



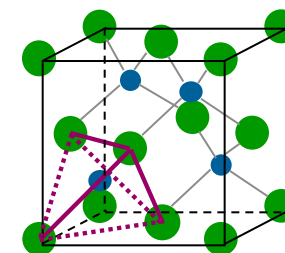
Seramikler

Seramik, sert, kırılğan, yüksek ergime derecesine sahip, düşük elektrik ve ısı iletimi ile iyi kimyasal ve ısı kararlılığı olan ve yüksek basma dayanımı gösteren malzemelerdir. Malzeme özellikleri bağ yapıları ile ilgilidir.

IA																		0	
H																		He	
2.1	IIA											III A	IV A	V A	VIA	VII A		-	
Li	Be											B	C	N	O	F		Ne	
1.0	1.5											2.0	2.5	3.0	3.5	4.0		-	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl		Ar	
0.9	1.2	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII					IB	IIB	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0	-
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr	
0.8	1.0	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.8	1.8	1.8	1.9	1.6	1.6	1.8	2.0	2.4	2.8		-	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe	
0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.2	2.2	2.2	1.9	1.7	1.7	1.8	1.9	2.1	2.5		-	
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn	
0.7	0.9	1.1-1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.2	2.2	2.4	1.9	1.8	1.8	1.9	2.0	2.2		-	
Fr	Ra	Ac-No																	
0.7	0.9	1.1-1.7																	

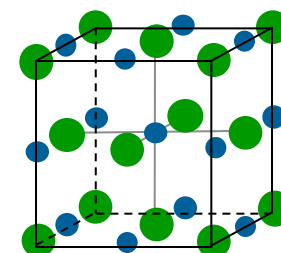
CaF₂: large

SiC: small



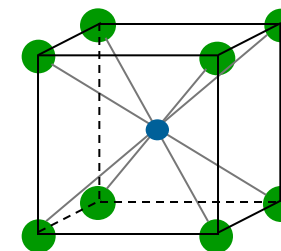
ZnS
(zincblende)

Adapted from Fig. 12.4, Callister 7e.



NaCl
(sodium chloride)

Adapted from Fig. 12.2, Callister 7e.



CsCl
(cesium chloride)

Adapted from Fig. 12.3, Callister 7e.

1. Yüksek sıcaklıklara dayanıklılık,
2. Yüksek kimyasal kararlılık,
3. Sertlikleri, **çok sert** olabilmeleri,
4. Metallerden **hafif olmaları** (% 40 'a varan hafiflik),
5. Hammade **kaynağının bol** ve metallere göre **ucuz** olması,
6. Pahalı ve stratejik metallere gerek duyulmaması,
7. **Erozyon ve aşınmaya dayanıklı** olmaları,
8. **Oksitlenmeye dirençli** olmaları,
9. **Sürtünme katsayısının düşük** olması,
10. **Basma kuvvetinin yüksek** olması.

İstenmeyen özellik gevreklik

Seramik insanların kullandığı en eski gereçlerden biridir. Yüzyıllar boyunca, özellikle kab-kacak yapımında seramiğin üstün niteliğinden yararlanılmıştır. Hammadde bolluğu, kolay işlenebilme, basit imalat, nispeten düşük maliyet, kullanma rahatlığı v.b. nedenler ile sertliği, sıcağa dayanıklılığının kırılma yanındaki olumlu etkileri kullanım alanlarını önemli kılmaktadır.

Günümüzde seramik ailesi, klasik seramiklerin niteliklerini taşımakla beraber, yeni mekanik yetenekler edinmiş olan teknik seramikleri de kapsamaktadır. Bugün seramiğin ısı sanayi seramikleri, yapısal seramikler ya da ince seramikler gibi çeşitleri de bulunmaktadır. Tüm bu türlerde; ana madde mineral kökenlidir ve toz halinde işlenir, eşyaya son şeklini vermek için sıkıştırma ve pişirme gibi iki aşamalı bir işlem uygulanır.

Seramikler, 3'e ayrılır.

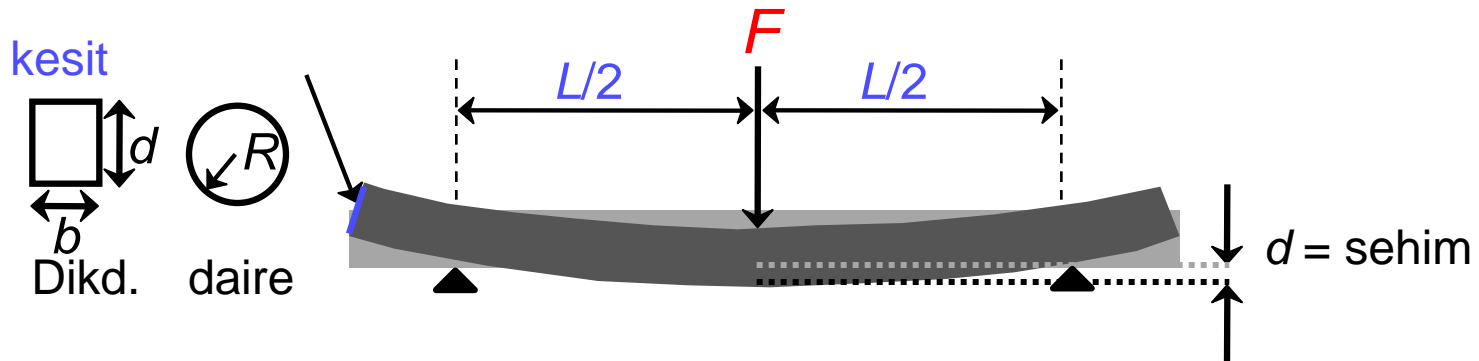


Seramiklerin mekanik özellikleri

1. Gevrek kırılma:

Seramikler sahip oldukları bağ yapıları (kovalent-iyonik) nedeniyle plastik şekil vermeleri kötüdür, gevrek davranış gösterirler. Basma dayanımları çekmeden iyidir. Çünkü üretim esnasında oluşan boşluk ve düzensizlikler çentik etkisi yapar.

Seramik türü malzemeler çok sert olduklarından çekme testi uygulamak zordur. Çünkü çeneler sert malzemeleri tutamaz. Bu nedenle üç noktadan eğme testi uygulanır.



2. Statik yorulma:

Zorlama kimyasal yolla gerçekleşir. Özellikle sıvı ortamda ve oda sıcaklığında görülür. Su molekülü ile Si-O-Si molekülü etkileşerek Si-O-H bağları oluşturmakta ve camın ağ yapısına zarar vermektedir.

3. Sürünme

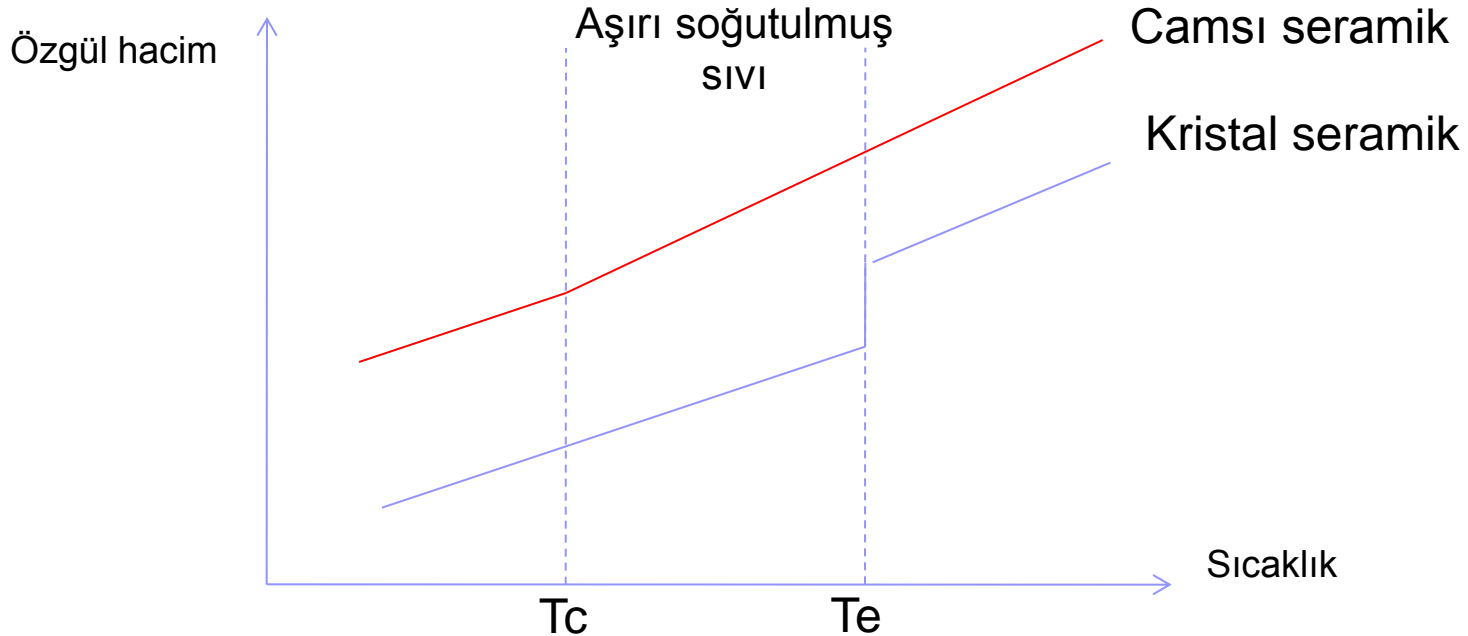
Seramiklerin ergime sıcaklıkları yüksek olduğu için sürünme dayanımları yüksektir. Ana mekanizma tane sınırı kaymasıdır.

4. Isıl şok

Seramikler ısıyı kötü ilettileri için görülür. Isıl genleşme farklılıkları kırılmalara sebep olur.

5. Vizkoz akış:

Camsı seramik yapı T_c kristalleşme sıcaklığının altında gibi davranır. Camları yüksek sıcaklıkta gösterdiği vizkos akış nedeniyle ato cam üretimi yapılmaktadır. T_e sıcaklığında atomlararası kuvvetli bağlar oluşmaya başlar, kısmen zayıf bağlı atomlar bağlı hareket ederek ve ısı büzümeye ek olarak hacimce azalma olur. T_c sıcaklığında atomlar arası kuvvetli bağların oluşumu tamamlanır. Katılaşıırken bu tür hacim-sıcaklık değişimi gösteren malzemelere cam denir.



Seramiklerin optik özellikleri

1. Kırılma indeksi

Kırılma indeksi büyüdükçe camlar daha parlak görülür.

2. Yansıma özelliği

Cama eğik gelen ışınların hepsi kırılmaz, bazıları geri yansır. Burada geliş ve yansıma açıları eşittir.

3. Saydamlık

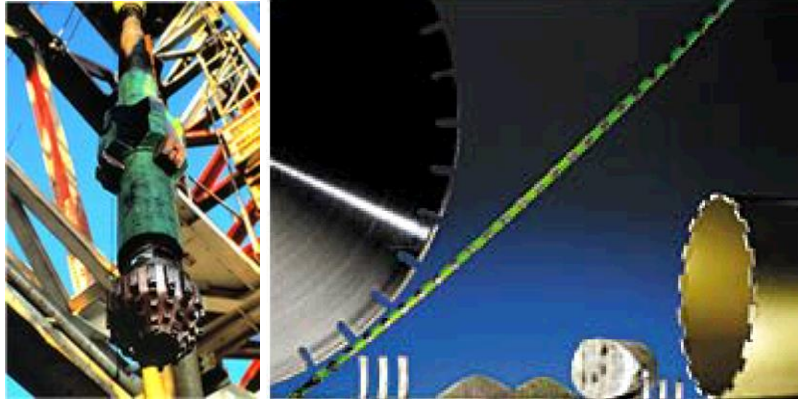
Seramiğin bulundurduğu poroziteler tamamen elimine edildiğinde şeffaflık ortaya çıkar.

4. Opaklık

Şeffaflığın tersidir. Seramik içerisinde gözenek bulunduğu durumlarda öoklu yansıma olur ve saçılan ışınlar görüntüyü diüer tarafa yansıtmaz.

5. Renk

Cam içinde bazı dalga boyunda ışınlar absorblayabilir. Bu nedenle cam renkli görülebilir.

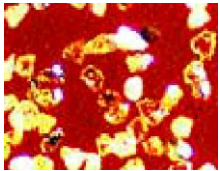


Petrol çıkarma

bıçaklar



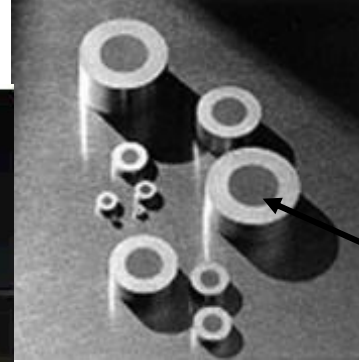
Tek kristal kaplı elmas



Bir matrik içinde çok kritalli elmas

Photos courtesy Martin Deakins, GE Superabrasives, Worthington, OH. Used with permission.

Kalıp

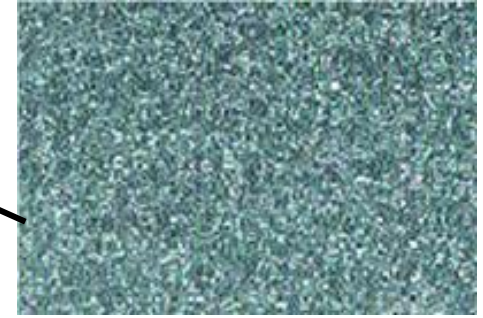


kalıp
kalıp

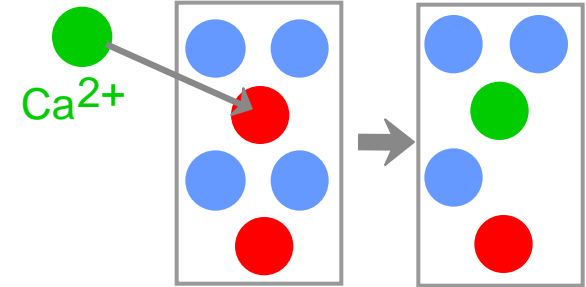
A_0

A_d

çekme kuvveti



Courtesy Martin Deakins, GE Superabrasives, Worthington, OH. Used with permission.



Kesici takım

Sensör