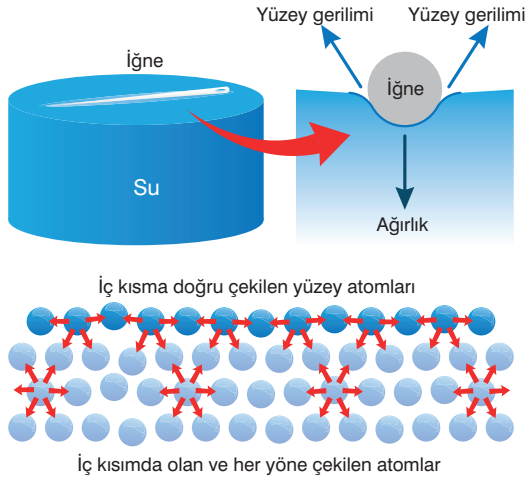


YÜZEY GERİLİMİ

Sıvılarda tanecikler arası oluşan kohezyon kuvvetleri sıvının iç kısmında taneciklerin her tarafından eşit kuvvetle çekildiğinden dolayı birbirini dengeler.

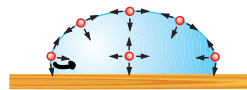
Ancak sıvının yüzeyinde bulunan tanecikler sıvının iç kısmından ve yandaki tanecikler tarafından bir çekim etkisinde olurken, üst tarafından bir çekim etkisinde değildir.

- Sıvı yüzeyindeki tanecikler sıvının içine doğru ve yanlarındaki tanecikler tarafından da yanlara doğru çekildiğinden yüzeydeki bu taneciklere uygulanan çekim kuvvetlerinin dağılımı dengesizdir ve net kuvvet sıfırdan büyüktür. Birbirini fiziksel olarak dengelemez.
- İçteki moleküllerin kuvvetleri dengelendiğinden yüzeydeki moleküllere göre daha düşük enerjilidirler. Tüm maddeler daha düşük enerjili olma eğiliminde olduklarından, sıvı yüzeyindeki moleküller de sıvı içine doğru girmeye çalışırlar. Bu durumda sıvı yüzeyinde daha az molekül kalır ve yüzeyde bir küçülme meydana gelir. Küçülme sırasında yüzeyde ince bir zar şeklinde gerilme meydana gelir. Sıvı yüzeyinde bir molekül kalınlığında potansiyel enerjisi, sıvının içinde bulunan moleküllerden daha büyük olan taneciklerden oluşan hayali bir zar meydana gelir. Bu zardaki sıvı tanecikleri içe doğru daha büyük bir kuvvetle çekildiğinden büzülerek en küçük yüzeye sahip olmak isterler.



- Moleküller arasındaki kohezyon kuvvetinin etkisiyle durgun sıvıların yüzeyinin esnek bir zar gibi görünmesine neden olan etkiye **yüzey gerilimi** denir. Yüzey gerilimi sıvının yüzey alanını artırmak için gereken enerji ya da iş olarak da tanımlanır.

- Kürenin yüzey alanı diğer geometrik şekillerin yüzey alanlarına göre daha küçük olduğundan yüzey gerilimi sıvı taneciklerinin küresel bir yapıya sahip olmasını sağlar. Sıvı damlacıklarının şekli küreye benzer ama tam küre şeklinde değildir.



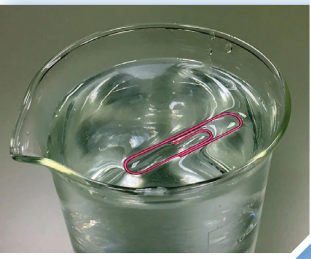
Sıvı yüzeyindeki tanecikler içe ve yanlara doğru çekilir. Bu nedenle damlacıklar küresimsi şekil alır.



- ☛ Bir yağmur damlasının ya da musluktan damlayan suyun armut gibi bir şekle sahip olması ya da yerdeki bir damlanın bir miktar yayvanlaşması yer çekimi etkisinden kaynaklanır.
- ☛ Aynı koşullardaki sıvıların tanecikler arası çekim kuvvetine bağlı olarak yüzey gerilimleri de birbirinden farklıdır.

YÜZEY GERİLİMİNE ÖRNEKLER

Ataçların veya bazı küçük böceklerin su üstünde yüzmesi, elma kabuğunun üzerinde su damlacıklarının oluşması vb. olaylar yüzey geriliminden kaynaklanır.



Kağıtları birbirine tutturmak için kullandığımız bir ataç su üzerine dikkatlice ve çok yavaş bir şekilde bırakılırsa suda batmadığı gözlenir. Bunun nedeni yüzey gerilimidir.

Bazı böcekler ve Gecko kertenkelesi gibi bazı hayvanlar, yüzey geriliminin etkisiyle su yüzeyinde hareket edebilir ya da yürüyebilir.



Suyun küresel bir yapıya sahip damlacıklar hâlinde olması yüzey geriliminin etkisiyle gerçekleşir.

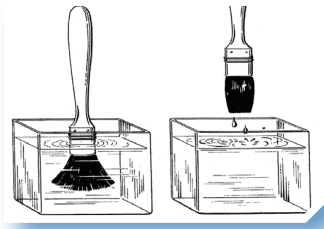
Losyon şeklindeki ilaç kutularından ya da bozuk musluklardan akan sıvının belirli bir damla boyutuna geldikten sonra damlaması yüzey gerilimi etkisiyle olur. Yüzey gerilimi arttıkça damla boyutu da artar.



Taşma seviyesinin üstünde su bulunan bir bardaktaki suyun üst kısmında bombeli bir yapı oluşturarak akmamasının nedeni yüzey gerilimidir.



Suya daldırılan bir fırçanın kolları su içerisinde dağınık durur. Ancak fırça sudan çıkarıldığı anda bütün kolları birbirine yapışır. Bunun nedeni kollar üzerindeki suyun yüzey geriliminin etkisidir.



YÜZEY GERİLİMİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Yüzey gerilimi sıvının tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri ile ilgilidir. Bu nedenle tanecikler arası çekim kuvvetini etkileyen faktörler yüzey gerilimini de etkiler.

Sıvının cinsi, sıvının saflığı, sıcaklık yüzey gerilimine etki eden temel faktörlerdir. Bunların dışında dış basınç ve öz kütle de yüzey gerilimine etki edebilir.

1. SIVININ CİNSİ

- Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri (kohezyon) büyük olan sıvıların aynı sıcaklıktaki yüzey gerilimleri de büyüktür.
- Tanecikler arası çekim kuvveti sıvının kaynama noktasını da etkilediğinden genel olarak kaynama noktası büyük olan sıvıların, yüzey gerilimleri de büyüktür denebilir.

Madde	Yüzey Gerilimi (miliNewton/metre)
Su	72,9
Cıva	486,5
Sirke asidi	27,6
Zeytinyağı	35,8
Metanol	22,6
Gliseryl	63,0
Etanol	22,3

Bazı maddelerin oda koşullarındaki yüzey gerilim katsayıları

- Sıvıların yüzey gerilimi maddeler için ayırt edici bir özelliktir.



Bir cam yüzeyine şekildeki gibi aynı miktar su ve cıva damlatıldığında farklı biçimde damlalar elde edilir. Yüzey gerilimi büyük olan sıvılarda tanecik sayısı sayısı fazla olan daha büyük damla elde edilirken, yüzey gerilimi küçük olan sıvılar da tanecik sayısı sayısı az olan damla elde edilir.



2. SIVININ SICAKLIĞI

- ☞ Sıcaklığı artan bir sıvının tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri azalır. Bu nedenle yüzey gerilimi de azalır.
- ☞ Soğuyan bir çorbanın üzerinde kaymak tutmasının nedeni soğukça yüzey geriliminin artmasıdır. Çamaşır ve bulaşıklar sıcak su ile yıkandıklarında yüzey gerilimi daha az olduğundan daha iyi temizlik yapılır.

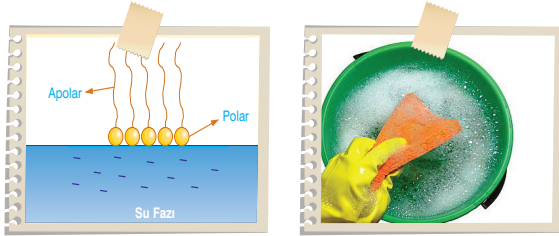
3. SIVININ SAFLIĞI

- ☞ Bir sıvı içine karıştırılan farklı maddeler tanecikler arası etkileşimleri değiştireceğinden yüzey gerilimi de değişir.
- ☞ Sıvı içindeki safsızlık tanecikler arası çekim kuvvetini artırıyorsa yüzey gerilimi de artar, azaltıyorsa yüzey gerilimi de azalır.

Sabun ve Deterjanların Yüzey Gerilimine Etkisi

Yağların ve kirlerin temizliğinde kullanılan sabunlar ve deterjanlar **yüzey aktif maddeler** olarak tanımlanır. Yüzey aktif maddeler, suyun yüzey gerilimini azaltarak yağ ve kire daha iyi nüfuz ederek temizliği kolaylaştırır.

- ☞ Yüzey aktif madde sulu bir çözeltiye konduğunda polar kısmı suya, apolar kısmı dışarıda olacak şekilde yüzeye yerleşir ve yüzey gerilimini azaltır.
- ☞ Yüzey aktif maddeler, suyun yüzey gerilimini azaltarak yağ ve kire daha iyi nüfuz ederek temizliği kolaylaştırır.



Sabun ve deterjanlar su yüzeyinde yüzey gerilimi daha az olan bir tabaka oluşturur.

Tuzların Yüzey Gerilimine Etkisi

İyonik bağlı bileşik olan tuzlar suda çözündüklerinde oluşan iyon – dipol etkileşimleri suyun kendi tanecikleri arasındaki etkileşimlerden daha büyüktür. Bu nedenle yüzey gerilimi de artar. Bu tür maddelere **yüzey inaktif maddeler** adı verilir.

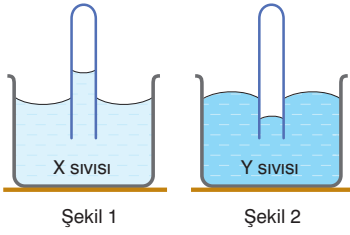
- ☞ Tuzlu suyun yüzey gerilimi, saf suyun yüzey geriliminden büyüktür.



- ☞ Bir sıvı üzerine etki eden gazın basıncı artırıldığında sıvının yüzey gerilimi azalır.
- ☞ Yüzey gerilimi sıvının yoğunluğuna bağlı olarak değişir. Molekül sayısı arttıkça yani sıvının yoğunluğu arttıkça kohezyon kuvveti ve dolayısıyla yüzey gerilimi artar.



Örnek 45



Şekil 1

Şekil 2

Çapı çok küçük olan bir cam tüp, ters çevrilip X sıvısına batırıldığında Şekil 1'deki görünüm, Y sıvısına batırıldığında da Şekil 2'deki görünüm elde ediliyor.

Yalnızca bu gözlemlere dayanarak

- I. X sıvısıyla cam tüp arasındaki adezyon kuvveti, X sıvısı tanecikleri arasındaki kohezyon kuvvetinden daha büyüktür.
- II. Y sıvısı tanecikleri arasındaki kohezyon kuvveti, Y sıvısıyla cam tüp arasındaki adezyon kuvvetinden daha büyüktür.
- III. X ve Y sıvılarının yüzey gerilimleri birbirine eşittir.

yargılarından hangilerinin kesinlikle doğru olduğu söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm

Örnek 46

Yüzey gerilimi ile ilgili,

- I. Sıvının sıcaklığı artıkça yüzey gerilimi de artar.
- II. Sabun ve deterjanlar suyun yüzey gerilimini azaltır.
- III. Kaynama noktası büyük olan sıvıların yüzey gerilimlerinin de büyük olması beklenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm



Örnek 47

Günlük yaşamda karşılaştığımız bazı olaylarda adezyon (yapışma), bazı olaylarda kohezyon (birbirini tutma) olayı baskın hâlde bulunabilir.

Buna göre;

- I. yüzey gerilimi sayesinde küçük canlıların su yüzeyinde rahatlıkla yürüyebilmesi,
- II. gaz lambalarının fitilleri yardımıyla şişedeki gaz yağının fitilde yanan kısma ulaşması,
- III. yarısına kadar su dolu bir bardağın içindeki suyun; bir ucu bu bardağın içine diğer ucu yandaki boş bardağın içine konan kağıt havlu parçası yardımıyla boşaltılması

olaylarının hangilerinde kohezyon olayı daha baskındır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm

Örnek 48

Bir öğretmen, adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile yüzey gerilimini öğretmeyi amaçlamaktadır.

Öğretmen, bu amaçla hazırladığı ders planında,

- I. bazı böceklerin suya batmadan su üzerinde durabilmesi,
- II. dereceli silindire konan bir suyun yüzeyinin kısmen eğrisel olması,
- III. çok büyük tonajlı bir geminin yüzmesi,
- IV. tam olarak su dolu bir çay bardağına birkaç toplu iğnenin tek tek, dikkatli bir şekilde konulduğu hâlde suyun taşmaması

olaylarından hangilerini örnek olarak kullanabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

(ÖSYM Sorusu)

Çözüm



E T K İ N L İ K 7

1.	Metalik bağın metallere kazandırdığı bir özellik	11.	Farklı tür ametaller arasında oluşan kovalent bağda atomlar üzerinde oluşan pozitif ve negatiflik durumu
2.	İyonik bileşiklerde kristali oluşturan yapı birimi	12.	F, O ve N atomlarının H atomu ile oluşturduğu bağı içeren moleküller arasındaki baskın etkileşim türü
3.	Atom, molekül ve bileşiklerin değerlik elektronlarının atomların çevresinde gösterilmesi ile oluşan yapı	13.	Kovalent bileşikler adlandırırken kullanılan sayıların dili
4.	Atomların son katmanındaki elektron sayısını 8 e tamamlayarak kararlı olması	14.	Elektron almış ya da vermiş taneciklerin kimyasal tür adı
5.	Apolar moleküller arasında oluşan tek etkileşim türü	15.	Bir sıvının kendi tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri
6.	Elektron alışverişi sonucunda oluşan güçlü etkileşim	16.	Elektronların ortaklaşa kullanımı ile oluşan güçlü etkileşim
7.	Kovalent bağlı taneciklerin tanecik türü	17.	Ametaller arasında ortaklaşa kullanılan elektronlara verilen ad
8.	Aynı tür ametal atomları arasında oluşan kovalent bağ türü	18.	Bir sıvıya daldırılan ince bir boruda sıvının yukarıya ya da aşağıya doğru hareketi
9.	Polar moleküllerin farklı uçlarında farklı yüklerin sürekliliği	19.	Elektron alışverişi ile oluşan bir bileşiğin suda çözünmesiyle oluşan taneciklerin su molekülleri ile arasında oluşan zayıf etkileşim
10.	Sıvıların akmaya karşı gösterdiği direnç		

Yukarıdaki sorulara göre aşağıdaki bulmacayı doldurunuz.

