



Nano-gözenekli Kristaller: zeolitler

Doğal kristalleri anlamak, onları kopyalamak,
ve daha iyisini yapmak.....sentez sanatı!

Kaynayan taş: inanılmaz bir kristal

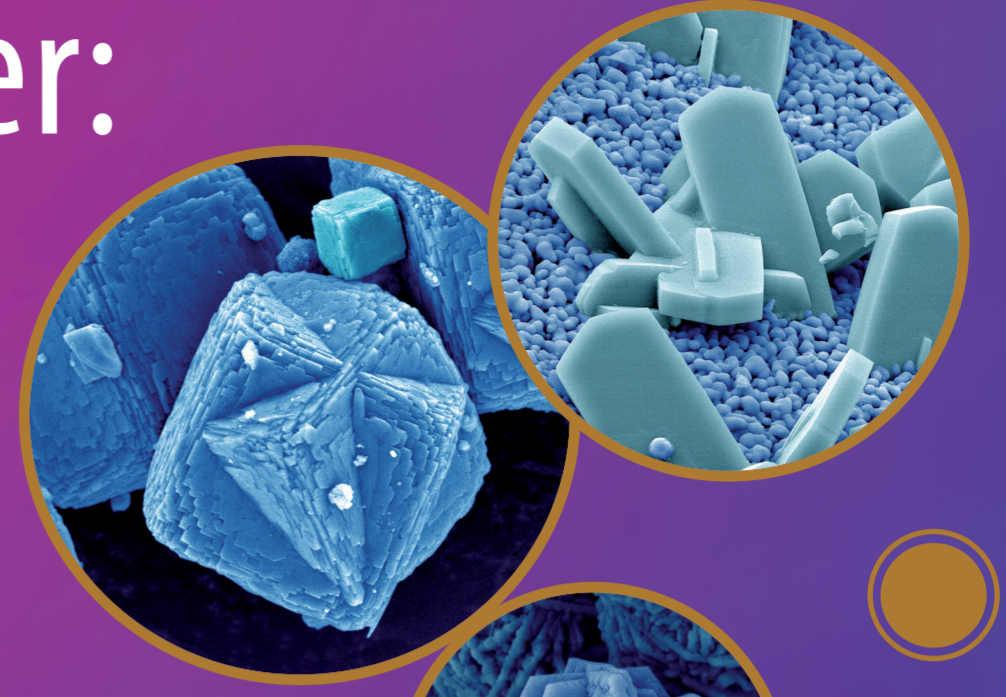
1756 da, **Cronstedt** şaşırtıcı bir keşif yaptı: "stilbite" mineralinin bir örneğini ısıtırken 150°C civarında, sanki taş, kaynıyormuş gibi kabarcıklarla kaplandı. Bu yüzden bu minerale, Eski Yunanca'da *zeo* (kaynamak) ve *lithos* (taş) anlamından dolayı "zeolit" adı verildi.

X-ışınları bu kristalin yapısının nano-gözenekli olduğunu gösterdi

1930 da, **Taylor** ve **Pauling** ilk kez zeolit kristalini incelemek için X-ışını kırınımını kullandılar, ve atomik düzeyde bu minerallerin nano-gözenekli matrislerden oluştuğunu ortaya çıkardılar. Stilbite, sıcaklığa göre tersinir olarak hidrat veya unhidrat formuna dönüşebilen bir sodyum, kalsiyum, alüminyum silikat mineralidir. **Su yapıdaki boşluklar içerisinde tutulur.**

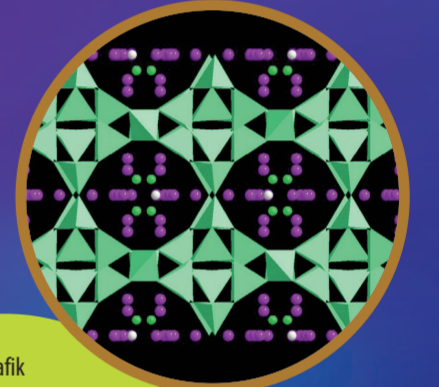
50 doğal zeolit vardır ve 500 den fazla yapay zeolit sentezlenmiştir...

...bu kristalografik yaklaşımı kullanarak, bilimciler farklı atomik düzenlenim ve boşlukları görüntülemeyi başardılar, ve sonra yeni zeolitler yarattılar.

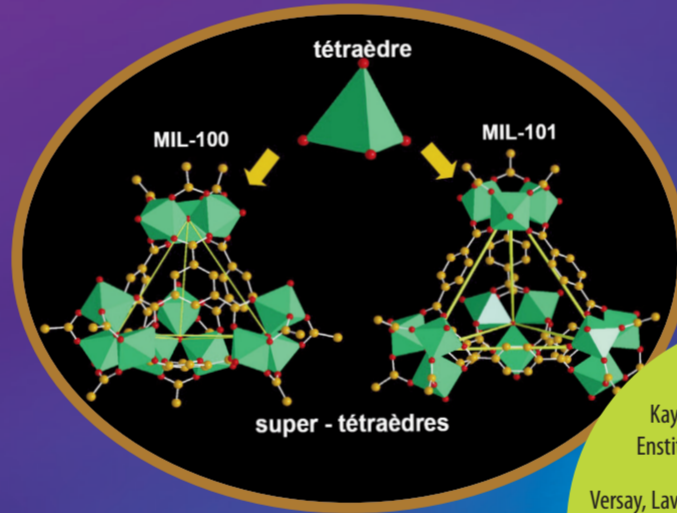


Zeolitler, elektron mikroskop görüntüsü
© CNRS Fotoğraf kütüphanesi / D.Cot

Çok sayıda zeolit vardır. Zeolitler endüstride su arıtımında, ileri malzemelerin hazırlanmasında ve nükleer ayrıştırma işleminde kataliz olarak yaygın biçimde kullanılır. Endüstriyel ve medikal amaçlar için havadan azotun uzaklaştırılarak oksijen içeriğinin artırılması için kullanılırlar. Ayrıca tıpta, ziraaatte, ve yağ endüstrisinde de kullanılırlar. Onlar günlük yaşamımızda kaçınılmaz hale gelmiştir: evsel araçlarda yumuşatıcı olarak kullanılır, petrokimya için gereklidir, ve hatta kedi kumu kaplarında koku tuzaklayıcı olarak kullanılırlar.

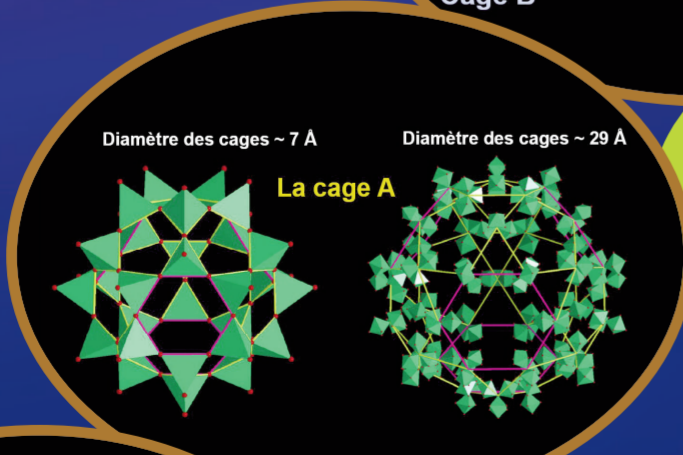
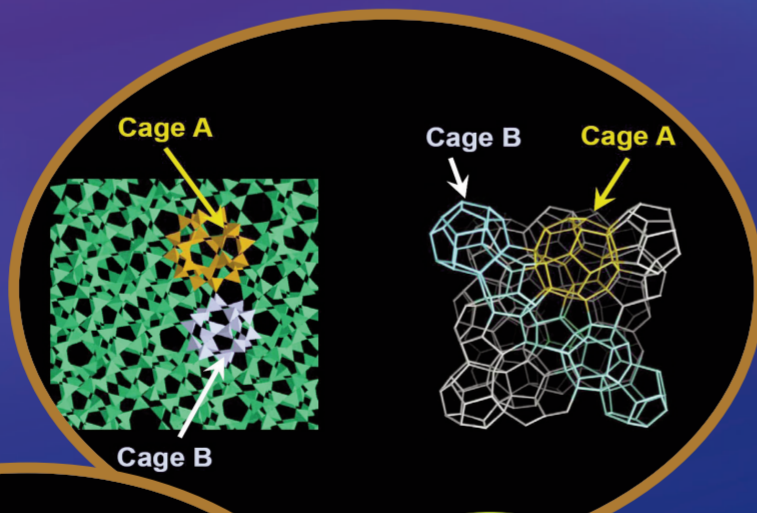


Kristalografik çalışmalar, stilbit (tektosilikat zeolit minerali) içindeki kanalların yapısını görmemize ve içine su yerleştirmemize olanak sağlar: -42 °C de su kanallara girer ve -168 °C de su mineralden ayrılır. Isınma, kanallardaki suyun kaybına yol açar.
Kaynak: IMN-Nantes

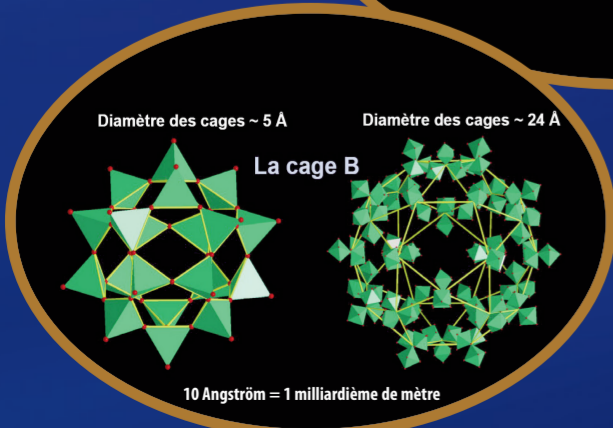


MIL-100' deki Spotsığı
Kaynak : Lavoisier & Gerard Ferey
Enstitüsü; CNRS 2010 Altın Madalya

Versay, Lavoisier Enstitüsünden Gerard Ferey ve ekibi doğal zeolitlerde bulunan kafeslerden 10-100 kate kadar daha büyük dev kafesli MIL-100 ve MIL-101 gibi yeni gözenekli malzemeler yarattılar; bunlar gazlar, moleküller ve hatta ilaç molekülleri için depo görevi görebilirler.



Gözenekli MIL100'ü oluşturmak için ZSM-39 zeolitinin anlaşılması: "super-tetrahedra" süper yapı taşlarıdır.
Kaynak: Lavoisier Versailles Enstitüsü



10 Angström = 1 miliardime de metre

