**9 KATILAR**

9.1 Kristal Eksenleri, Kristal Eksenleri Arasındaki Açılar ve Kristal Düzlemleri

9.2 Birim Hücre ve Kristal Sistemleri

9.3 Birim Hücredeki Tanecik Sayısı

9.4 Birim Hücrenin Hacmi ve Avogadro Sabitinin Bulunması

9.5 Kristal Yapısının Aydınlatılması

9.6 Kristal Türleri

**9.1 KRİSTAL EKSENLERİ, KRİSTAL EKSENLERİ ARASINDAKİ AÇILAR VE KRİSTAL DÜZLEMLERİ**

Doğada kendiliğlnden oluşan belli bir geometrik şekli ve kimyasal formülü olan maddelere **mineral** adı verilir. Ekonomik değeri olan minerallere ise **cevher** veya **filiz** denir.

Çevremize baktığımız zaman genellikle iki tür katı gözleriğz. Birinci tür katılar tuz ve şeker örneklerinde olduğu gibi serttir sıkıştırılamazlar ve belirgin bir geometrik şekle sahiptirler. Bu türdeki katılara **kristal katılar** denir. İkinci tür katılar ise sert ve sıkıştırılamaz olmalarına karşın belirgin geometrik bir şekilleri yoktur. Örneğin cam, lastik, pleksiglas ve plastikler bu türdendirler . Bu türdeki maddelere şekilsiz anlamına gelen **amorf katılar** denir. Belli bir geometrik şekli olan yani kristal halindeki katıların mekanik sağlamlıkları, kırılma indisleri, sertlikleri, ısı ve elektriği iletkenlikleri ölçme yönüne bağlı olduğu halde, amorf katılarda bu özellikler tüm yönlerde aynıdır. Özelliklerin ölçme yönüne bağlı olarak değişmesine **anizotropi,** ölçme yönünden bağımsız olmasına ise **izotropi** adı verilir.

Kristal eksenleri genellikle birbirinden farklı uzunluklarda olan kristal birim vektörleri ve bu vektörler arasındaki açılar üç boyutlu uzayda yukarıdaki şekilde olduğu gibidir. Şekilde x, y ve z doğrultuları değişse de birim vektörleri arasındaki açı aynıdır. Kristal yüzeylerini isimlendirmek için çeşitli isimlerde indisler kullanılır.

Çoğu kristaller ayrı ayrı yüzeylerinden incelendiği zaman anizotropi özelliği gösterirler.

**9.2 BİRİM HÜCRE VE KRİSTAL SİSTEMLERİ**

Bir kristalin tüm özelliklerini gösteren en küçük yapı taşına **birim hücre** adı verilir. Birim hücrelerin a, b, c birim uzunluklarının birbirine göre durumu ve aralarındaki açıların değerleri göz önüne alınarak simetrilerine göre yedi ayrı türde basit **kristal sistemi** tanımlanmıştır. Bu sistemler uzaydaki konumlarına göre basit, iç merkezli, yüzey merkezli ve taban merkezli gibi ondört ayrı **uzay grubu**na ayrılırlar.

**9.3 BİRİM HÜCREDEKİ TANECİK SAYISI**

Birim hücreler incelendiğinde her birim hücrenin köşelerinde birer tanecik bulunduğu görülmektedir. Bu taneciğin tümü o birim hücreye ait değildir. Bu tanecik kaç birim hücrenin köşesi tarafından ortaklaşa kullanılıyorsa, ancak o birim hücreler sayısında bir kadarı bir birim hücreye aittir. Örneğin kübik sistemin köşesindeki tanecik 8 birim hücre tarafından ortak kullanıldığı için, bir birim hücreye ancak bu taneciğin 1/8 i aittir; kenar ortasında bulunan bir tanecik 4 birim hücre tarafından kullanıldığından bir birim hücreye ¼ ‘ü kadar pay düşer. Bazı birim hücrelerin iç merkezlerinde görülen tanecikler tümüyle o birim hücreye aittir. Yüzey ortalarında bulunan tanecikler iki yüzey tarafından ortaklaşa kullanıldıklarından, bu taneciğin ancak ½’si birim hücreye aittir.

**9.4 BİRİM HÜCRENİN HACMİ VE AVOGADRO SABİTİNİN BULUNMASI**

Yoğunluğu ρ, mol kütlesiM olan ve birim hücresinde m sayıda tanecik bulunan bir küpün hacmi şu şekilde bulunabilir. Bir taneciğin kütlesi M/L olduğuna göre (L, Avogadro sabitidir), m taneciğin kütlesi mM/L olur. Bu değer yoğunluğa bölünerek mM/ρL şeklinde bir birim hücrenin hacmi bulunur. Kenar uzunluğu a olan bir birim hücrenin hacmi a3 ise her iki yoldan bulunan hacimler birbirine eşitlenirse

a3 = mM/ρL

bağıntısı elde edilir. Metalik kristaller için m atom sayısı ve M bu atoma ait elementin mol kütlesidir. İyonik kristaller için mM, iyon sayıları ile iyonların mol kütlelerinin çarpımları toplamı olarak alınır. Örneğin CsCl için m = 2 olduğundan

mM = 1 x MCs- + 1 x MCl- = MCsCl

ve NaCl için m = 8 olduğundan

mM = 4 x MNa+ + 4 x MCl- = 4 x MNaCl

dir. Kristal için a, M ve ρ değerleri biliniyorsa m değeri bulunabilir ve kübik sistemin örgü türüne karar verilebilir: m metaller için birim hücredeki tanecik sayısıdır; bileşikler için birim hücredeki molekül sayısıdır, tanecik saayısını bulmak için molekül formülü gözönüne alınır.

**9.5 KRİSTAL YAPISININ AYDINLATILMASI**

Kristal yapısının aydınlatılması için

* X-ışınları analizi,
* spektroskopik yöntemler,
* ısıl yöntemler ve
* mikroskopik yöntemler;

kullanılır.

**9.6 KRİSTAL TÜRLERİ**

Kristaller

* Kovalent
* Molekülsel
* Metalik
* İyonik

olmak üzere dört ana türe ayrılarak incelenebilir.