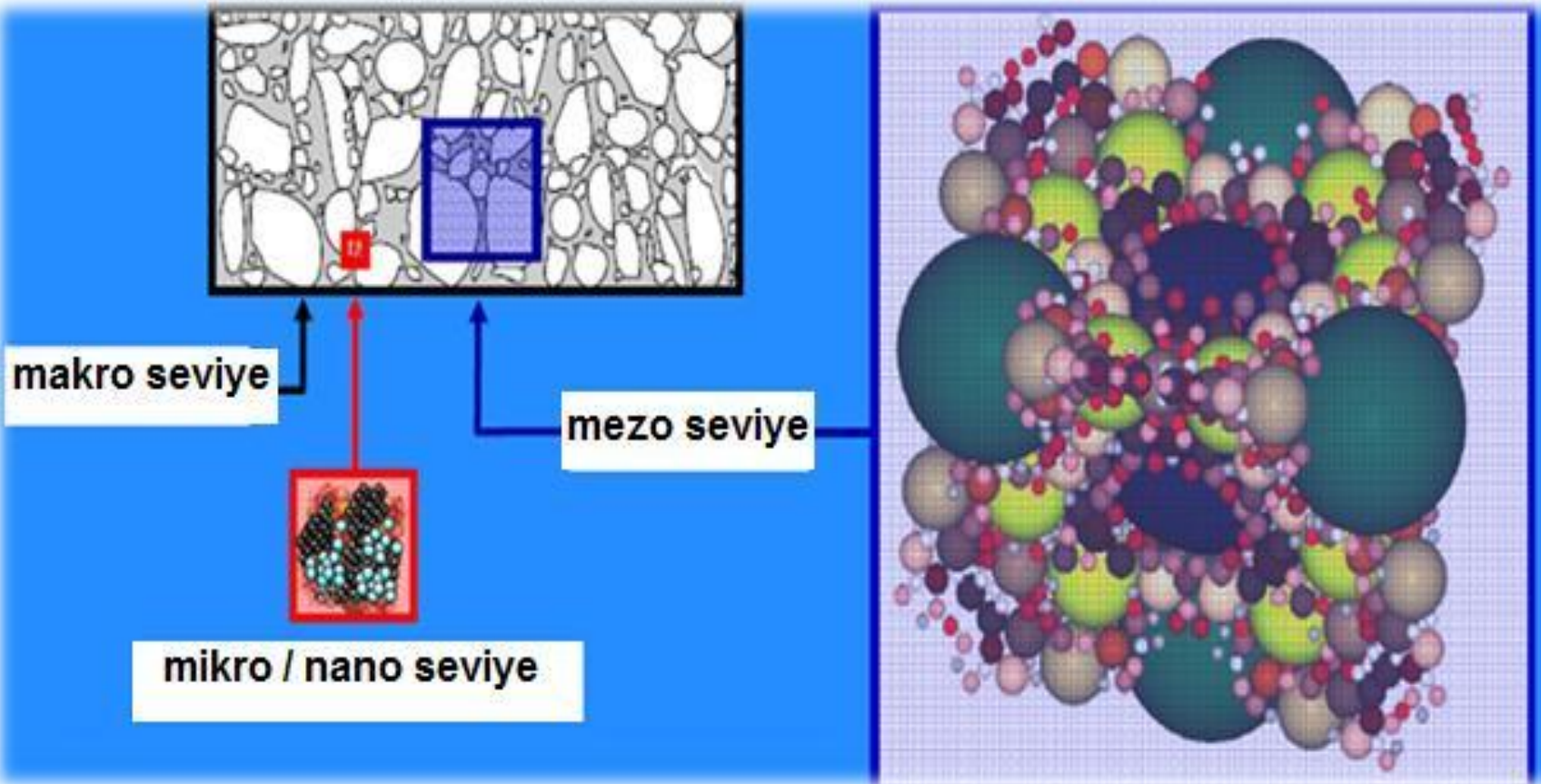


ÇİMENTO, AGREGA,
POLİKARBOKSİLAT VE KİL-YÜZEY
AKTIF İÇEREN KOLLOİDAL
SİSTEMLERDE ZETA POTANSİYELİ
ETKİLEŞİMİ

Kolloidler

- Bir maddenin kendisi için çözücü olmayan bir ortamda 10^{-5} - 10^{-7} cm boyutlarında dağılmasıyla oluşan çözeltiliye **kolloidal çözelti** denir.
- Çimento, su, agrega ve bu sistemin dispersiyonuna etki eden kimyasal katkı karışımı da kolloidal bir çözeltilidir.
- TBM kazısı sırasında şartlandırılan toprak da kolloidal etkilere maruz kalır.
- Bu tip kolloidal yapıların makro boyuttaki kontrolü ancak iç etkileşimlerinin mikro boyutta anlaşılması ile mümkün olabilir.

3 M DENEY YAKLAŞIMI



MAKRO-MEZO-MİKRO

Deney Yöntemleri

MAKRO Deneyler

Taze Beton
ve Toprak
Deneyleri

İşlenebilirlik
Yerleşme

MEZO Deneyler

Reolojik Ölçümler
Reometre (dinamik)

Roww Hücresi

MİKRO Deneyler

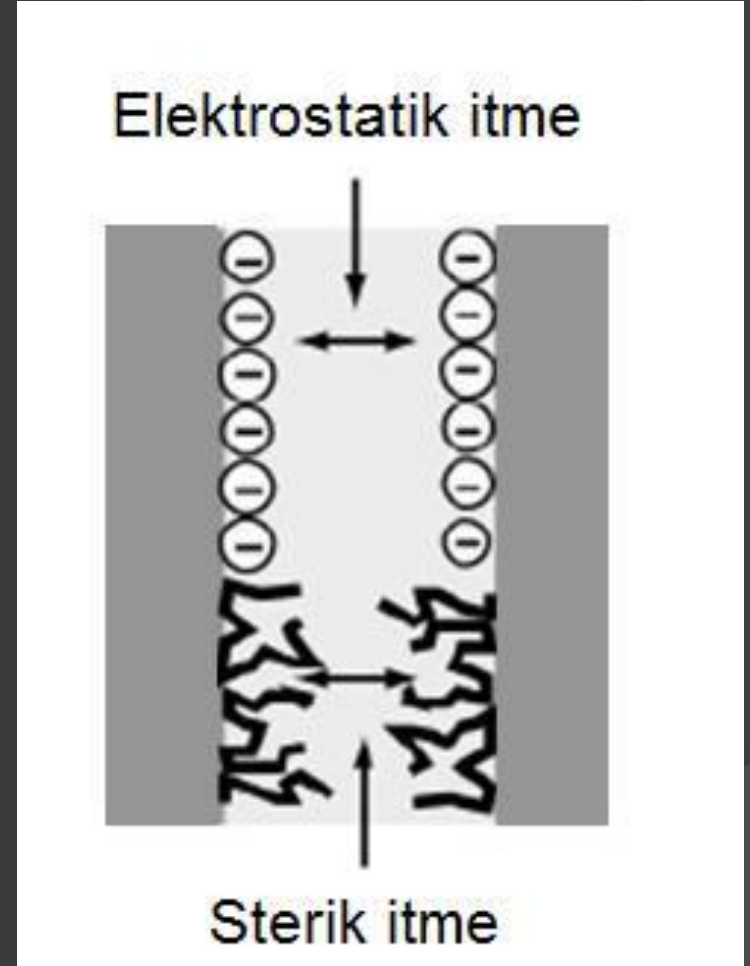
Zeta Potansiyel
Partikül Boyutu

Elektriksel Çift Tabaka

- Zeta Potansiyeli anlayabilmek için önce Elektriksel çift tabaka kavramını bilmek gerekir.
- Elektriksel çift tabaka iyonların yüzeyde tek tabaka halinde adsorplandığı fiziksel bir modeldir.
- Bu model basit bir kondensatöre benzer.

Elektriksel Çift Tabaka

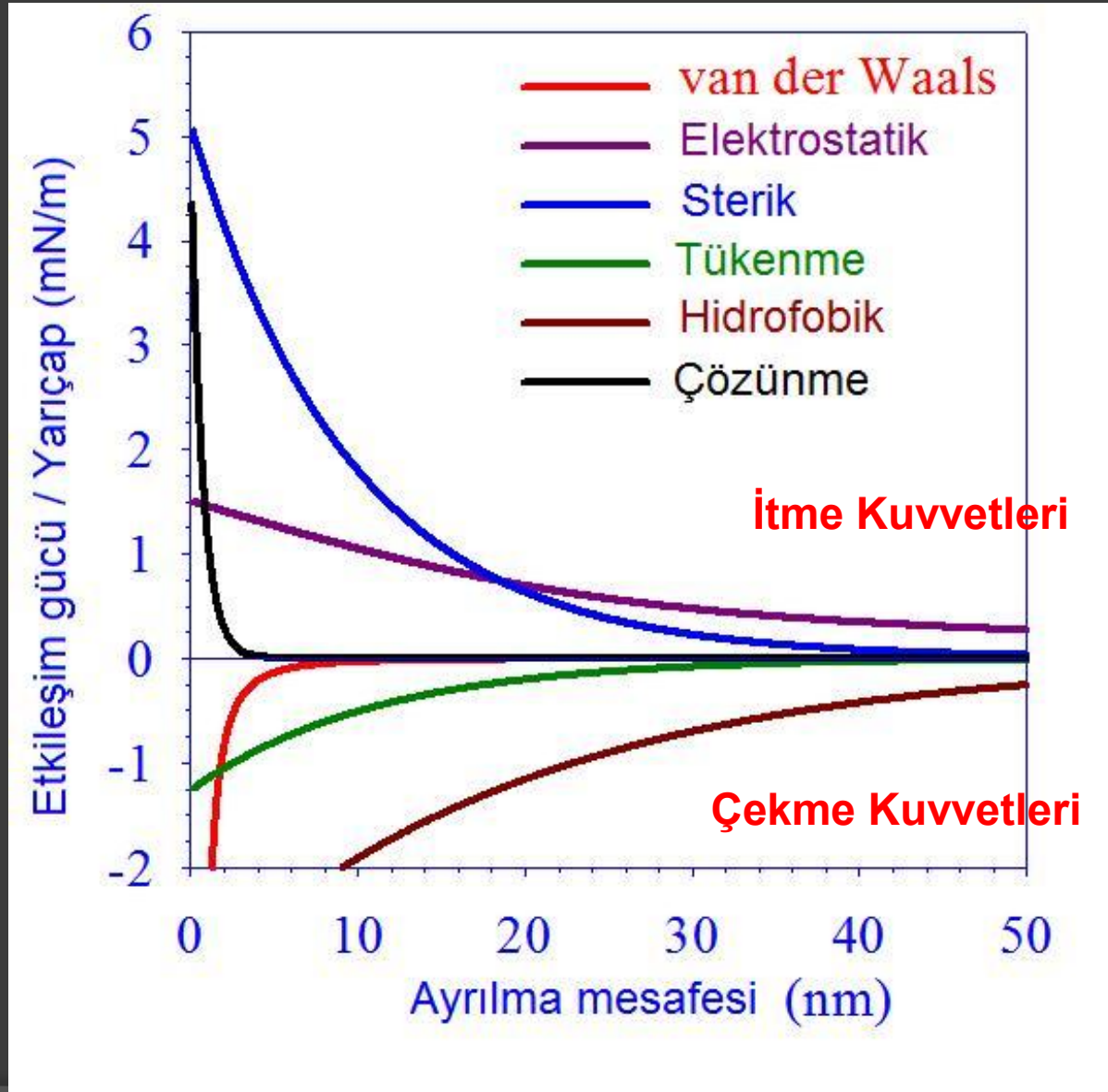
- Elektriksel çift tabakanın tanecik yüzeyine dengeleyici (zıt yüklü) iyonların adsorpsiyonundan dolayı potansiyelin üstel olarak azalır.



Partiküller Üzerindeki Elektrostatik Etkiler

- Kolloidal taneciklerin (çimento, agrega, kil, toprak vs) yüzeyindeki yük, tanecik yüzeyindeki asidik veya bazik grupların ayrışmasını yada çözültiden yüklü bir grubun adsorpsiyonunu içeren çok farklı mekanizmaların bir sonucu olarak ortaya çıkabilir.

Partiküller Üzerindeki Elektrostatik Etkiler



Partiküllerdeki Güç Dengesi

- Kolloidal güç

1nm-10 μ ζ potansiyeli

- Flokülasyon gücü

- 5nm-20nm Van Der Vals güçleri , Sterik etki
1nm-100nm

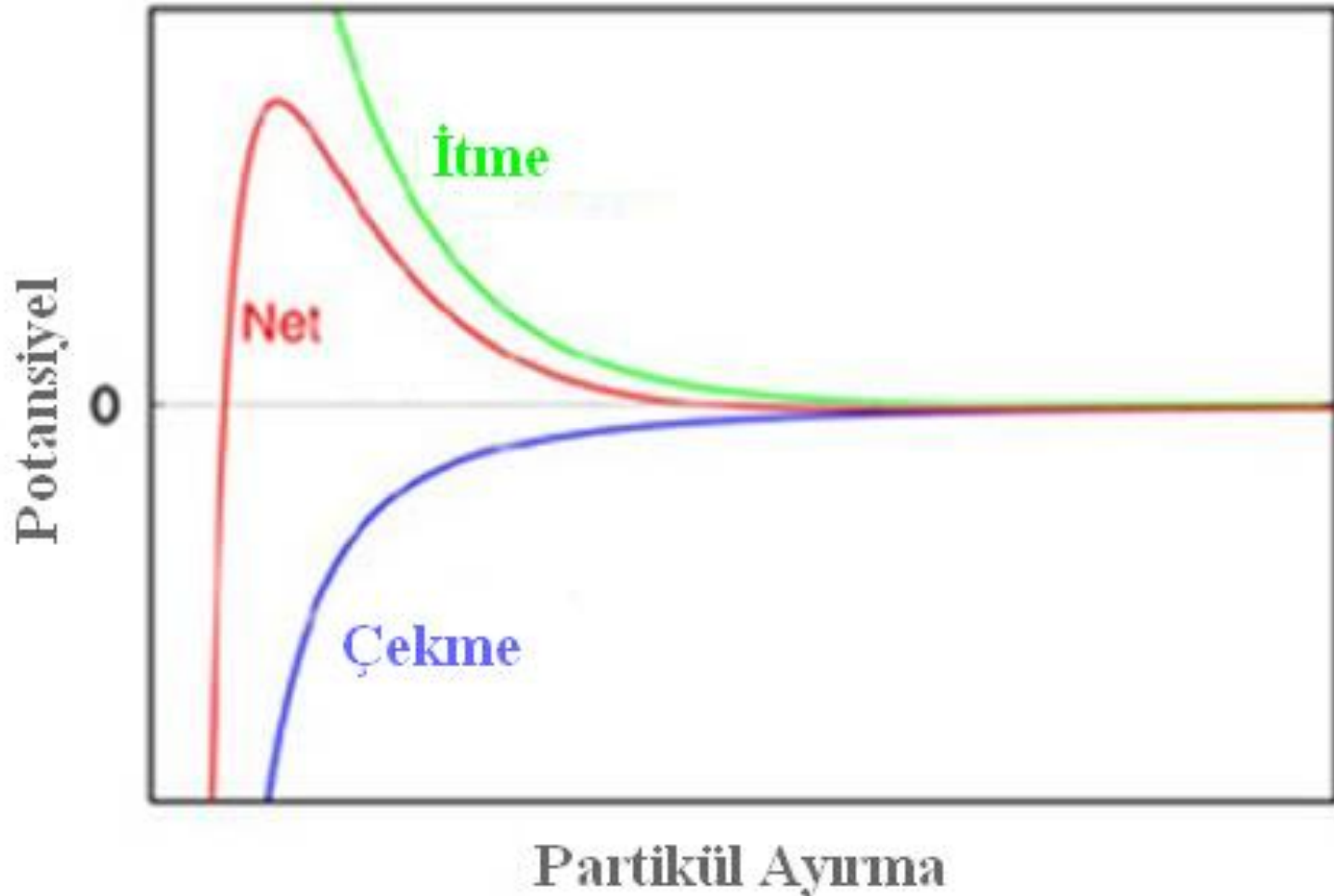
- Kapiler güçler

- 100 μ -1000 μ kohezyon etkisi

V_s

- Mekanik güçler 1mm üstü

Net Potansiyel Etki ve Partikül Dispersiyonu

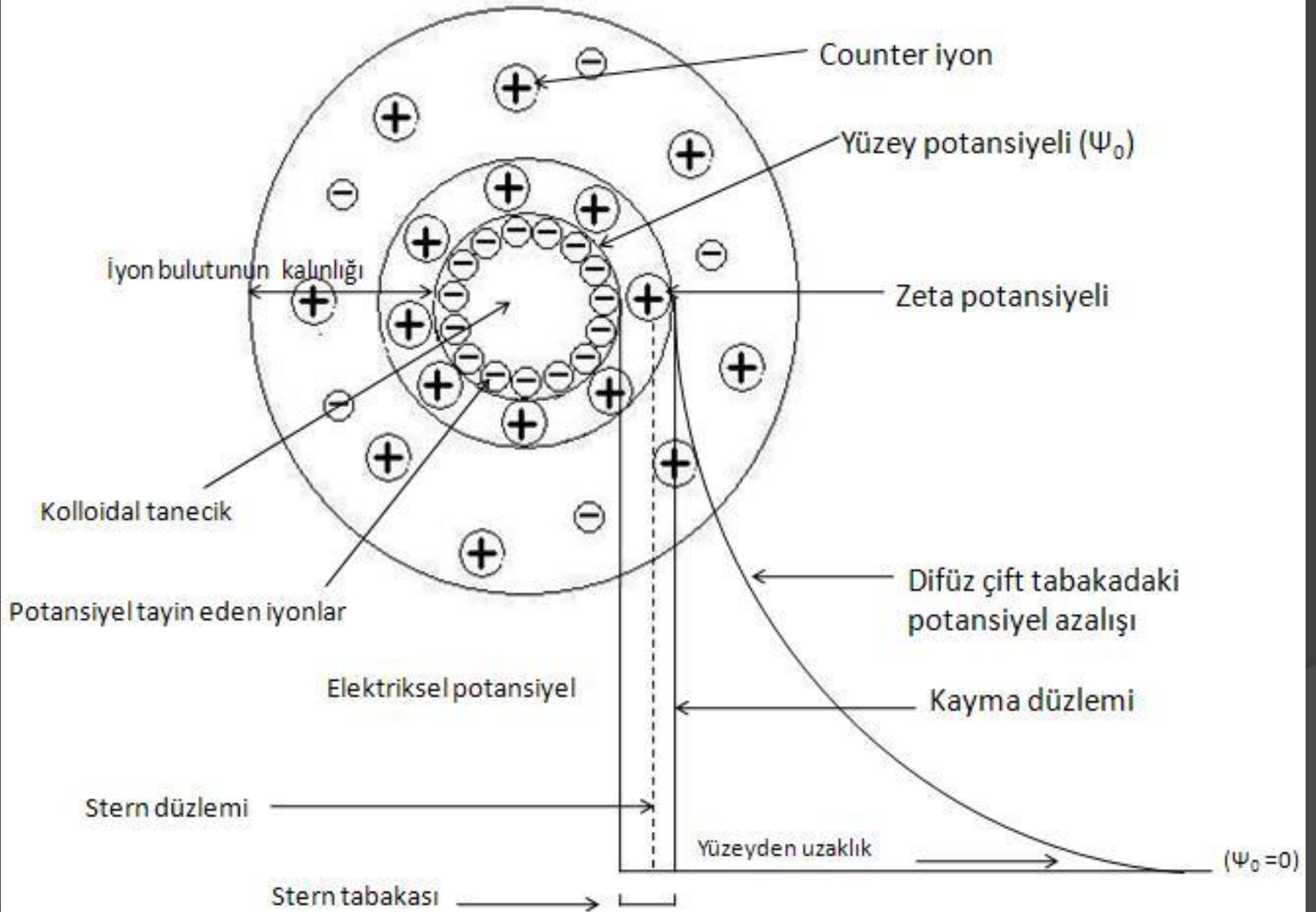


Elektriksel Çift Tabaka

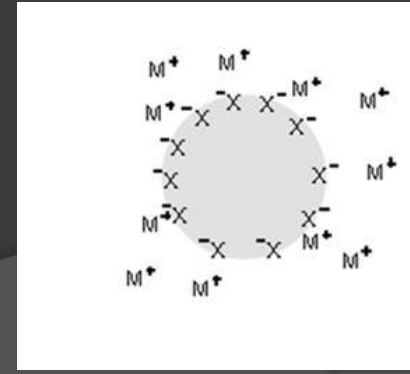
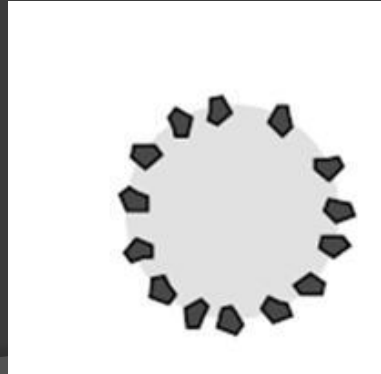
- Tanecik yüzeyinin zıt yüklü iyonların difüz tabakası ile kaplanması sonucu meydana gelen tabakaya **elektriksel çift tabaka** adı verilir.
- Elektriksel çift tabaka bir yüzeyin yakınındaki elektriksel potansiyel değişimini açıklar ve çözelti ile temasta olan kolloidal tanecikler (çimento, agrega, kil, toprak vs) ve diğer taneciklerin (akışkanlaştırıcı katkı, yüzey aktifler vs.) davranışı hakkında çok önemli bilgiler verir.

Zeta Potansiyeli

- Zeta potansiyel, taneler arasındaki itme veya çekme değeri ölçümüdür.
- Zeta potansiyel ölçümü dağılma mekanizmaları ile ilgili ayrıntılı bilgi verir ve elektrostatik dağılma kontrolünün anahtarıdır.
- Belli bir yükteki tane, süspansiyon içerisindeki karşı yükteki iyonları çeker, sonuçta, yüklü tanenin yüzeyinde güçlü bir bağ yüzeyi oluşur ve daha sonra da yüklü tanenin yüzeyinden dışa doğru yayılmış bir yüzey oluşur. Yayılmış bu yüzey içerisinde "kayma yüzeyi" diye adlandırılan bir sınır bulunur. Yüklü tane ve onun etrafında bulunan iyonların kayma yüzey sınırına kadar olan kısım tek bir parça olarak hareket eder.
- Bu kayma yüzeyindeki potansiyel zeta potansiyeli olarak isimlendirilir ve hem tanenin yüzey yapısından hem de içinde bulunduğu sıvının içeriğinden etkilenir.
- Tanelerin polar sıvılar içerisindeki davranışlarını yüzeylerindeki elektrik yükü değil, zeta potansiyel değerleri belirler.



- Çimento, agrega, kil vs. su ortamına konulduğu zaman , su içinde başka iyonlar bulunmasa bile, katı maddeden suya geçen H^+ ve OH^- iyonları nedeni ile katı madde yüzeyi pozitif veya negatif işaretli bir elektrik yükü kazanır ve bunu çevreleyen su, çeşitli iyonları içeren bir çözelti durumunu alır.
- BU DURUMDA , coulomb kanununa göre , mineral yüzeyi ile zıt işaretli iyonlar mineral yüzeyi tarafından çekilirler. Böylece çözelti içindeki iyonların bazılarının konsantrasyonu katı yüzey civarında artarken, bazılarının ki azalır.



- Yüzeyle zıt işaretli iyonlar, yüzey yakınında toplanarak , yüzey elektrik yükünü dengelemeye çalışacaklardır.Yüzey yakınında , yani katı-sıvı ara yüzeyinde toplanan bu iyonlara dengeleyici iyonlar(counters ions) adı verilir.
- Çoğu zaman iyonlar kolloidal tanecik yüzeyine elektrostatik çekim kuvvetleriyle adsorplanırlar. Bu ilk adsorpsiyon tabakası üzerinde bir yüzey yükünün yada yüzey potansiyelinin oluşmasını sağlar. Oluşan bu yüzey yükü:

- Birbirine yaklaşan iki tanecik arasında bir itme kuvvetinin oluşmasına ,
- Counter iyonların kolloidal tanecik tarafından çekilmesine neden olabilir.
- Mikro boyuttaki bütün bu etkileşimler ve olaylar betonun veya şartlandırılmış TBM zemin malzemesinin genel davranışını etkiler.
- Bu boyuttaki davranış modelinin tanımlanması, anlaşılması ve kontrol edilmesi için ZETA POTANSİYELİ ölçümü kolay ve etkin bir parametredir.

Zeta Potansiyel ve Önemi

- Zeta potansiyeli değeri belirlenmesinin en önemli nedeni tanecik etrafındaki difüz çift tabakanın büyüklüğünü belirlemektir.
- Zeta potansiyeli, kolloidal sistemlerin birçok önemli özelliklerinin anlaşılmasını, kontrol edilmesini ve tanecikler üzerindeki elektriksel yükün ya da potansiyelin belirlenmesini sağlar.
- Ayrıca dispersiyon ve agregat proseslerinin anlaşılması için çok önemlidir.
- Zeta potansiyelinin büyüklüğü agregat oluşumunu önleyerek kolloidal süspansiyonları kararlı kılar.

Zeta Potansiyel ve pH İlişkisi

- Zeta potansiyeli yüzey yük yoğunluğu ve çift tabaka kalınlığı ile ilgilidir.
- Yüzey yük yoğunluğu potansiyel belirleyici iyonların konsantrasyonuna bağlıdır. Bir çok sistemde H^+ iyonu potansiyel belirleyici iyon olduğu için zeta potansiyeli pH'a bağlıdır.
- Zeta potansiyeli düşük pH değerleri için pozitif ve yüksek pH değerleri için negatiftir.