

ESTETİK RESTORATİF MATERYALLER VE KOMPOZİT REZİNLER

Prof. Dr. L. Şebnem TÜRKÜN

ESTETİK RESTORATİF MATERYALLER

- Silikat simanlar
- Akrilik rezinler
- Cam iyonomer simanlar
- Hibrit materyaller
- Kompozit rezinler

SİLİKAT SİMANLAR

- 1871'de geliştirildiler.
- **Toz:** alüminyum silika camı
Likit: fosforik asit-su-tamponlayıcı
- Asitli camlar bir jel matrisle birarada yapışırlar.
- Devamlı ağızda fluorür salarlar
- Eskiden çürük aktivitesi yüksek bireylerin ön dişlerine uygulanırlardı.



SİLİKAT SİMANLAR

- Çok asidik olduğundan pulpaya zarar verir
- TranslÜsentliđi yoktur, estetik deđildir
- Mekanik özellikleri zayıftır, kolay erirler
- Kırılgandır ve ancak konvansiyonel kavitelere uygulanabilir



AKRİLİK REZİNLER

- 1940'larda geliştirildiler
- Pasta-pasta sistemlerdir
- Doldurucusuzdur (fillersiz)
- Silikata göre daha dayanıklı
- Ağızda daha az erirler
- Renkleri daha stabildir
- Stres gelmeyen yerlerde daha başarılı olurlar



AKRİLİK REZİNLER

- Aşınırlar
- Boyutsal kararsızlıkları vardır
- Polimerize olurken çok büzülürler ve dolgu kenarlarında aralıklar olur
- Dişten x10 daha fazla termal iletkenidir
- Artık sadece geçici kron yapımında ve kron/köprü fasetlerinde kullanılırlar

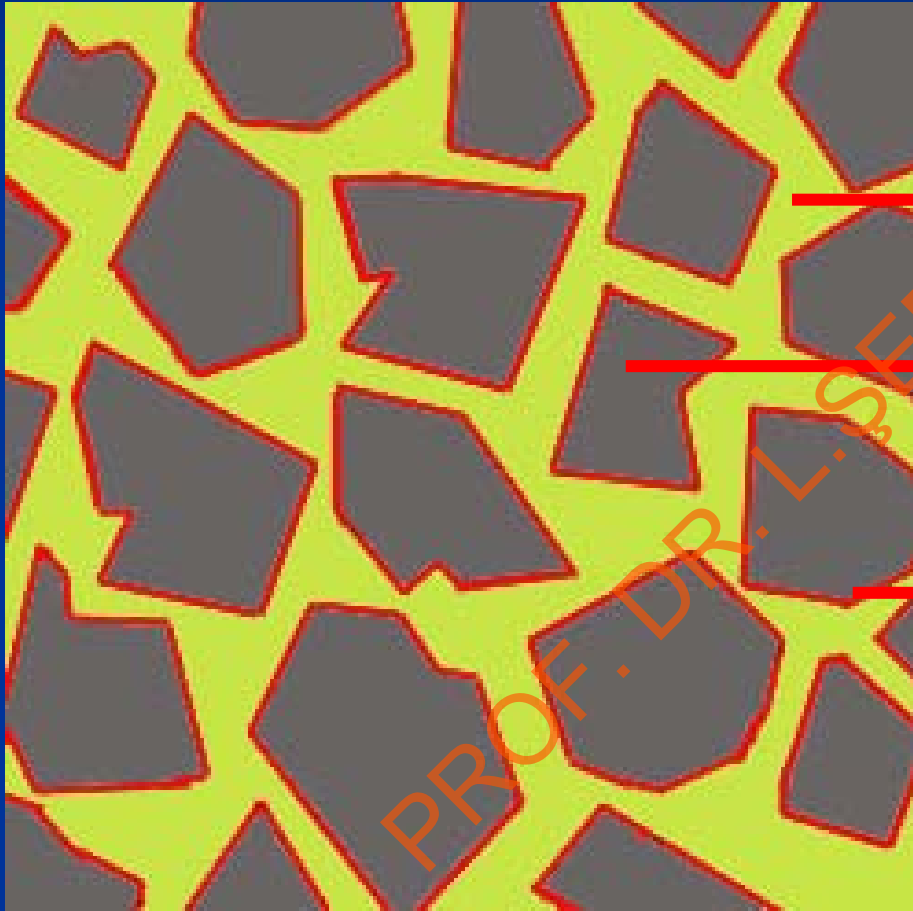


KOMPOZİT REZİNLER

1962'de geliştirildiler

- ✓ Silika ile desteklenmiş polimerik restoratif materyallerdir
- ✓ Devamlı bir rezin matris içine inorganik doldurucuların (filler) konmasıyla oluşurlar

KOMPOZİT REZİNLERİN YAPISI



Organik faz

(Continuous phase)

İnorganik faz

(Dispersed phase)

Ara faz

(Silane coupling agent)

Diğer bileşenler

KOMPOZİT REZİNLER

- **İnorganik fillerler** materyalin fiziksel özelliklerini arttırırlar, ışığı geçirirler ve mine gibi saydamlık sağlarlar
- **Organik matris** fillerleri birarada tutar ve karışımı modele edilebilir yapar
- Modern kompozitlerde inorg. fillerler **silanlar**la kaplanarak organik matrise katılırlar

1. Organik Polimer Matris Faz

❖ Bis-GMA

(bisphenol A glycidyl methacrylate)

❖ UDMA

(urethan dimethacrylate)

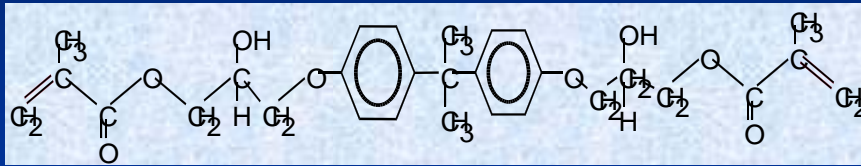
❖ TEGDMA

(triethylene glycol dimethacrylate)

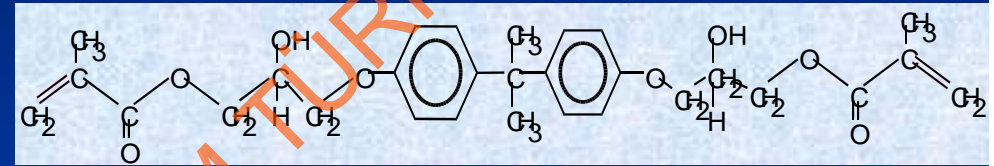
1. Organik Polimer Matris Faz

- ❖ Her iki uçlarında reaktif karbon çift bağlar vardır ve polimerizasyonun devamını sağlar
- ❖ BisGMA çok yoğun olduğundan içine dilüent eklenmelidir (TEDGMA)

Kompozitlerin temel yapısı olan Bis GMA



Bisphenol A



Bisphenol A

Glycidylmethacrylate

Glycidylmethacrylate

MONOMER
(BisGMA)

PROF. DR. N. SEBNEM TURKÜN

Kompozitlerde galvanik Őoklar yaŐanmaz

Kompozitin
bileŐimindeki
organik yapı
yalıtkan görevi
görür



PROF. DR. L.ŞEBNEM TÜRKÜN

2. İnorganik Fillerler

- Kuartz
- Borosilikat camı
- Lityum alüminyum silikat
- Stronsiyum (radyoaktif)
- Baryum (radyoaktif)
- Kolloidal silika
- Yitriyum camı (radyoaktif)
- Baryum alüminyum silika

2. İnorganik Fillerler

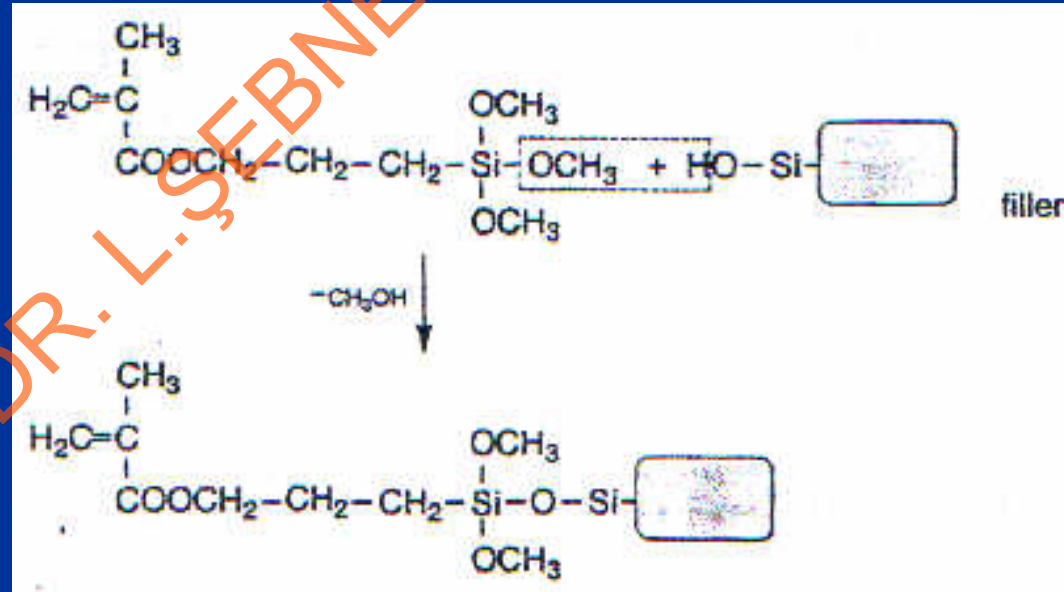
- Kompozite ne kadar çok katılırlarsa mekanik ve fiziksel özellikler de o kadar artar
- Fazla katılınca akışkanlık azalır ve parlatma zorlaşır

2. İnorganik Fillerler

- İlk kompozitlerde 20-30 μ geniş partiküller vardı \rightarrow makrofil
- 8-10 μ ' luk daha küçük fillerliler \rightarrow midifil (geleneksel)
- 0.04-0.02 μ partikül içerenler \rightarrow mikrofil
- 0.04-0.02 μ ve 2-5 μ partiküller beraber karışınca \rightarrow hibrit

3. Ara Faz (coupling agent)

İnorganik yapılarla organik yapıların üç boyutlu bağlanmasını sağlayan **silanlar** dır.



3. Ara Faz (coupling agent)

Silanlardır (organik silisyum bileşigi)

- Rezinin fiziksel ve mekaniksel özelliklerini geliştirir
- Rezin-partikül arayüzü boyunca suyun geçişini önler, hidrofilik dengeyi sağlar
- Rezinin çözünürlüğünü ve su emilimini azaltır.

Silanlar üç boyutlu inorganik-organik ko-polimerlerdir

Polimerize olabilen farklı organik gruplara katılabilirler

- * Metil metilakril ünitelerine organik yapılar ile inorganik yapıların katılmasını sağlarlar.
- * Organik grupların polimerizasyon derecesini belirlerler.

4. Kompozitin diğer bileşenleri

1. İnisiyatör / akseleratör

Reaksiyon başlatıcılar

Polimerizasyonu başlatırlar

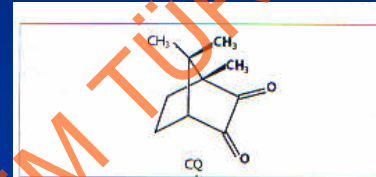


Fig. 9.9 Structure of camphoroquinone (CQ)

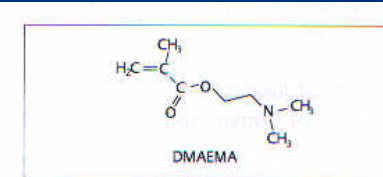


Fig. 9.10 Structure of N,N-dimethyl-amino-ethyl methacrylate (DMAEMA)

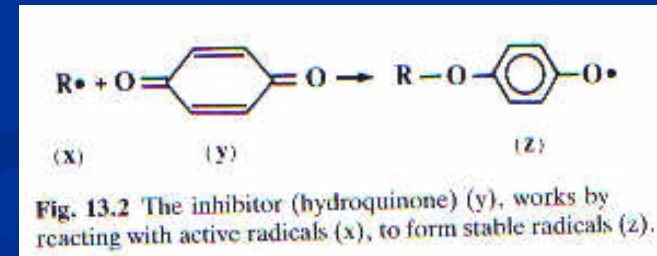
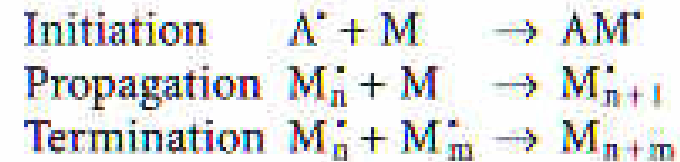


Fig. 13.2 The inhibitor (hydroquinone) (y), works by reacting with active radicals (x), to form stable radicals (z).



4. İnisyatörler - Akseleratör

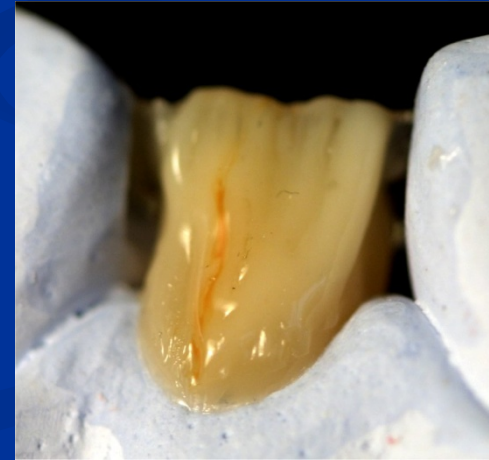
Kompozitler 3 türlü sertleşirler:

- **Kimyasal**: peroksit inisyatör ve amine akseleratör 2 pasta halindedirler. Serbest radikaller karbon çift bağları etkiler ve polimerizasyon başlar.
- **Işıkla**: kamforokinon, alifatik amine veya ivocerin gibi ışığa duyarlı fotoinisyatörler içerir.
- **Kimyasal + Işıkla**: polimerizasyon ışıkla başlar ve kendi kendine devam eder

4. Pigmentler

2. Organik ve inorganik boyalar maddeler (pigmentler)

İnorganik oksitlerdir ve renk verirler. Sarıdan griye 5 rengi vardır ve çok az oranda katılırlar.



**Organik ve inorganik boylarla
renklendirilip, flüoresans özellik ve
bukalemun etkisi kazandırılabilir**



KOMPOZİT REZİNLERİN SINIFLANDIRILMASI

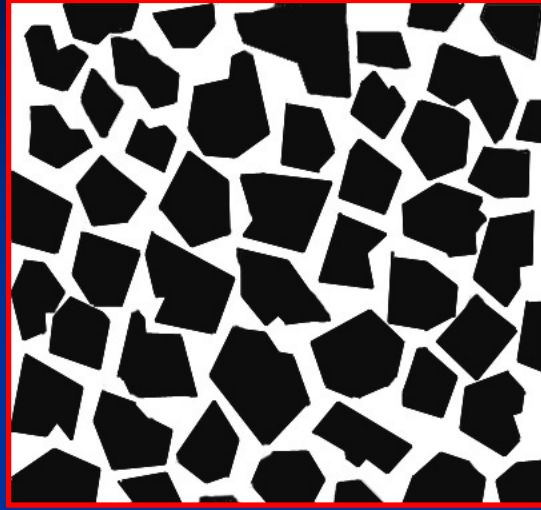
Partiküllerin büyüklüğü, şekli ve miktarı kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerini belirler.

Partikül miktarı arttıkça, organik matris oranı düşer, ısıl genleşme katsayısı, polimerizasyon büzülmesi, su emilimi azalır ve **dayanıklılık artar**.

Kompozit rezinler

- ✓ İnorganik doldurucu partiküllerin büyüklüğüne
- ✓ Partiküllerin ağırlık veya hacim olarak yüzdesine
- ✓ Polimer matrise ekleniş biçimlerine
- ✓ Polimerizasyon yöntemlerine
- ✓ Viskozitelerine göre sınıflandırılabilirler

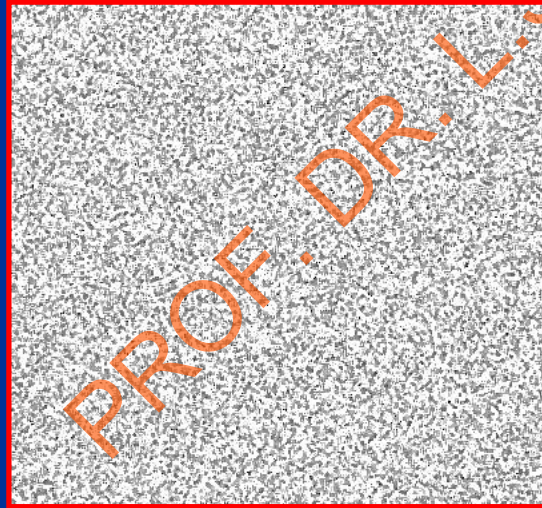
İnorganik doldurucu boyutuna göre kompozit rezinler



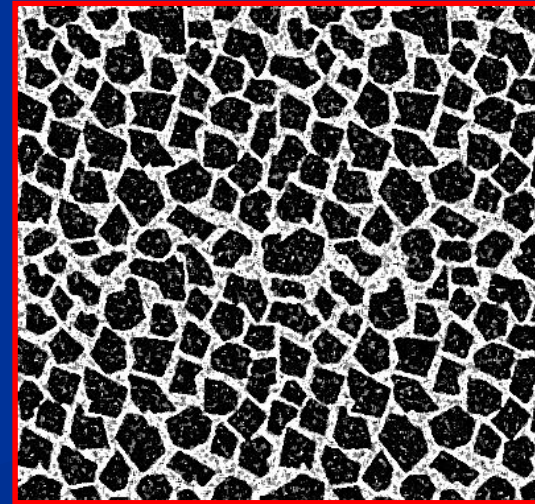
Makrofil (10-100 μ m)



Minifil (0.1-1 μ m)

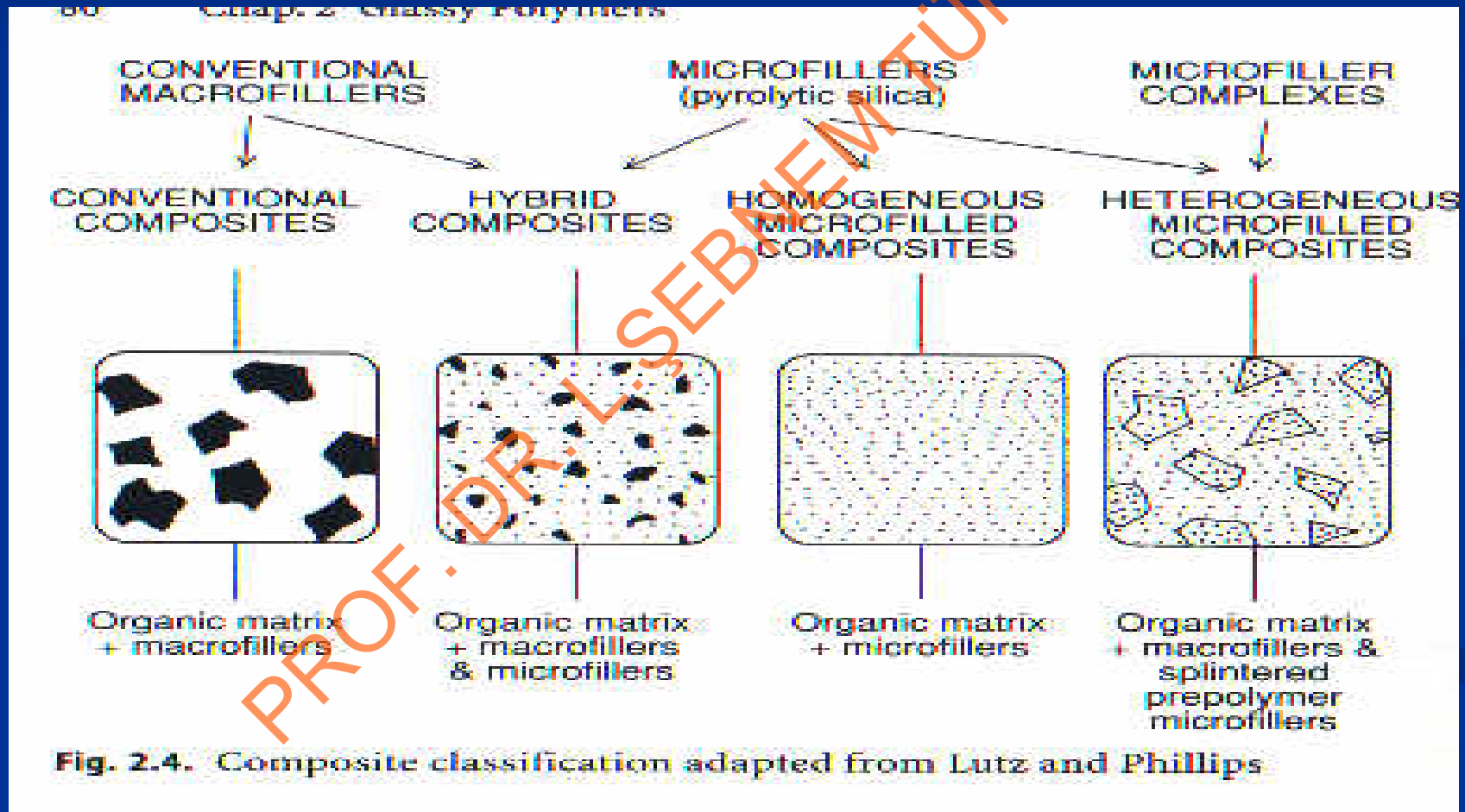


Mikrofil (0.01-0.1 μ m)



Hibrit (0.04-1 μ m)

Kompozitteki partiküller (ağırlıkça %85 inorganik yapı)



SINIFLANDIRMA



- **Makrofil** kompozit rezinler (1-15 µm)
Sıkıştırılmaya ve aşınmaya dirençli. Posterior bölge için uygun ama cila olmaz ve opaktır.
- **Mikrofil** kompozit rezinler (0.1-1 µm)
Sıkıştırılmaya ve aşınmaya dirençsiz. Dişe benzer cila yapılabilir ve anterior bölge için uygundur
- **Hibrit** kompozit rezinler (0.1-5 µm)
Her iki grubun da olumlu özelliklerini almış.
Cilalanabilir ve posterior bölgede kullanılabilir.
- **Akışkan** kompozit rezinler
- **Nanohibrit** kompozit rezinler

A. MAKROFİL KOMPOZİTLER

- İnorganik doldurucular **kuartz** partiküllerdir
- Organik matris daha fazla aşınır
- Parlatılamazlar ve kolay renklenirler
- Aşınmaya direnci düşük olduğundan posterior dişler için üretilseler de kullanımları sakıncalıdır

B. MİNİFİL KOMPOZİTLER

- İnorganik doldurucular **baryum ve stronsiyum** gibi ağır metalleri içeren cam ile yoğunlaştırılmış partiküllerdir
- Aşınmaya dirençleri artmıştır
- Yüzey daha düzgündür
- Kompozite radyoopasite kazandırılmıştır

C. MİKROFİL KOMPOZİTLER

- İnorganik doldurucular **kolloidal silika** partiküllerdir
- Doldurucu partiküller organik matrisle hemen hemen aynı seviyede aşınır
- Yüzey daha düzgündür
- Akışkandır ve kuvvet gelen yerde dayanıksızdır

D. HİBRİT KOMPOZİTLER

- Farklı büyüklükteki doldurucu partiküllerin karışımını içerir
- Fiziksel ve mekanik özellikleri makro ve minifil kompozitlere benzer
- Yüzey düzgünlüğü mikrofil kompozitlere benzer
- Yoğun kuvvet gelen bölgelerde daha rahat kullanılırlar

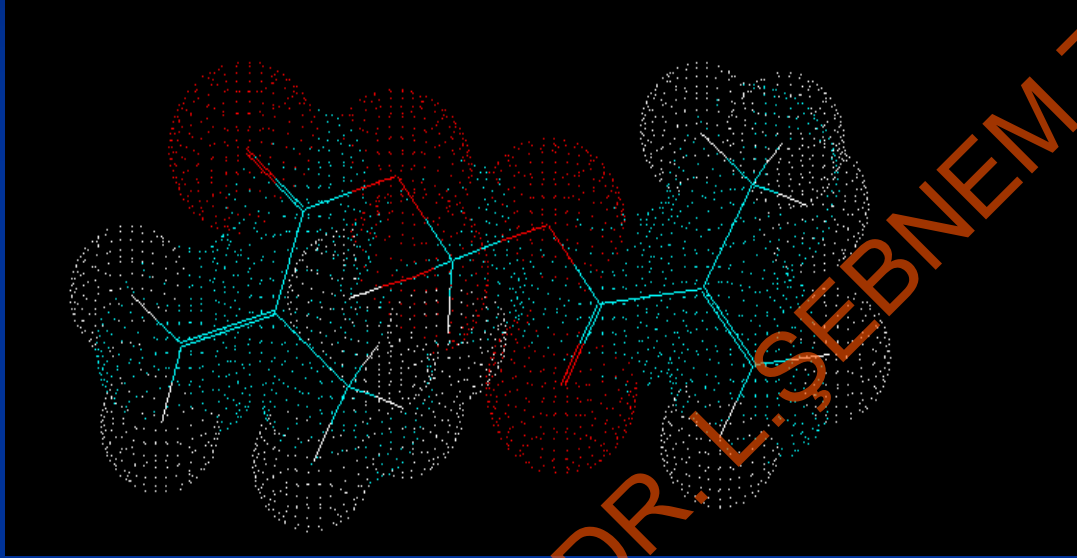
PROF. DR. L. ŞEBNEM TÜRKÜN

WEB SHOTS

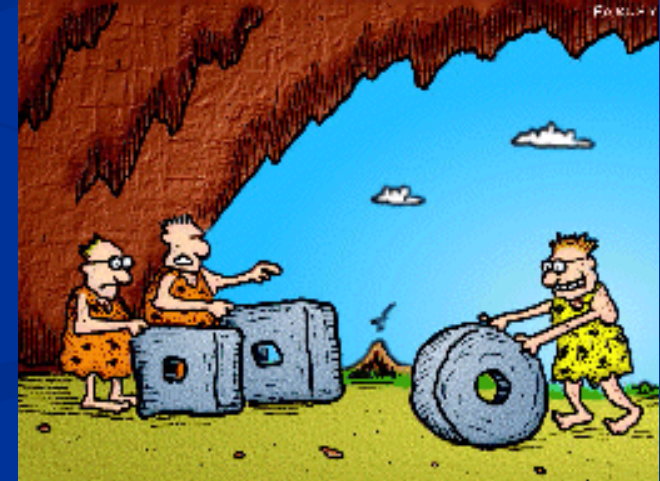
POLİMERİZASYON YÖNTEMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

- **Kimyasal olarak** (self-cure)
benzoil peroksit ile
- **Işık ile** (light-cure)
kamforokinon ile
- **Hem kimyasal hem ışık ile** (dual-cure)
benzoil peroksit + kamforokinon

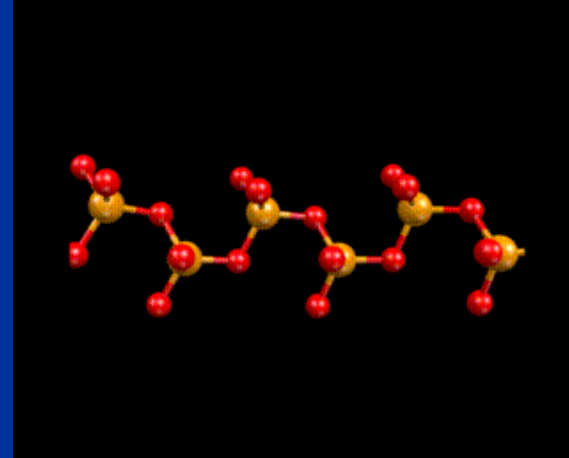
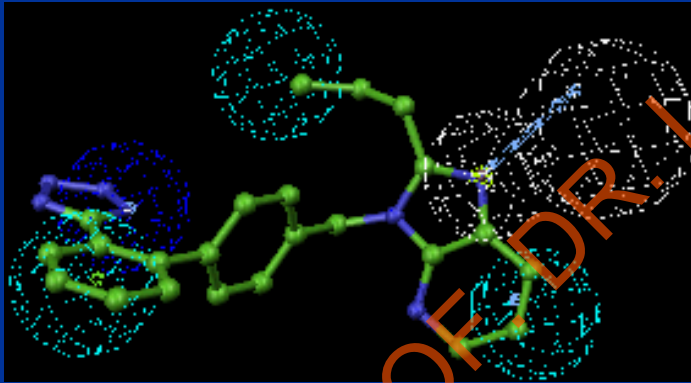
Kompozit yapı taşları ‘mer’ ler mesleğimizde devrim yarattılar



- Reaksiyona girmeye hazır tek monomer “mer”



Katalistlerin yardımıyla “mer”ler bağlanmaya başlar



PROF. DR. L. ŞEBNEM TÜRKÜN

Foto-polimerizasyon

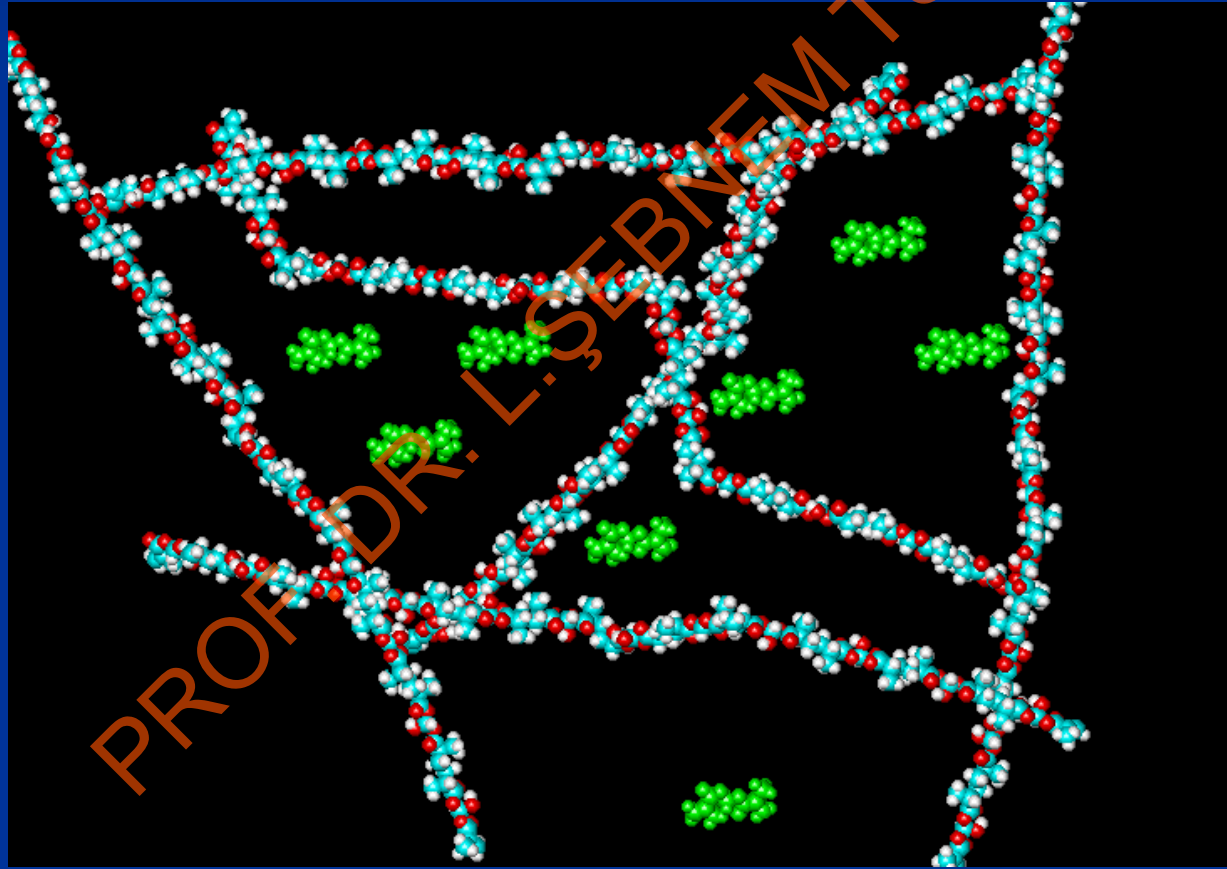
Polimerizasyonu başlatan görünür mavi ışık, ortalama 450-490 nm dalga boyundadır. Işık kaynağının oluşturduğu ışık, fiber optik aracılığı ile yansıtılır. Karbon çift bağları birbirileri ile zincirleme reaksiyona girer.

Foto-polimerizasyon

Sertleşmenin %75'i ilk 10 dk'da tamamlanır ama 24 saat sürer.

Karbon-karbon bağlarınınin %10'u reaksiyona girmeden kitlenin içinde artık monomer şeklinde kalabilir.

Polimerik yapının içinde değişik boyutta polimerler bulunmalıdır. Fakat artık monomer kalmamalıdır





Polimerizasyonun başlamasıyla monomerler süratle reaksiyona girerler



Tüm monomerlerin polimere dönüşmesi: ışık yoğunluğuna, uygulama süresine ve uzaklığa bağlıdır.

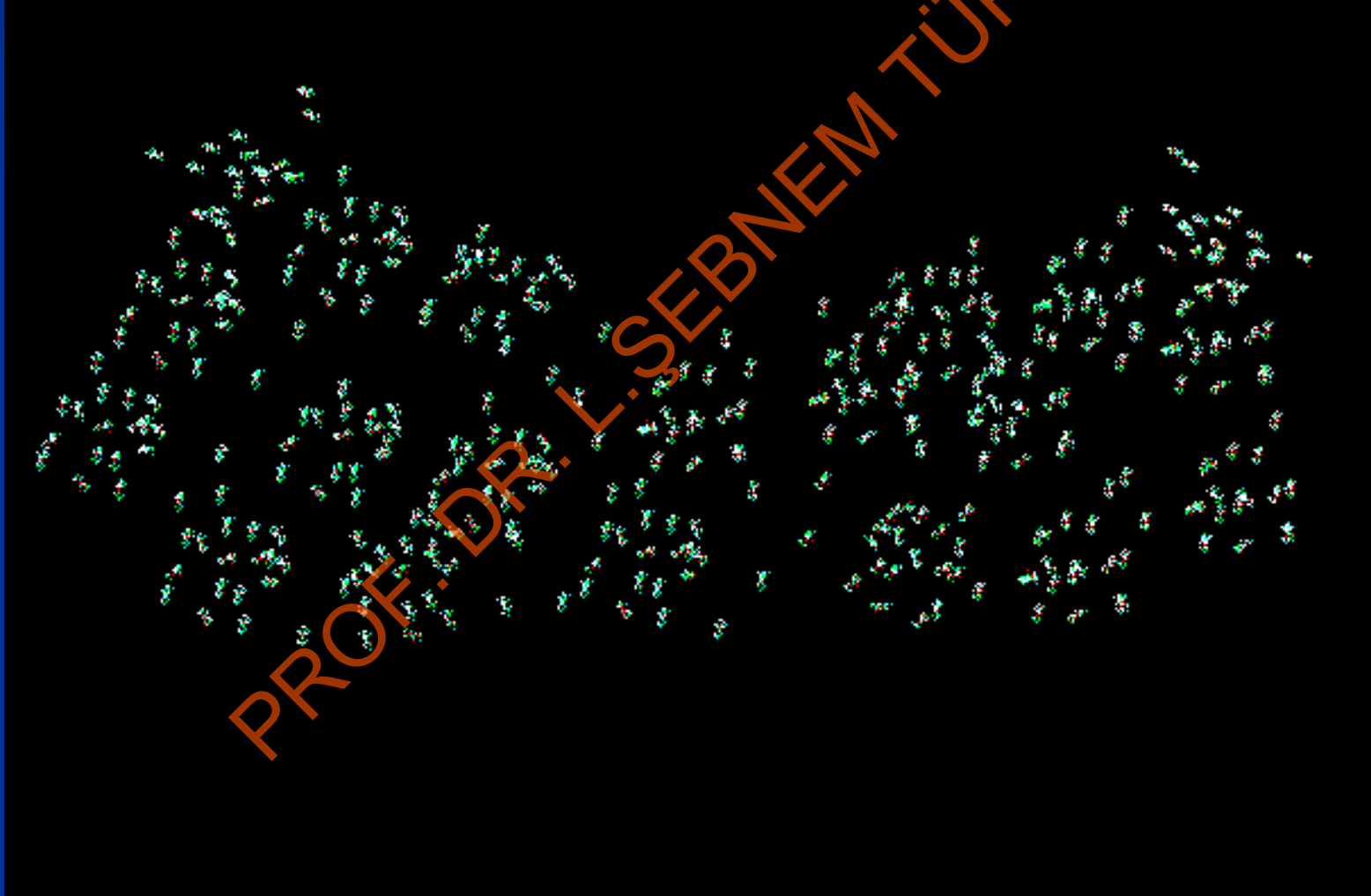
Polimerizasyon

polymerisation: double bonds \uparrow single bonds



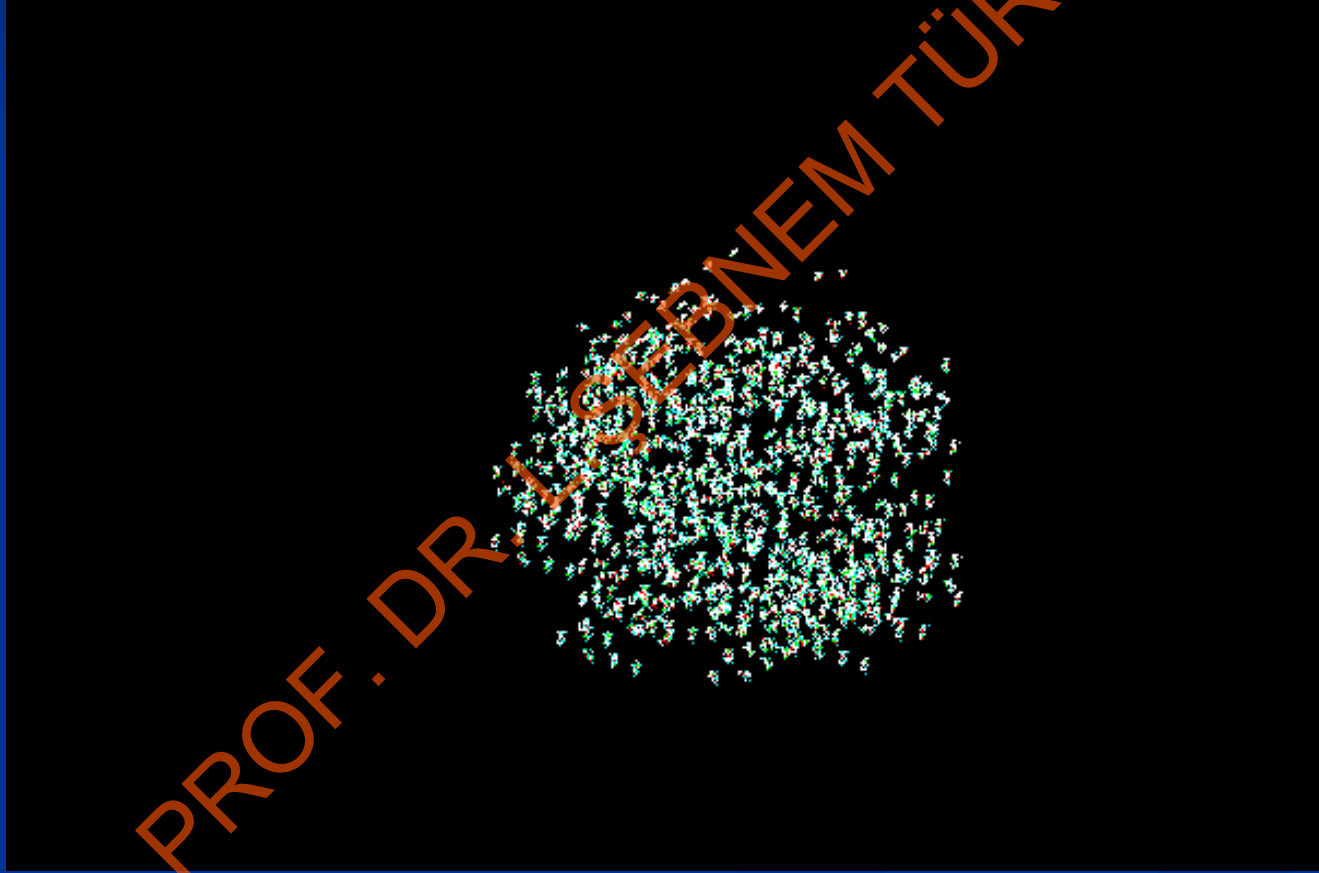
**Geleneksel kompozitlerdeki
polimerizasyon büzülmesi**

Reaksiyon süratle gider



PROF. DR. I. SEBNEM TÜRKÜN

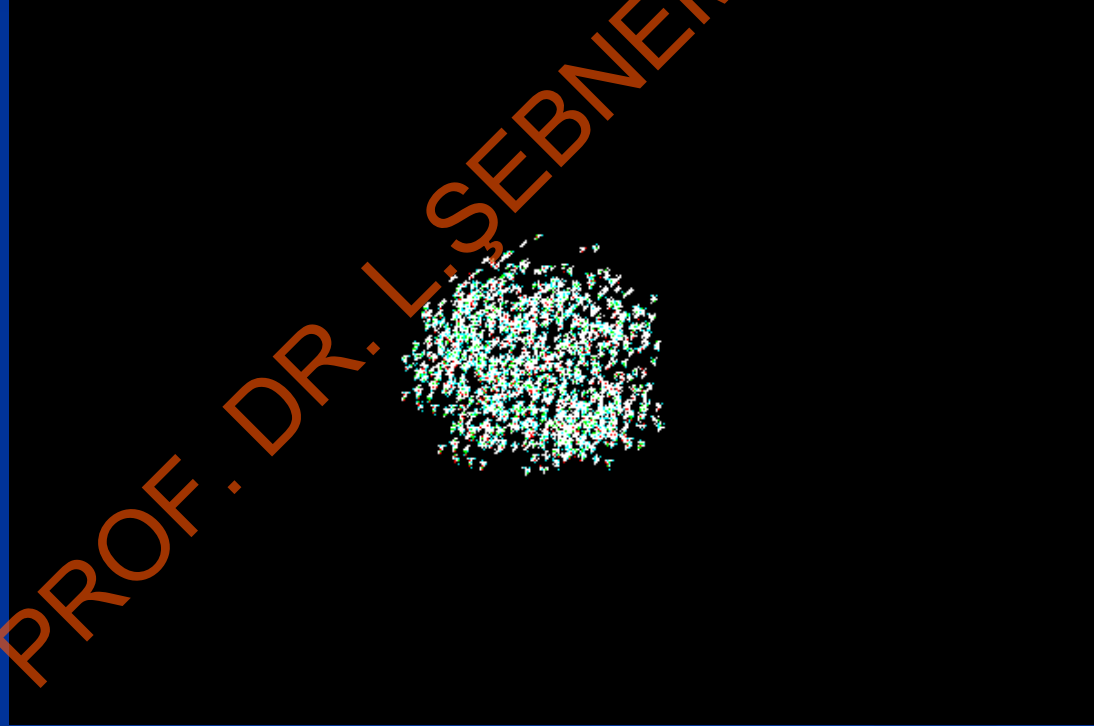
Reaksiyon süratle gider



PROF. DR. I. SEBNEM TÜRKÜN

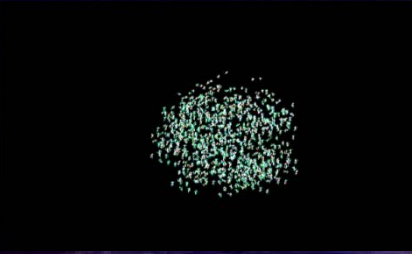


- ★ Polimerizasyon sonunda küçük merler birleşirken büzülme meydana gelir.



PROF. DR. L. ŞEBNEM TÜRKÜN

Işıkla sertleşen tüm
estetik
restoratif materyaller
az veya çok büzülür.
Bu oran **%1-3**
arasındadır ve kavite
duvarlarında
130kg/cm² lik
bir gerilme yaratabilir.



PROF. DR. I. ŞEBNEM TÜRKÜN

POLIMERİZASYON

- Başlangıçta materyal **jel fazına geçer**, monomer bağlantıları başlar ama kompozit hala yumuşaktır.
- Jelden final polimerizasyona kadar maddede **polimerizasyon stresleri** oluşur ve **büzülmeler başlar**
- Büzülme madde miktarına ve filler/rezin oranına bağlıdır.
- Düşük filler/rezin oranlı materyaller daha fazla büzülür

- Voltajda %6 azalma ışık şiddetini %25 azaltabilir. Cihazların dalga boyları periyodik olarak kontrol edilmelidir.
- Koyu renkli kompozitler daha uzun süre ışığa maruz kalmalıdır.
- Polimerize olacak kompozit miktarı 1.5-2 mm'yi geçmemeli ve tabanca kompozite 1 mm'ye kadar yaklaştırılmalıdır.

IŞIK İLE POLİMERİZE OLAN KOMPOZİTLERİN AVANTAJLARI

- Çalışma zamanı rahat kontrol edilir
- Karıştırma işlemi olmadığından porözite azdır
- Çeşitli renkleri vardır
- Polimerizasyon, form verildikten sonra başlatıldığı için, bitirme işlemleri azdır
- Visköz durler ve farklı renkler birarada kullanılabilir
- Hızlı, kontrollü, derin ve güvenilir bir polimerizasyon sağlanabilir
- Tam polimerizasyon olduğundan, renkleri stabildir
- Kaviteye küçük parçalar halinde yerleştirilebilirler

İnorganik yapıların katkısı

Stronsiyum, baryum, çinko ve yitriyum radyoopasite sağlar.

Silika partikülleri, karışımın mekanik özelliklerini güçlendirir, ışığı geçirir ve yayar.

İnorganik yapı kompozitin iskeletini oluşturur

İnorganik partiküllerin silanlanarak eklenmesi kompoziti olumlu etkiler:

- ✓ Daha az su çekmesini sağlar
- ✓ Organik yapıya daha iyi bağlanabilir
- ✓ Büzülmeyi kontrol eder
- ✓ Opaklık verir



KOMPOZİTLERİN VİSKOZİTELERİNE GÖRE SINIFLANDIRMASI

- **Kondanse olabilen kompozitler**

(Packable resin composites)

- **Akışkan kompozitler**

(Flowable resin composites)

KONDANSE OLABİLEN KOMPOZİTLER

- 1998'de piyasaya sürüldüler
- Yeni karıştırılmış amalgama benzer yoğunluğu ve manipülasyonu vardır
- Yüksek doldurucu partikül ağırlıkları ve dağılımları vardır
- Çiğneme kuvvetlerinin geldiği bölgelerde kullanılmak üzere geliştirilmişlerdir
- Tek kütle halinde (3-4mm) ve basınçla kaviteye ve matrise doğru uygulanabilirler

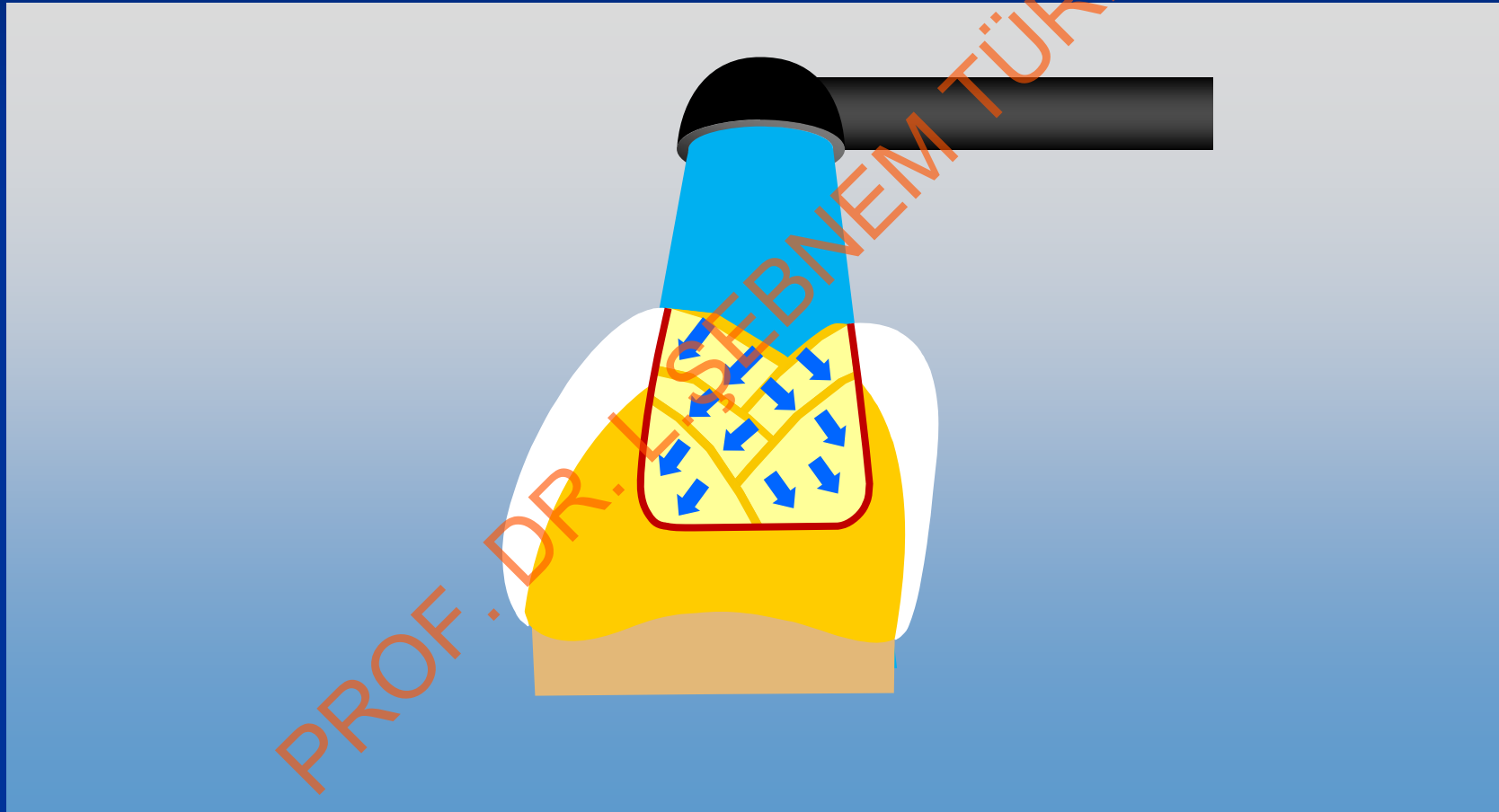
AKIŞKAN KOMPOZİTLER



- 1998'de piyasaya sürüldüler
- Düşük viskoziteli hibrit rezinlerdir
- Doldurucu partikül miktarları ve ağırlıkları azdır
- Aşınmaya dirençleri azdır
- Dentin duyarlılığının giderilmesinde, amalgam-kompozit-kronlardaki kenar kırıklarının onarımında, servikal abfraksiyonlarda, mine defektlerinde ve mikrokavitelerde kullanılabilirler

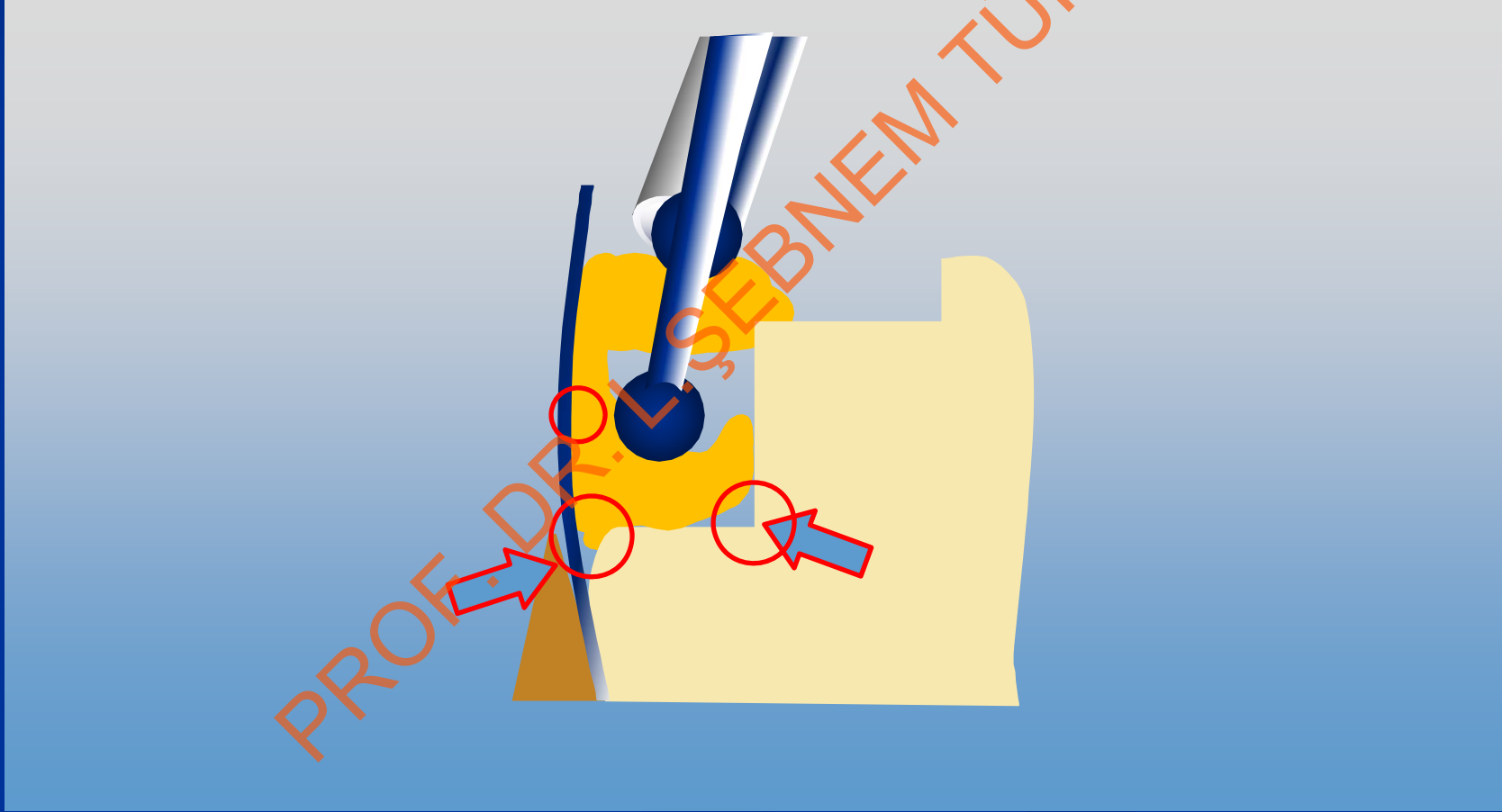


TABAKALAMA (LAYERING TECHNIQUE)

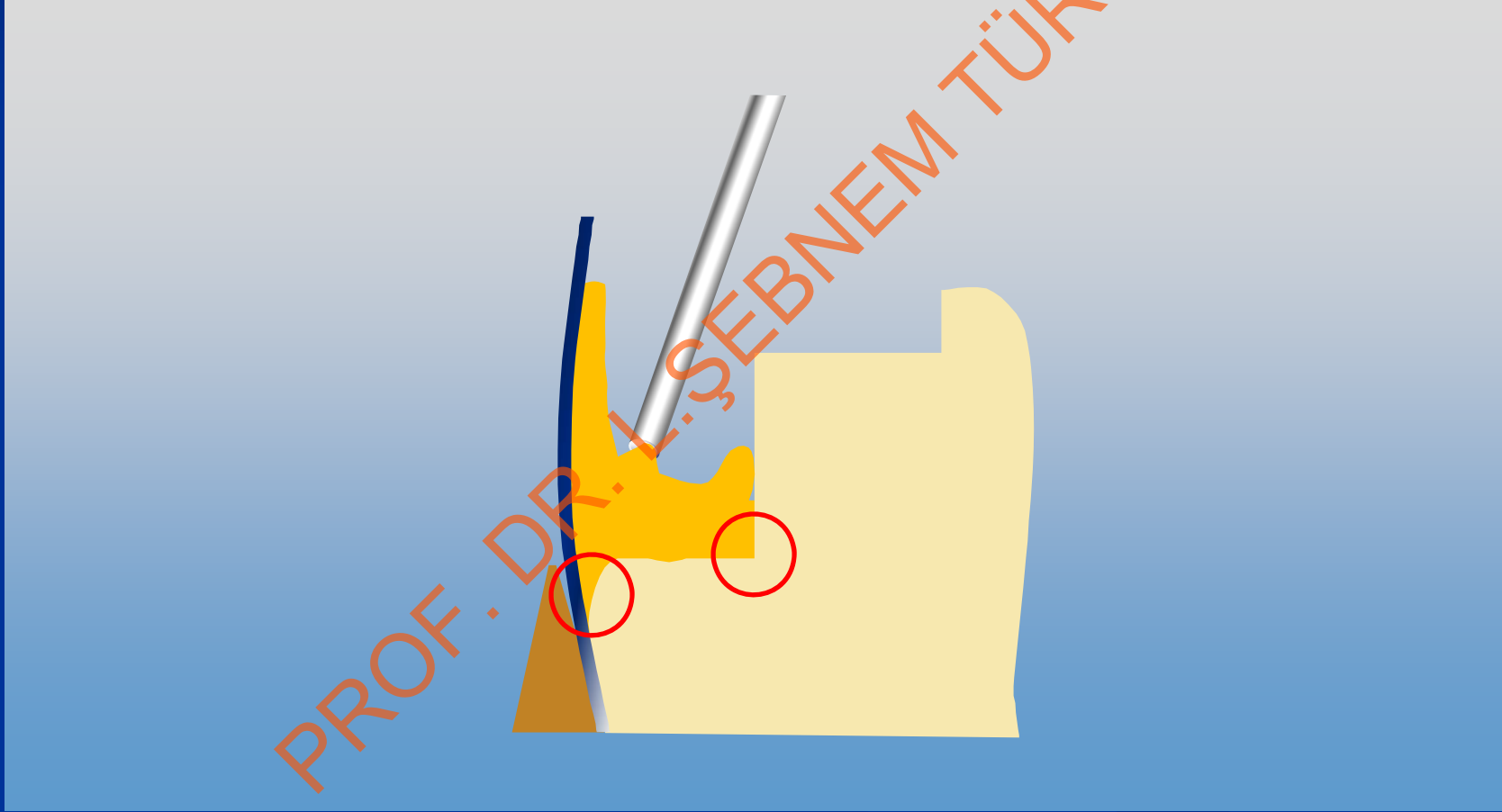


Tabakalama tekniğinin dezavantajı

'Boşluk oluşma riski'



AKISKAN KOMPOZITLI UYGULAMALAR



PROF. DR. F. ŞEBNEM TÜRKÜN

FARKLI ÖZELLİKTEKİ KOMPOZİT REZİNLER

- Ormoserler
- İyon salabilen kompozitler
- Nanofil kompozitler

PROF. DR. LSEBNEM TÜRKÜN

ORMOSERLER

- 1998'de restoratif dişhekimliğine sunuldu
- Organik olarak modifiye edilmiş seramiklerdir
- Yeni inorganik-organik kopolimer içermesi sebebiyle mekanik özellikleri farklıdır
- Aşınma dirençlerinin geleneksel kompozitlerden çok daha fazla olduğu savunulmaktadır

◆ **Admira, Definite**

İYON SALABİLEN KOMPOZİTLER

- 1998'de restoratif dişhekimliğine sunuldu
- Restorasyonun altındaki bölgenin pH değerinin değişmesine bağlı olarak florür, hidroksil ve kalsiyum iyonları salarlar
- Plak birikimine bağlı pH düşmesi sonucu iyon salınımı artar ve marjinal bölgelerde bakterilerin üremesini inhibe ederler
- Demineralizasyon azalacağı için restorasyon kenarında sekonder çürük oluşumunun önleneceği umulmaktadır.

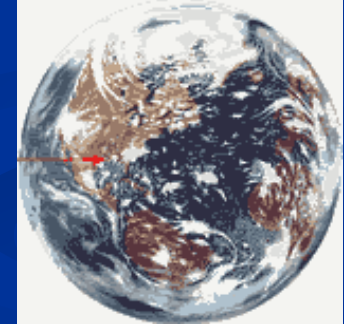
❖ Ariston PHc.



NANOFİL KOMPOZİTLER

Çok geniş yüzey alanı!

<u>Tane boyu</u>	<u>Yüzey</u>
3 μm	0,5 m^2/g
0,7 μm	12 m^2/g
50 nm	75 m^2/g
20 nm	150 m^2/g



VEYA : 1 nm = YAKLAŞIK 10 ATOM

⌘ Grandio, Filtek Supreme, Ceram-X, Tetric Evo Ceram...

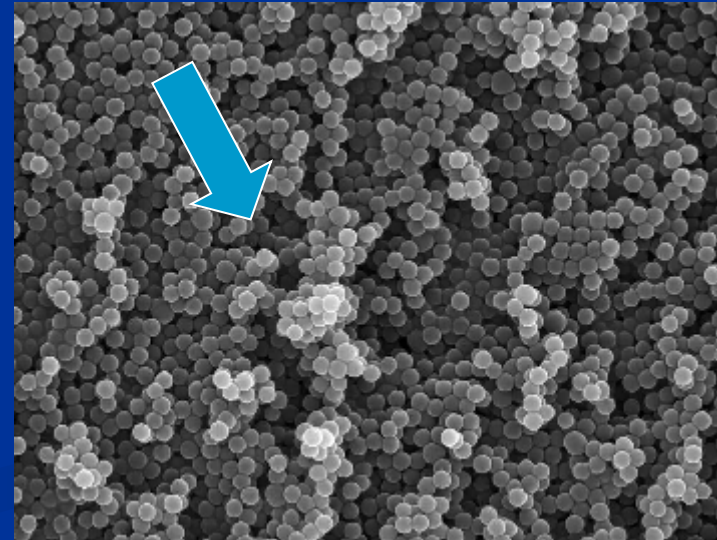
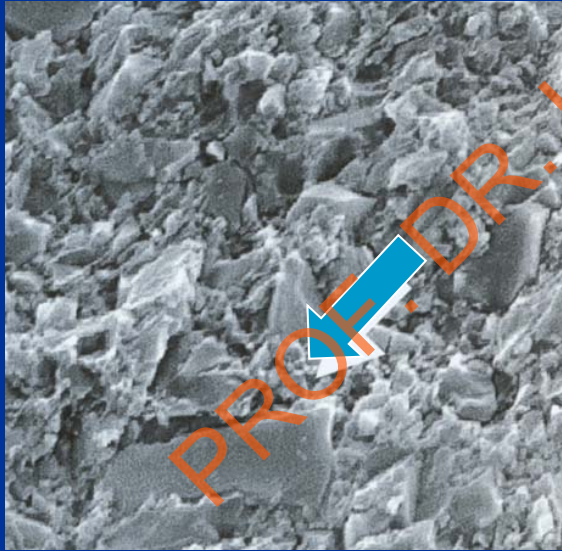
NANO TEKNOLOJİ

Nano partikül - üretimi

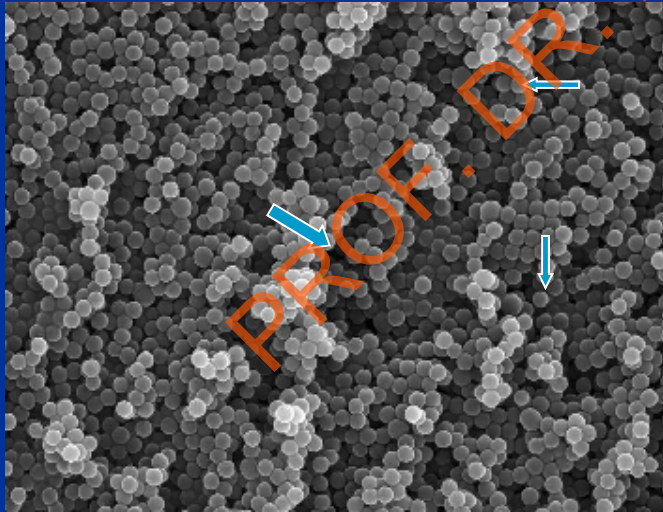
Geleneksel dolgular → öğütme/tane boyu

Gelişmiş teknoloji → en düşük değer: 0,5 μm

Birbirlerini çekerek topaklanı, daha az alan kaplarlar.

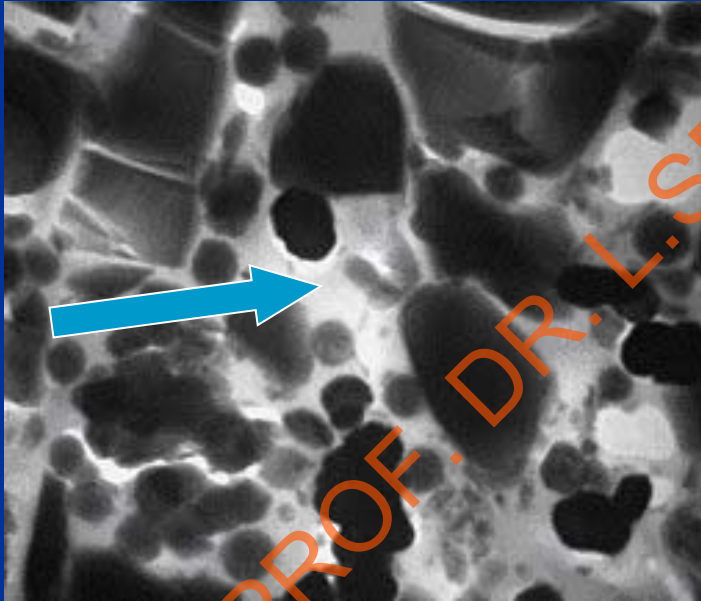


Nano partiküllerin toplanma özelliğinden dolayı kolay uygulanır

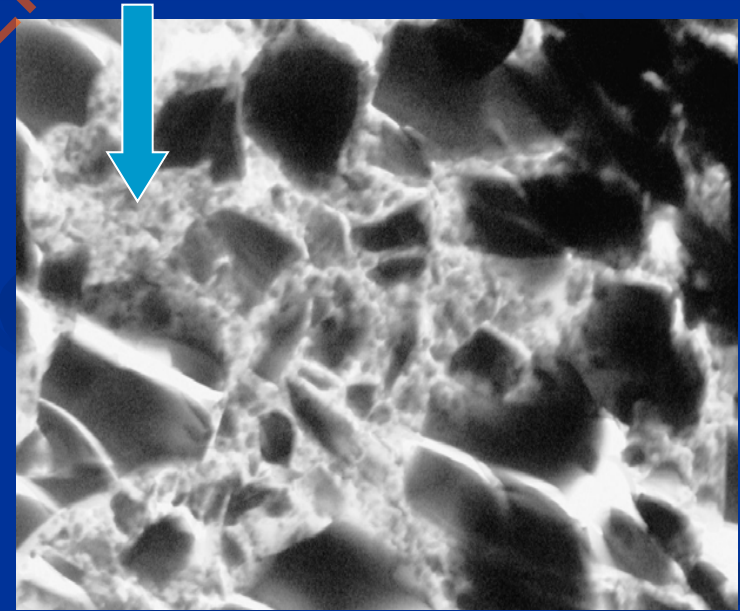


Nano teknoloji

- ★ Aradaki boşluklar daha azdır. Daha fazla inorganik yapı daha az polimerik bağlantı oluşturur



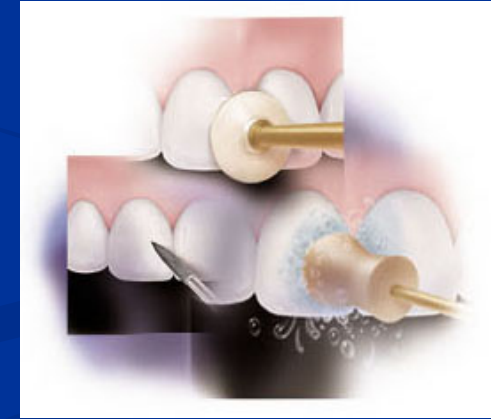
Tetric Ceram



Grandio

Nano teknoloji

Nano tanecik - özellikleri
Şeffaftır, kolaylıkla cilalanır



PROF. DR. L. ŞEBNEM TÜRKÜN

Híbrít
kompozítler

Nanokompozít

Mikrohíbrít
kompozítler

PROF. DR. L. ŞEBNEMLİ TÜRKÜN