

## SIVILARDA VİSKOZİTE

☞ Sıvıların en önemli özelliklerinden biri de akışkan olmalarıdır. Bu özellik, suyun doğal döngüsü, kanın vücudumuzda dolaşabilmesi vb birçok olayda canlı hayatının devamlılığını sağlar.

☞ Sıvıların akışkanlığı farklıdır. Örneğin balın akışkanlığı düşükken, suyun akışkanlığı bala göre yüksektir.



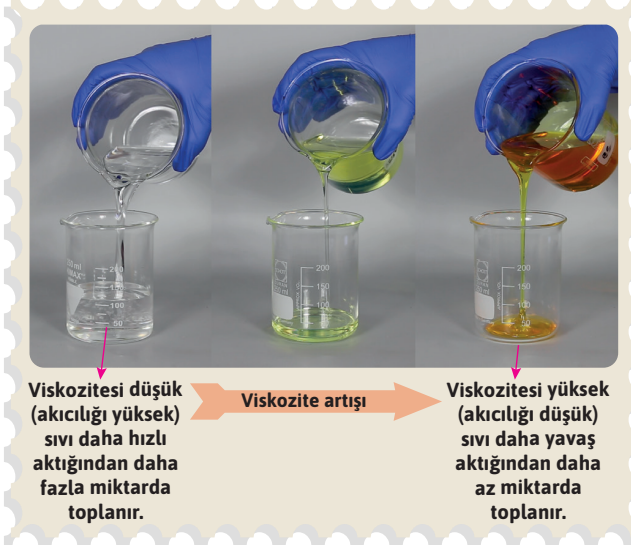
Oda koşullarında balın viskozitesi suyunkinden yüksektir.



**Viskozite**; sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence denir. Tersine ise **akışkanlık** adı verilir. Akışkanlığı çok az olan sıvılara **viskoz sıvı** denir.



☞ Viskozite ile akışkanlık birbirinin tersidir yani bir sıvının viskozitesi büyükse akışkanlığı düşüktür.



☞ Eşit ağırlıktaki cisimler aynı koşullarda viskoziteleri farklı olan sıvılara atıldığında viskozitesi düşük olan sıvıya atılan cismin daha hızlı dibe battığı, viskozitesi yüksek olan sıvıya atılan cismin ise daha yavaş battığı görülür.



### Günlük Hayatta Viskozite ve Akışkanlık

Sıvıların akışkanlığı ya da viskozitesi hem günlük yaşamda hem de sanayide büyük öneme sahiptir. Sıvıların akışkanlığı ile ilgili örnekleri inceleyelim.

- ⦿ Ketçap, mayonez, domates sosu, bal, pekmez, nar ekşisi, sos, reçel gibi gıdaların bulunduğu şişeden dökülmesi ve bu gıdaların ekmeğe sürülmesi ya da bir gıda ile karışması akışkanlıklarına bağlıdır.
- ⦿ Şampuanların saçta ya da vücutta kolayca yayılması da viskozitelerine bağlıdır.
- ⦿ Motorlu taşıtlarda kullanılan motor yağı, fren yağı ya da şanzıman yağı gibi maddeler taşıtın performansını önemli ölçüde etkiler.
- ⦿ Boyaların çok sayıda kullanım alanı vardır ve akışkanlıkları kullanıldıkları yüzeye sürülmelerini kolaylaştırır.
- ⦿ Çeşitli alanlarda kullanılan sıvıların viskozite değerleri belirli bir aralıkta olmalıdır. Örneğin ziftin, boyaların kullanıldıkları yüzeye uygulanabilmeleri için ne çok akışkan, ne de çok yüksek viskoziteli olmamaları gerekir.



| Sıvı         | Viskozite (Pa.s)      |
|--------------|-----------------------|
| Su           | $8,90 \times 10^{-4}$ |
| Etanol       | $1,07 \times 10^{-3}$ |
| Civa         | $1,53 \times 10^{-3}$ |
| Zeytinyağı   | 0,08                  |
| Gliserin     | 1,52                  |
| Aseton       | $3,06 \times 10^{-4}$ |
| Mısır şurubu | 1,38                  |
| Bal          | 2 – 10                |
| Motor yağı   | 0,07 – 0,32           |

Bazı sıvıların oda koşullarındaki viskozite değerleri



## VİSKOZİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

### 1. MOLEKÜLLER ARASI ETKİLEŞİMLER

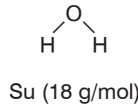
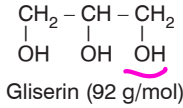
- ☞ Sıvıların birçok özelliğini molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri belirler. Moleküller arası çekim kuvvetlerinin farklı olması sıvıların viskozitelerinin farklı olmasına neden olur.



Moleküller arası çekim kuvvetleri büyük olan sıvıların akışkanlığı **düşük**, viskozitesi **yüksek** olur.



- ☞ Gliserinin viskozitesi suyunkinden yüksektir. Bunun nedeni gliserinin molekülleri arasındaki çekim kuvvetlerinin suyunkinden yüksek olmasıdır. Gliserinin hem molekül kütlesinin büyük olması hem suya göre daha fazla hidrojen bağı içermesi moleküller arası çekim kuvvetlerinin daha büyük olmasına neden olur.



- ☞ Apolar yapılı olan hidrokarbon bileşiklerinde mol kütlesi arttıkça toplam elektron sayısı artar. London etkileşim kuvvetleri de artacağından viskozite değerleri de artar.

| Sıvı                                     | Molekül yapısı                                                                                                                         | Viskozite (Pa.s) |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Pentan (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ) | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>                                                    | 2,24             |
| Hekzan (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ) | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>                                   | 3,00             |
| Heptan (C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> ) | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>                  | 3,87             |
| Oktan (C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> )  | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> | 5,08             |

### 2. SICAKLIK

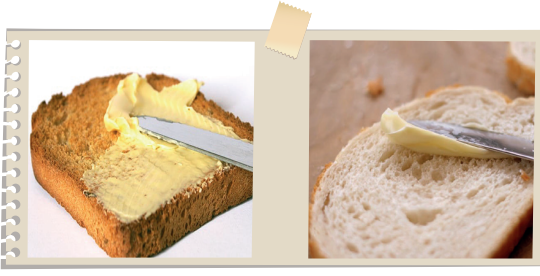


Sıcaklık arttıkça maddelerin moleküller arasındaki çekim kuvvetleri zayıflar, viskoziteleri **azalır**, akışkanlıkları **artar**.



- ☞ Bal, reçel, fındık ezmesi gibi yiyecekler buzdolabından çıkartıldığı zaman ekmeğe kolay sürülemez. Bu yiyecekler bir süre oda koşullarında beklediğinde sıcaklıkları artar ve daha kolay sürülebilir hâle gelirler.

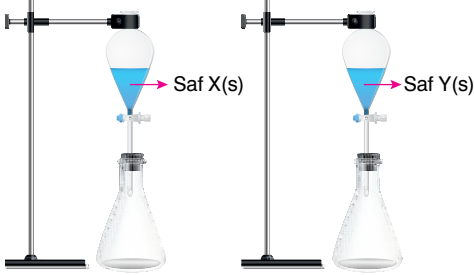




**Tereyağı, kızarmış ekmeğe (sıcak olduğu için) normal ekmeğe göre daha kolay sürülür.**

- Yollara asfalt dökülürken ziftin ısıtılması, sanayide şişeleme işlemleri sırasında şişelenecek sıvının sıcakken şişelere doldurulması, motorda ısınan yağın daha akışkan olması işlemleri viskozitenin sıcaklık etkisiyle değişmesine örneklerdir.

### Örnek 35



Oda koşullarında 1'er litre saf X ve Y sıvılarının bulunduğu yukarıdaki özdeş ayırma hunilerinin muslukları aynı anda açıldığında Y sıvısının tamamen boşalması, X sıvısınıninkinden daha kısa sürmüştür.

**Buna göre;**

- I. Y sıvısı, X sıvısına göre daha akışkandır.
- II. X(s) in molekülleri arasındaki çekim kuvveti, Y(s) nin molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden büyüktür.
- III. Y(s) nin viskozluğu, X(s) inkinden büyüktür.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

### Çözüm



## Örnek 36

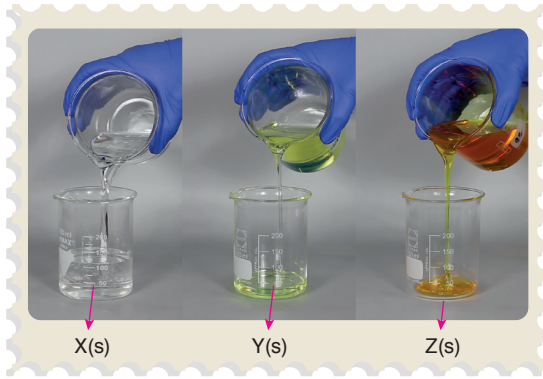
- I. Asfalt
- II. Gliserin
- III. Su

Yukarıdaki maddelerin oda koşullarındaki viskozitelerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) III > I > II
- B) I > II > III
- C) III > II > I
- D) I > III > II
- E) II > III > I

## Çözüm

## Örnek 37



X, Y ve Z sıvılarının oda koşullarındaki akma hızlarının karşılaştırılması yukarıdaki görselde verilmiştir.

Buna göre,

- I. 20 °C de X(s)
- II. 10 °C de Y(s)
- III. 10 °C de Z(s)

maddelerinin viskozitelerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) III > II > I
- B) I > II > III
- C) III > I > II
- D) I > III > II
- E) II > III > I

## Çözüm



## Örnek 38

| Sıvı         | Viskozite (Pa.s)      |
|--------------|-----------------------|
| Mısır şurubu | 1,38                  |
| Etanol       | $1,07 \times 10^{-3}$ |
| Su           | $8,90 \times 10^{-4}$ |

Yukarıda bazı sıvıların oda koşullarındaki viskozite değerleri verildiğine göre;

- Moleküller arası çekim kuvvetleri en büyük olan mısır şurubudur.
- Akışkanlığı en büyük olan sudur.
- Verilen maddelerin eşit hacimleri üç ayrı huniye konulup aynı anda hunilerin musluğu açılırsa en hızlı boşalan etanol olur.

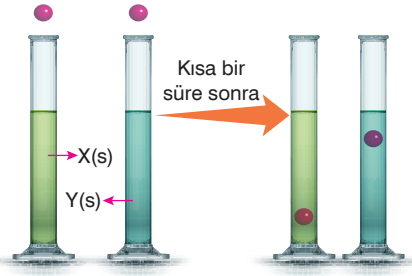
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

## Çözüm

## Örnek 39

Saf X ve Y sıvılarının bulunduğu cam tüplere aynı anda özdeş bilyeler atıldıktan bir süre sonra bilyelerin durumu yanda verilmiştir



Buna göre;

|      | X ve Y nin sıcaklıkları | Çıkarım                        |
|------|-------------------------|--------------------------------|
| I.   | Aynı                    | Y daha viskozdur.              |
| II.  | Farklı                  | X in sıcaklığı daha yüksektir. |
| III. | Aynı                    | X daha akışkandır.             |

tablodaki çıkarımlardan hangileri doğru olmayabilir?

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

## Çözüm

