるものとする。

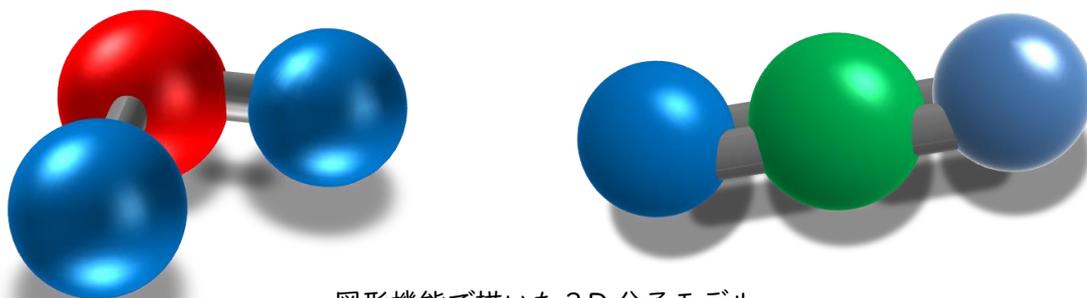
(1) アボガドロ定数を求めてみよう。※動画に解き方のヒントがあります。

(2) 計算で求めたアボガドロ定数と実際の値(6.02×10^{23} 個)を比べて、誤差の原因を考えてみよう。

(3) (2) まで解答できた生徒は、次の問題2もチャレンジしてみよう。

<問題2> 56.0g の鉄球を水の入ったメスシリンダーに入れ、体積変化を測定すると+7.1mLであった。鉄の原子量を 56.0、原子半径を 0.124nm として、アボガドロ定数を計算で求めなさい。ただし、鉄球はほぼ純粋な鉄でできているものとする。

<コラム> プリント内に記載されている立方格子の図や下の3D分子モデルは、Excel や PowerPoint の図形機能を使って作成しています。興味のある生徒は、試行錯誤しながら作ってみよう。



図形機能で描いた3D分子モデル