UE5010300

TARAMALI TÜNELLEME MİKROSKOBU

DENEY PROSEDÜRLERİ

- **Grafit numunesinin yüzeyindeki atomları görüntüleyin, kafes yapısını ve atomik bağların nasıl ilişkili olduklarını analiz edin**
- **Altın numunesinin yüzeyini görüntüleyin ve atomik yapıdaki basamakları ölçün**

AMAÇ

Grafit ve altın yüzeyinin üzerindeki atomik yapının görüntülenmesi

ÖZET

Taramalı tünelleme mikroskobu elektrik iletken maddelerin mikroskobik incelemeleriyle birlikte atomik seviyeye kadar ayrışmalarını gerçekleştirmek için kullanılır. Taramalı sonda birkaç atomik diyametre mesafeden numunenin yüzeyini tarayan keskin bir iğnedir. Sonda ve numune arasındaki tünelleme akımı ölçülür ve numunenin sondaya olan mesafesi çeşitlendirilerek sabit tutulur. Değiştirilmiş değişkenler, numunenin topografyası üzerinde birleştirilmiş elektrik iletkenliğini gösteren numune yüzeyinin imajına haritalanır.

GEREKLİ CİHAZLAR

Miktar	Cihazlar	Ürün no.
1	Taramalı Tünelleme Mikroskobu	**1012782**
Ayrıca önerilir		
1	$TaSe_2$ Numunesi (resimsiz)	**1012875**

TEMEL İLKELER

Taramalı tünelleme mikroskobu iletken maddenin yüzeine yakın hareket ettirilen oldukça sert bir sondaya sahiptir. Böylece sonda ve numune arasındaki eğim potansiyeli kuantum tünellemesine bağlı olan bir akımla sonuçlanır. Sonda ve 0.01 nm kadar küçük olan numune arasındaki mesafedeki minimal değişiklikler tünelleme akımında ölçülebilen değişikliklere sebep olur. Çünkü tünelleme olasılığı üssel olarak ayrım mesafeleriyle ilgilidir. Bu da atomik yapının yüzeyinin sonda üzerinde satır satır gezdirilerek ve tünelleme akımı sabit kalacak çekilde mesafe değiştirilerek taranmasını mümkün kılar. Yapılan hareketler tarama sırasındaki gerçek zamanda bilgisayar üzerinden görülen imaj yaratmak için çizilir. İmaj (görsel) topografyası üzerinde birleşen numune yüzeyinin elektrik iletkenliğini gösterir.

UE5010300

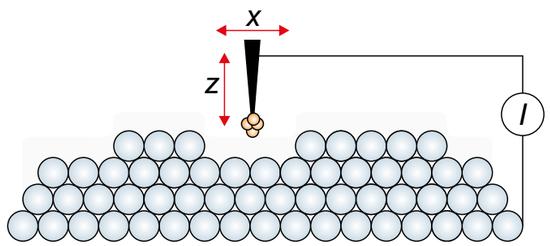
Bu deneyde yapılacak ilk görev platin iridyum alaşımından sondayı yapmak olacaktır. Amaç, eğer mümkünse iğnenin ucunu yalnızca tek bir atomun karşısına gelecek kadar keskin yapmaktır. Grafit yüzeyini hazırlamak için yapıştırıcı şerit çekilerek temizlenebilir. Diğer numuneler için yağsız olduklarından emin olmak yeterli olacaktır.

Atomik seviyede çözünürlükle iyi bir görsel elde etmek için keskin bir uç, pürüzsüz bir numune yüzeyi ve deneyi yürütmek için özen gereklidir. Ölçüm parametrelerinden biri her seferinde değişirse sonda nihai imaj elde edilmeden önce numune sürekli taranmalıdır. Yalnızca bundan sonra herhangi bir ölçüm parametresi yeniden değişmeye duyarlı olur.

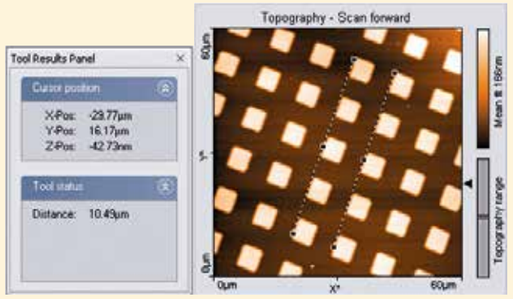
DEĞERLENDİRME

Grafitin altıgen yapısının görselinde açık ya da koyu olarak gösterilen alternatif karbon atomları bulunmaktadır. Açık olanlar birincil komşuları olmayan atomlarken koyu olanlar altındaki atom katmalarında birincil komşusu olan atomlardır. İlk bahsedilen atomlar daha açık renkte görülür çünkü daha büyük bir elektrik yoğunlukları vardır. Mesafeleri ve bu yolla tanımlanan atomların arasındaki açıları ölçmek için yazılım ölçme araçları kullanılabilir.

Altının yüzeyi incelenirken yükseklikleri ölçülebilen tek atomdan oluşan atomik yapılardaki basamakların tanımlanması mümkündür. vermessen werden kann.

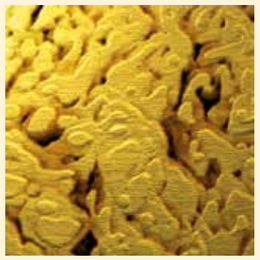


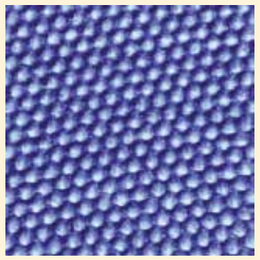
Şekil 1: Tünelleme akımının şematik diyagramı.



Şekil 2: Atomların ayrılmalarının belirlenmesi.

altın yüzeyin görüntülenmesi



Yük yoğunluğunda durağan dalgalı TaS2 yüzeyinin görüntülenmesi

Grafit yüzeyinin altıgen yapısının gösterilmesi