



KOLLOİD KİMYASI

Kolloid; bir maddenin diğeri bir madde içerisinde çıplak gözle görülemeyecek boyutta dağılmasıyla oluşan heterojen karışıma verilen isimdir.

Örneğin: Kan, sis, duman...



Hazırlayan : Yücel GİDER

kimyaca.com

Kolloidal çözelti nedir?

Bir maddenin kendisi için çözücü olmayan bir ortamda 10^{-5} - 10^{-7} cm boyutlarında dağılmasıyla oluşan çözeltilere **kolloidal çözelti** denir.

Kolloidal çözeltiler;

- Dağılma fazı
- Dağılan faz

olmak üzere iki fazdan oluşur.

Dağılma fazı homojen bir ortamdır. Bu ortam katı, sıvı veya gaz halde olabilir.

Dağılan fazı oluşturan tanecikler ise çok sayıda atom veya atom gruplarından oluşmuş olup bu tanecikler ışık mikroskopunda görülmez, ancak elektron mikroskopunda görülebilir.



Kolloidal sistemler dağılma ve dağılan fazın katı, sıvı ve gaz halde olmasına göre 8 tipte incelenebilir:

Dağıtıcı Ortam	Dağılan Faz	Sistemin Adı	Örnek
Sıvı	Katı	Sol	Boya, mürekkep, altın çözeltileri
Sıvı	Sıvı	Emülsiyon	Süt, krema, tereyağı, su-yağ karışımı
Sıvı	Gaz	Köpük	Sabun köpüğü, kremşanti
Katı	Katı	Katı Sol	Alaşım, renkli cam, mineral taşlar (kuvars, opal vs.)
Katı	Sıvı	Jel	Peynir, jöle, ayakkabı cilası
Katı	Gaz	Katı Köpük	Kek, ekmek, süngertaşı, lav
Gaz	Katı	Katı Aerosol	Duman, toz
Gaz	Sıvı	Aerosol	Buhar, sis, bulut



Gerçek çözelti, süspansiyon ve kolloidal çözelti arasındaki farklar nelerdir?

Gerçek çözelti; iki veya daha fazla maddenin homojen bir karışımıdır. Karışımda çözücü içerisinde çözünen maddelerin tanecik boyutları 10^{-7} cm ya da 1 nm den daha küçüktür. Gerçek çözeltilere örnek olarak suda çözülmüş şekeri verebiliriz. Gerçek çözeltilerde çözünen madde çıplak gözle görünemez ve çözelti süzgeçten geçirildiğinde filtre edilemez.

Süspansiyon; bir ya da daha fazla bileşenin parçacık boyutu 10^{-5} cm ya da 1000 nm den daha büyük olan heterojen bir karışımdır. Toprak su içerisinde çözülüp iyice karıştırıldığında toprak bileşenleri su içerisinde eşit bir şekilde dağılır. Fakat bir süre sonra toprak yer çekiminin etkisiyle su içerisinde çöker. Süspansiyona örnek olarak toprak su çözeltisini örnek verebiliriz.

Gerçek çözeltilerin aksine süspansiyon bileşenleri gözle görülecek kadar büyüktür.

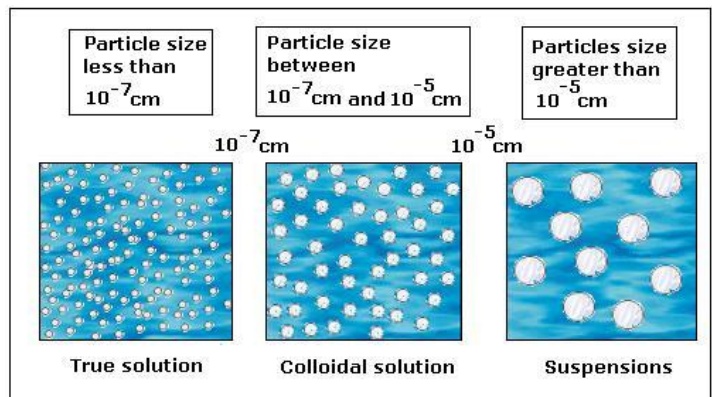
Kolloidal çözelti; dağılan maddenin $10^{-7} - 10^{-5}$ cm ya da 1 – 1000 nm arasında olduğu heterojen karışımlardır.

Gerçek çözeltilerdeki gibi koloidal parçacıklarda çıplak gözle görülemeyecek kadar küçüktür. Süzgeç kağıdından geçebilir. Fakat koloidal parçacıklar parşömen kağıdı ya da membrandan geçemeyecek kadar büyüktür.

Bu üç çözelti arasındaki farklar şunlardır;

Özellik	Gerçek Çözelti	Kolloidal Çözelti	Süspansiyon Çözelti
Parçacık boyutu	< 1 nm	1 – 1000 nm	> 1000 nm
Karışım özelliği	Homojen	Heterojen	Heterojen
Geçirgenlik (Süzgeç kağıdından difüzyon)	Parçacıklar süzgeç kağıdından hızlıca geçer.	Süzgeç kağıdından geçebilir. Ancak parşömen kağıdından geçemez.	Süzgeç kağıdı ya da parşömen kağıdından geçemez.
Görünürlük	Parçacıklar çıplak gözle görülemez.	Çıplak gözle görülemez ancak ultra mikroskop ile görülebilir.	Çıplak gözle görülebilir.
Tyndall (Saçılması) Etkisi	Çözelti Tyndall etkisi göstermez.	Tyndall etkisi gösterir.	Tyndall etkisi gösterebilir veya göstermeyebilir.
Dış görünüş	Saydam	Yarı saydam	Mat

Yandaki grafikte parçacık boyutlarının karşılaştırılmasını görebilirsiniz.



Dağıtıcı ortam ve dağılan fazın etkileşimine göre kolloidlerin sınıflandırılması :

Dağılan fazın dağıtıcı ortama afinitesine bağlı olarak kolloidal sistemler iki grupta incelenebilir.

(Afinite kısaca bir molekülün başka bir moleküle yada yapıya gösterdiği aşırı ilgi, çekim gücü olarak tanımlanabilir.)

1) Liyofilik çözeltiler:

Liyofilik terimi sıvı seven (*yani çözücü seven*) anlamına gelir. Bazı maddeler belirli sıvılar için bir afiniteye sahiptir ve halihazırda kolloidal çözelti oluştururlar. Uygun bir çözücü ile karıştırılan maddeler liyofilik kolloid ya da *kalıcı (gerçek) kolloid* adı verilen kolloidal çözeltileri oluştururlar. Dağıtıcı ortam olarak su kullanıldığı zaman bu gibi kolloidler *hidrofilik kolloid* adını alır ve sistem hidrofilik çözelti olarak bilinir.

Jelatin, albümin, nişasta vb. liyofilik kolloidlere örnek olarak verilebilir.

Nişasta çözeltisi, suda çözülmüş protein çözeltisi, organik çözücüde çözülmüş polimer çözeltisi vb. liyofilik çözeltilere örnek gösterilebilir.

Liyofilik çözeltiler kararlıdır ve kolayca çöktürülemezler. Bu çözeltiler kendiliğinden kararlılığa sahip olurlar yani bir dengeleyici madde eklemek gerekmez.



Liyofilik çözeltilerin önemli özelliği, dağıtıcı ortam dağılan fazdan ayrılması ve sonrasında dağıtıcı ortamın dağılan faza eklenip tekrar karıştırılmasıyla çözelti haline gelebilmesidir. Hidrofilik çözeltilerin de geri dönüşümlü çözelti olmasının bilinen nedeni budur.

2) Liyofobik çözeltiler:

Liyofobik terimi sıvı sevmeyen (*çözücü sevmeyen*) olarak adlandırılabilir. Çözücü ortama afinitesi olmayan ve dağıtıcı ortamla karıştırıldığı zaman çözelti durumuna kolayca geçmeyen maddelere *liyofobik kolloidler* ya da *geçici kolloidler* denir. Bu kolloidlerin çözeltileri özel teknikler kullanılarak hazırlanır ve Liyofobik çözeltiler olarak adlandırılır.

Metal çözeltiler (altın, platin vb.) ve metal sülfid ve oksitler gibi çözünmeyen maddelerin çözeltileri liyofobik çözeltilere örnek gösterilebilir.

Liyofobik çözeltiler liyofilik çözeltilere göre daha az stabildir. Liyofobik çözeltiler az miktarda elektrolit ilavesiyle, ısıtma veya çalkalama ile kolaylıkla çökeltir (pıhtılaşır). Ayrıca, çökelen dağılan faz dağıtıcı ortam eklenmesiyle çözelti haline gelmez. Yani geri dönüşümlü değildir. Liyofobik çözeltileri daha uzun süre çözelti halinde tutmak için dengeleyici madde eklenmesi gerekir.

Liyofilik çözeltiler ve Liyofobik çözeltiler arasındaki önemli farklılıklar aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Özellik	Liyofilik çözelti	Liyofobik çözelti
Hazırlama Kolaylığı	Sadece dağıtıcı ortam ve çalkalamayla kolaylıkla hazırlanır	Sadece özel teknikler kullanılarak elde edilir
Hidrasyon	Büyük ölçüde hidratlaşmıştır	Çok fazla hidratlaşmamıştır
Kararlılık	Hidrasyondan dolayı oldukça kararlı ve kolay çökmez	Az kararlı ve ısıtma, elektrolit ilavesi veya çalkalama ile çökebilir
Geri dönüşüm	Geri dönüşebilir	Geri dönüşmez
Görünüm	Dağılmış tanecikler gözle ve ultra mikroskop altında kolayca tespit edilemez	Dağılmış tanecikler gözle tespit edilemez, ultramikroskop altında kolayca tespit edilebilir
Viskozite	Dağıtıcı ortama göre yüksek	Dağıtıcı ortam ile yaklaşık aynı değerlerde
Yüzey gerilimi	Dağıtıcı ortama göre genelde daha düşük	Dağıtıcı ortam ile yaklaşık aynı değerlerde
Parçacık yükü	Dağılmış tanecikler az yüklü veya yüksüzdür	Dağılmış tanecikler belirli bir pozitif veya negatif yüke sahiptir
Elektrik alanda parçacık migrasyonu	Dağılmış tanecikler her iki yönde göç gerçekleştirebilir veya hiç göç gerçekleştirmez	Söz konusu dağılmış tanecikler mevcut yüke göre göç gerçekleştirir

Tanecik çeşidine göre kolloidlerin sınıflandırılması

Kolloidal taneciklerin 1-100 nm arasında olduğunu biliyoruz. Bu aralıkta parçacık büyüklüğü farklı olan maddelerin kolloid çözeltileri üç farklı gruba ayrılır:

- 1) Multimoleküler kolloidler
- 2) Makromoleküler kolloidler
- 3) Assosiyatif kolloidler

1) Multimoleküler kolloidler

Çok sayıda (en az 1 nm çapında) atom veya küçük molekül içeren maddenin dağıtıcı ortamda birleştiği ve *agregat oluşturduğu kolloidal çözeltiler *multimoleküler kolloidler* denir. Multimoleküler kolloidlerde tanecikler Van der Waals kuvvetleri tarafından bir arada tutulur.

Altın çözeltisi, sülfür çözeltileri vb. multimoleküler kolloidlere örnek olarak verilebilir. Altın çözeltisi birkaç altın atomundan oluşan çeşitli boyutta tanecikler içerebilir.

2) Makromoleküler kolloidler

Bazı maddeler kolloidal tanecikleri ile karşılaştırılabilecek boyutta büyük moleküller oluştururlar. Bu tür moleküller çok yüksek mol kütesine sahiptir ve *makromoleküller* olarak adlandırılır.

Makromoleküller uygun dağıtıcı ortamda dağıldığı zaman elde edilen çözeltiler *makromoleküler kolloidler* olarak bilinir.

Çoğu liyofilik çözelti, makromoleküler kolloid olarak bulunur. Örneğin nişasta, jelatin, protein, selüloz, nükleik asit vb. makromolekülleri içeren kolloidal sistemler makromoleküler kolloidlerdir. Sentetik polimerler de uygun çözücü ortamında makromoleküler kolloidleri oluştururlar.

3) Assosiyatif kolloidler (Miseller)

Assosiyatif kolloidler düşük konsantrasyonlarda normal bir elektrolit görevi görür. Ancak daha yüksek konsantrasyonlarda taneciklerin kümeleşme oluşumuna bağlı olarak kolloidal özellik sergilerler. Taneciklerin bu şekilde kümeleşmesine *misel* adı verilir.

Assosiyatif kolloidler genellikle yüzey aktif maddelerle oluşur. Bu maddeler kritik misel konsantrasyonuna ulaştığında uygun bir şekilde kümelenip misel oluştururlar.

(Misel ile ilgili e-kitap'ımızın sonunda daha detaylı bir açıklama yer almaktadır.)

* *Agregat* : Kelime anlamı olarak; toplamak, toplanmak , bir araya gelmek, birleştirmek, bütün anlamlarına gelmektedir.

Kolloidal Çözeltilerin Hazırlanması

Daha önceden belirtildiği gibi liyofilik kolloidler dağıtıcı ortamda kuvvetli afiniteye sahiptir ve ortamda ısıtılarak ya da karıştırılarak çözelti oluştururlar.

Örneğin nişasta, jelatin çözeltileri sadece su ile birlikte ısıtılmasıyla hazırlanabilir. Benzer şekilde selüloz nitratın kolloidal çözeltisi etil alkol gibi organik bir çözücü içerisinde karıştırılmasıyla hazırlanabilir. Elde edilen bu ürüne ticari olarak *kolodyum* denir.

Liyofobik kolloidlerin dağıtıcı ortama afinitesi hemen hemen yok gibidir ve kolayca kolloidal çözelti oluşturulamaz. Bu durumda liyofobik çözeltiler için özel metotlar uygulanmalıdır. Liyofobik çözelti hazırlanması metotları genel olarak iki gruba ayrılır:

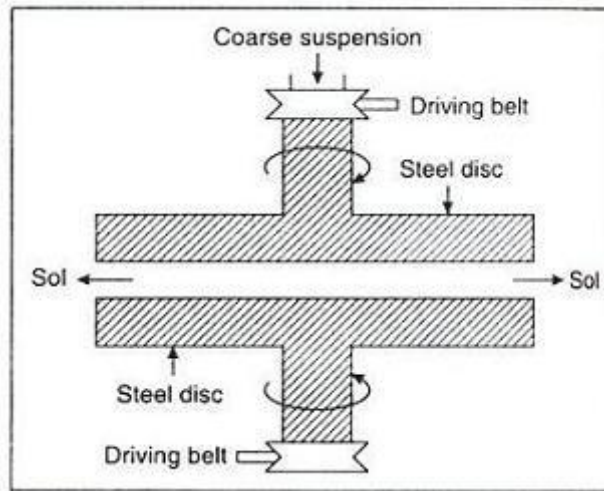
- 1) Dispersiyon yöntemleri
- 2) Kondensasyon veya agregasyon yöntemleri

1) Dispersiyon yöntemleri

Bu yöntemlerde ana düşünce belirli bir dengeleyici madde eklenmesiyle maddenin oluşturduğu büyük parçalar daha küçük kolloidal boyutlara ayrılır ve bu şekilde stabilize olur. Bazı önemli dispersiyon yöntemleri şunlardır:

a) *Mekanik dispersiyon yöntemi*: Kaba malzemenin dispersiyonu kolloid mili adı verilen makine ile sağlanır. Bu makine küçük bir boşlukla ayrılmış iki adet ağır çelik diskten oluşur. Aradaki boşluk istenilen tanecik boyutuna göre ayarlanır. İki disk ters rotasyonda yüksek hızda (yaklaşık dakikada 8000 devir) döner. Sulu süspansiyon mil içine gönderilir. Süspansiyon içerisindeki kaba tanecik kolloidal boyutlarda taneciklere öğütülür ve çözelti oluşturmak üzere dağılıma uğratılır.

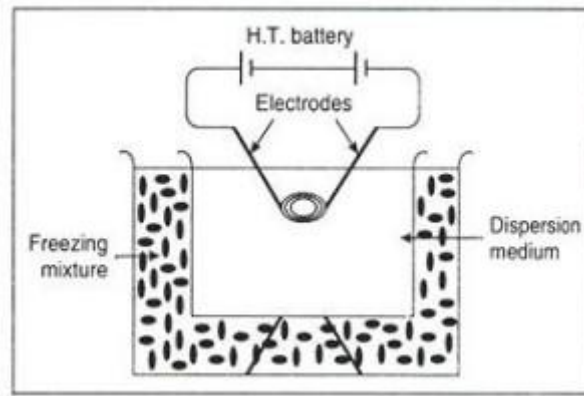
Kolloidal taneciklerin büyümesini engelleyen inert bir seyreltici madde eklenmesiyle daha verimli dispersiyon gözlenir. Örneğin sülfür çözeltisi hazırlanmasında seyreltici olarak glukoz kullanılır.



b) Elektriksel dispersiyon yöntemi (Bredig's ark yöntemi):

Bu yöntem metal çözeltilerinin hazırlanmasında kullanılır.

Yöntemde, dağıtıcı ortam içerisine daldırılan iki metal elektrot (kolloidal çözeltisi hazırlanacak olan) arasında elektrik uygulanır. Dondurucu bir karışım ile çevrelenen dağıtıcı ortam soğutulur. Arkın yüksek sıcaklığı ile metal buharlaşır. Buhar soğutulduğunda kolloidal boyutta taneciklere yoğunlaşır. Bu şekilde elde edilen kolloidal taneciklerin dispersiyonu ile metal çözeltisi elde edilir.



c) Peptizasyon:

Bu yöntemde uygun elektrolit ilavesi ile madden taze hazırlanmış çökeleğinden kolloidal hale geçer. İlave edilen elektrolite peptitleşme maddesi (ajanı) denir.

Peptizasyona örnek olarak;

- Taze hazırlanmış demir hidroksite az bir miktar demir klorür eklenmesiyle kırmızımsı kahverengi bir kolloidal çözelti elde edilir. Bu durum demir hidroksit tanecikleri üzerinde Fe^{3+} iyonlarının adsorpsiyonuna bağlı olarak gözlenir.
- Taze hazırlanmış gümüş iyodür çökeleği gümüş nitratın seyreltik çözeltisi ile karıştırıldığında gümüş iyodürden oluşan kolloidal bir çözelti elde edilir.

2) Kondensasyon veya agregasyon yöntemleri

Dağılan fazın daha küçük taneciklerinin kolloidal boyutta büyük tanecikleri oluşturmak için toplanmasıdır.

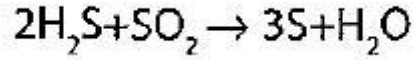
Atomik veya iyonik boyutta daha küçük taneciklerin toplanarak kolloidal boyutta büyük tanecikler oluşturması için bazı kimyasal reaksiyonlar kullanılır.

Bu reaksiyonlar çözünmeyen reaksiyon ürünü olarak dağılan fazın oluşumunu ele alır.

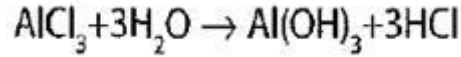
Hidrofobik çözeltilerin oluşmasında rol alan bazı önemli reaksiyonlar şunlardır:

- ✓ Oksidasyon
- ✓ Redüksiyon
- ✓ Hidroliz
- ✓ Çift dekompozisyon

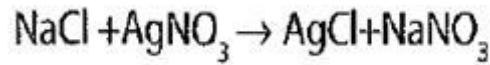
Hidrojen sülfür ve kükürt dioksit arasındaki kimyasal reaksiyon ile kolloidal kükürt elde edilebilir:



Zayıf asit ve bazların tuzları kolloidal çözelti oluşturmak üzere hidroliz olmaktadır. Örneğin, alüminyum silleri, alüminyum klorürün hidrolizi ile oluşur.



Çift dekompozisyon işleminde, çözünmeyen tuzların oluşması ile kolloidal dispersiyonlar hazırlanabilir. Örneğin kolloidal gümüş klorür aşağıda verilen reaksiyon ile oluşur.



Misel Nedir ?

Fiziksel kimyada misel tanımı, dağıtıcı bir ortamda dağılmış ultramikroskopik olan kolloidal parçacıkların, atomların, iyonların veya moleküllerin gevşek bağlı bir şekilde kümelenmesi sonucu oluşumudur.

Miseller yüzey kimyasının anlaşılmasında önemli bir yere sahiptir. Örneğin; sabun çözeltisinin gücü çözünmeyen veya suda az çözünen organik bileşiklerin dağılımda etkili olduğu miselin bir özelliği olarak açıklanabilir.

Misel boyutu ve şekilleri

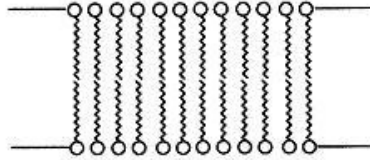
- 1) Tek hidrokarbon zincirli amfifiller
- 2) İki hidrokarbon zincirli amfifiller
- 3) Misel oluşturmeyen amfifiller

1) Tek hidrokarbon zincirli amfifiller

Basit iyonik amfifillerden oluşan misel, küresel ve boyut olarak oldukça homojen yapıdadır.

Bu homojenlik şöyle açıklanabilir: amfifillerin hidrokarbon zinciri uzunluğu yaklaşık olarak misel yarıçapına eşittir. Bir yüzey aktif madde olan sodyum dodesil sülfat (SDS) için bu değer yaklaşık olarak 17 \AA dur. Bu boyuttaki bir miselde 60 amfil bulunmaktadır ve bu değer miselden misele çok fark göstermemektedir. Bunun sebebinde misel oluşumunu destekleyen kuvvetlerin kovalent olmaması ve doğada çokça bulunması dikkat çekicidir.

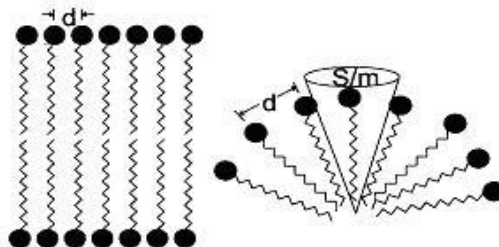
Peki, misel boyutunu ve geometrisini düzenleyen bu kuvvetler nelerdir? Eğer bu kuvvetler sadece moleküllerin agregasyonu (kümeleşmesi) lehine olsaydı, belki çift tabakalı yapı olarak misel boyutunun limitsiz artışı beklenebilirdi.



Misel boyutunu sınırlandırıcı itici kuvvetlerin yanı sıra misel büyümesine katkı yapan çekici kuvvetler de olmalıdır. Burada itici kuvvetler, polar baş gruplar arasında elektrostatik ve sterik etkileşimlerinden ortaya çıkmaktadır.

İyonik amfifillerde; her bir amfil, misel içerisinde komşu amfifillerin baş grubunu şiddetli itme eğiminde olan yüklü polar baş gruba sahiptir. Bu itme kuvvetiyle birbirine yakın aralıkta olan baş gruplar düzlemsel yapı yerine eğimli yüzeyi oluşturmakta ve iki boyutlu sınırsız büyümenin önüne geçilmektedir.

Yeterli büyüklükte itme kuvveti uygulanması alkil zincirinin uzunluğu ile belirlenen bir yarıçapı olan küresel bir şekle yol açmaktadır.



Misel şeklinin kantitatif analizinde, itme ve çekme kuvvetlerinin yanı sıra misel üzerindeki geometrik sınırlandırma da düşünölmelidir.

Baş gruplardaki itme kuvvetleri grupları birbirinden uzaklaştırma eğilimindedir. Fakat çok fazla uzaklaşırlarsa su molekülleri misel içersine nüfuz edebilir ve bu da hidrofobik etkiden dolayı yapının serbest enerjisini artırır. Böylece itme kuvvetleri baş grupların aralıklarını artırmada etkili olurken, hidrofobik etki ile baş grupların birbirine yaklaşmasına olanak verir.

Bu iki kuvvet arasındaki denge baş gruplar için en uygun aralığı ve misel yapısının belirlenmesini sağlar.

Misel yüzeyinde hidrofobik zincirlerin oluşturduğu alan, baş grup aralıklarının kantitatif değeri ve miselin toplam yüzey alanının (S) amfifil sayısına(m) bölünmesidir.

İtme kuvvetleri bu oranı artırma, hidrofobik kuvvetler ise bu oranı azaltma eğilimindedir. S/m oranının optimum değeri serbest enerjinin genel olarak azaltılması ile sağlanır. Miseldeki monomer için standart kimyasal potansiyel aşağıdaki gibi verilirse;

$$\mu_{mic}^{\circ} = \gamma(S/m) + C(S/m)^{-1} + H$$

İlk terim S/m oranına bağlı serbest enerjiyi artıran ve hidrofobik etkiyi ifade eder. Hidrokarbon ve su ara yüzey enerjisi ile orantılıdır.

İkinci ifade ise S/m oranının artmasıyla serbest enerjinin azalmasını ve baş gruplar arasındaki itme kuvvetlerini ifade eder. İtme etkileşimlerinin değerini belirtir.

Son terim ise S/m oranına bağlı olmayan diğer etkileşimleri (Hidrokarbon zincirler arasındaki etkileşim gibi) ifade eder. Optimum S/m oranı

$$\left(\frac{\partial \mu_{mic}^{\circ}}{\partial (S/m)} \right) = 0$$

Olduğunda ortaya çıkar. Böylece,

$$S/m (optimum) = \sqrt{C/\gamma}$$

İtme kuvvetleri artarsa S/m oranı da artar sonucuna ulaşılır.

Bir miseldeki S/m değeri misel geometrisi ile belirlenir ve "yağ damlası" modeliyle çok kolay bir şekilde hesaplanabilir. Bu modelde kilit nokta, miselin hidrofobik iç kısmının aynı zincir uzunluğundaki saf hidrokarbon sıvısıyla aynı yoğunlukta olmasıdır.

Böylece geometrik yapısı belirli olan bir miselde kesin yoğunluğu verilmiş çözeltidekinden daha fazla hidrokarbon zinciri bulunmayacaktır.

Çoğu iyonik miseller belirli bir küresel şekil ile tutarlı agregasyon sayısına ve boyutuna sahiptir.

Küresel bir şekilden basık elipsoid haline dönüştüren küçük bozukluklar diğerleri için açıklanabilir. Silindirik misellere ek olarak düzlemsel çift tabakalı miseller de gözlenmiştir. Tablo 1 küresel, silindirik ve düzlemsel şekilli yağ damla modeli için S/m değerlerini gösterir. Bu değerler modelin çok basit versiyonundan elde edilmiştir ancak prensibi anlamak için örnek teşkil ederler.

Sodyum dodesil sülfat misellerinin deneysel çalışmalarında agregasyon sayısının yaklaşık 60 olduğu ve zayıf iyonik çözeltide küresel olduğu gösterilmiştir. *Tablo 1* de Yağ damlası modelinde S/m oranının 65 Å² olduğu gösterilmiştir.

Sıradaki değerler diğer iyonik miseller için gösterilmiştir. Bu S/m değeri iyonik miseller için optimum değerdir. Silindirik ve düzlemsel çift tabakalı yapıda itme enerjisi bu optimum değeri sağlayamamıştır.

İyonik kuvveti artırdığımızda ne olur? Elektrostatik baş gruplardaki itme kuvvetleri azalacak ve optimum değer altında kalacaktır. Böylece yapı küresel yapı silindirik hale gelecektir. Bu gibi değişimler deneysel olarak gözlenmiştir. Eğer itme kuvvetleri yeteri kadar azaltılırsa amfifiller tek zincir olarak çift tabakalı yapıyı oluşturacaktır.

2) İki Hidrokarbon zincirli amfifiller

Tek zincirli amfifillerde S/m oranı hidrokarbon zinciri ve polar baş grupların oluşturduğu yüzey alanıdır.

Ancak iki zincirli amfifillerde, belirli bir şekil için bu oran iki kat daha fazladır (aynı yüzey alanını koruyan baş gruplar yarıya inmiştir). Tablo 1 de çift zincirli amfifiller için S/m değerleri verilmiştir.

Baş gruplar arasındaki itme kuvvetleri bir ya da iki alkil zincirinin her bir gruba bağlı olup olmadığından önemli ölçüde etkilenmezler ve iki zincirli iyonik amfifillerde baş grup başına en uygun alan yine yaklaşık 60 Å² dir.

Tablodan anlaşılacağı üzere silindirik ve çift tabakalı yapılar arasındaki bir yapıda bu değere ulaşılması mümkündür.

Biyolojik membran (fosfolipidler) bu oluşuma örnek olarak gösterilebilir.

TABLE I

Shape	S/m-Single Chain (Å ² /amphiphile)	S/m-Two Chains (Å ² /amphiphile)
sphere	~65	~130
cylinder	~43	~ 86
bilayer	~22	~ 44

3) Misel oluşturmeyan amfifiller

Uzun zincirli alkoller amfifillerle benzer özellikleri taşırlar ancak misel oluşturmazlar. Bunu anlamak için, küresel miselin bir kısmını kuramsal düşünelim;



Küçük ve yüksüz baş gruplar arasında yeterli itme kuvveti olmadığından küresel misel için S/m değeri yeterince büyük olamayacak ve yapı kararsız halde olacaktır.

Eğer misel oluşsa bile S/m değeri çok küçük olan çift tabakaya benzer bir yapı olacaktır.

Fakat çok kararsız olduğundan su içerisinde bir damla saf alkol, suyla hidrojen bağı yapma yolunu seçecektir.

Böylece baş grupların güçlü itme kuvvetlerinin olmayışından misel oluşturmada saf amfifillerden farklılık göstereceklerdir.

Kaynaklar :

- 1) <http://www.chemistrylearning.com/colloidal-solution-true-solution-and-suspension/>
- 2) <http://www.preservearticles.com/201012281851/true-solution-differ-from-colloid-suspension.html>
- 3) http://en.wikipedia.org/wiki/File:Micelle_scheme-en.svg
- 4) <http://voh.chem.ucla.edu/vohtar/spring05/classes/156/pdf/156w61.pdf>
- 5) <http://global.britannica.com/EBchecked/topic/379781/micelle>