



BÖLÜM 6.

ANALİZ YÖNTEMLERİ-II

Sıvılarda Viskozite

Bir akışkanın (sıvı veya gaz) viskozitesi, akışkan üzerine uygulanan kaydırma kuvvetinin karşılaştığı sürtünme direncinin bir ölçüsüdür.

SI birim sisteminde viskozitenin birimi pascal saniyedir (Pa.s). Pa.s birimi ; $\text{kg m}^{-1}\text{s}^{-1}$ yani (kütle)⁻¹(zaman)⁻¹ veya N s m^{-2} ile eşdeğerdir.

Sıvıların viskozitesi, artan sıcaklıkla azalır. Boşluk (hole) teorisine göre bir sıvı içerisinde boşluklar bulunmaktadır ve moleküller sürekli boşluklara doğru hareket ederler. Bu olay akışa izin verir, fakat bir molekülün bir boşluğa taşınması bir aktivasyon enerjisine ihtiyaç duyduğundan enerji gerektirir. Yüksek sıcaklıklarda aktivasyon enerjisi daha kolay temin edileceğinden sıcaklık yükseldikçe sıvı daha kolay akar.



Gıda ve süt sanayinde özellikle Brookfield marka viskozimetreler yaygın olarak kullanılmaktadır. Viskozite lm konusunda kullanılan belli başı metodlar;



Analog Viskozimetreler

- Analog okumalı viskometreler çeşitli kalite kontrol uygulamaları için düşük maliyetlidir.
- Viskozite (Akışkanlık) Analog göstergeden kırmızı ibre yardımı ile okunur ve Brookfield tarafından hazırlanmış özel bir tablo ile gerçek cP (centipoise) veya mPa.s (miliPaskal saniye) olarak belirlenir.
- Ölçülecek viskozite aralığına göre model seçilir.



Dijital Viskozimetreler

Faklı hız seçeneklerine sahiptir (0.1-250 RPM kadar). Akışkanlığı ve sıcaklığı aynı anda gösterebilir. Krebs, gram, cPs, birimlerinde direkt gösterim ve ölçüm sürekliliği için yeni ve gelişmiş deney aralığı sunar. Bilgisayara bağlanabilir.



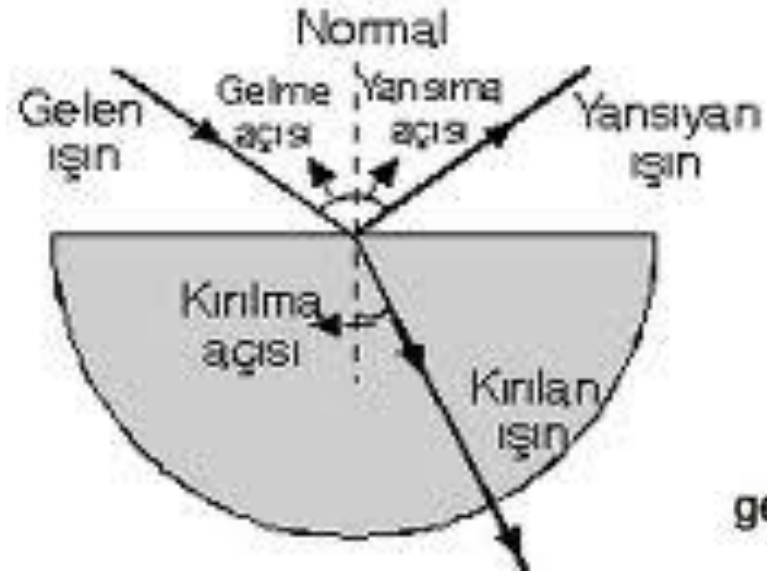
Optik Yöntemler

Refraktometre: Bir ışık demeti saydam bir ortamdan dik olmayan bir açı ile optik yoğunluğu farklı diğer saydam bir ortama geçerse bir kısmı yansır, bir kısmı o ortama girer.

Gelen ışının iki saydam ortamı ayıran yüzeye düşerken ayırma yüzeyine dik olan çizgi ile (normal ile) yaptığı açıya **geliş açısı** (i), kırılan ışının normal ile yaptığı açıya **kırılma açısı** (r) denir.

Geliş açısının sinüsünün kırılma açısının sinüsüne oranına **kırılma indisi** denir

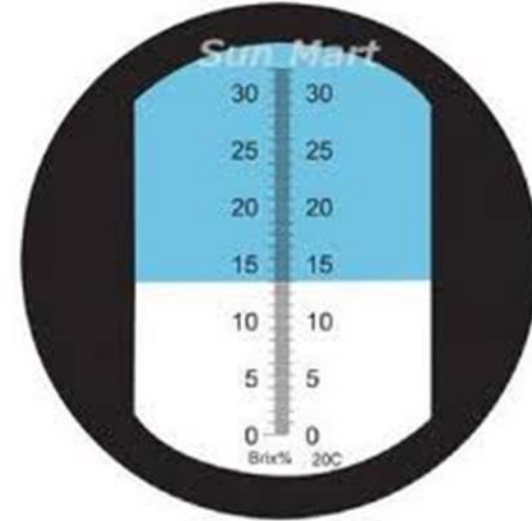




(kırılma açısı) $n = \frac{\sin i}{\sin r}$



Refraktometre ile sıvı cisimlerin kırılma indislerini veya sıvılarda erimiş olan maddelerin % miktarlarını tayin etmeye yarayan aletlerdir.



Abbe Refraktometresi

- Masa tipi refraktometredir.
- 1.30- 1.71 kırılma indisini ve %0-85 kuru maddeyi gösterir.
- Bu refraktometrenin sıcaklık düzeltme faktörü 0.0004 dür. (yüksek sıcaklıklarda ilave edilir)



Polarimetre

Polarize ışık; tabii ışık yada sodyum lambası gibi özel bir ışık kaynağından elde edilen belirli dalga boyundaki ışık, yayılma yönüne dik muhtelif düzeylerde titreşir. Bu ışıktan kırılma ve yansıma esasına dayanarak yalnız bir yüzeyde titreşen ışığa polarize ışık denir.

Bazı kristallerde ve bünyelerinde asimetric karbon atomu içeren organik maddelerde polarize ışığın titreşim düzlemini döndürme özelliği vardır. Bu özelliğe sahip cisimlere **optikçe aktif cisimler** denir.



Polarize ışığa etki eden bileşiklerin bazıları bu ışığa sağa bazıları sola çevirir. Çevirme derecesi şu formül ile hesaplanır.

$$[\alpha]_{D_{20}} = a \times 100 / L \times C$$

α : spesifik çevirme derecesi

a : okunan çevirme açısı

L : tüp uzunluğu (dm)

C : konsantrasyon (g/100 ml)

20: çözelti sıcaklığı

D : ışık kaynağının sodyum olduğunu (sodyum lambası) gösterir.





Optikçe aktif cisimlerin çözeltilerinin polarize ışığı çevirme derecesini tespiti için kullanılan aletlere polarimetre denir.



Donma Noktasının Belirlenmesi

Sütte donma noktası tayini süte hile amacıyla ilave edilen su miktarını belirlemek amacıyla yapılır. Sütün donma noktası 0 °C'ye ne kadar yaklaşırsa içine o kadar su katılmış demektir.

Sütte gerçek çözelti halinde bulunan laktoz ve mineral maddeler sütün suya oranla daha düşük derecede donmasına neden olurlar. Sütün donma noktası oldukça sabit bir değer gösterir.

Normal bileşimdeki inek sütünün donma noktası;

- 0.530 – 0,550 arasında, ortalama – 0,545 °C'dir.



Genellikle normal ve yağsız sütlerde platform testi olarak yapılır. Bu yöntem kimyasal madde ilave edilmiş ve asitliği yükselmiş sütlerde kullanılmaz. Sütün asitliğinin artması çözünür madde miktarını arttırdığı için donma noktasının düşmesine neden olur. Meme rahatsızlıkları sonucunda sütün tuz miktarında meydana gelen değişimler de donma noktasının düşmesine neden olur.



Asitliği yükselmiş sütlerde donma noktası tayini ile ilave edilen su miktarının hesaplanması pek kesin sonuç vermez.

Çünkü süt şekerinin mikrobiyal parçalanması sonucu, donma noktasını etkileyen maddelerin konsantrasyonunda değişmeler meydana gelir. Bu nedenle titrasyon asitliği 8 °SH' yı aşan sütlerde donma noktası aracılığıyla ilave edilen su miktarı hesaplanmaz. Eđer bir zoruluk mevcut ise, asitliği 12 °SH'e kadar artan sütlerde, tespit edilen donma noktası değerinden her °SH derecesi için 0.008 °C düşmek gerekir.



Sütün donma noktası **kriyoskop** adı verilen cihazlarla ölçülür. Mekanik olarak çalışan bu aletlerin yerini, günümüzde dijital, sensörlü ve bilgisayarlı cihazlar almıştır.

Donma noktası tayini sonucu tahmini katılan su miktarı bulunabilir.

Bir süt örneğinde DN -0,47 °C

$$\% \text{ Katılan su} = \frac{0,550 \times 100}{0,47} - 100$$

$$\% = 17$$

Not : Genel olarak donma noktasına her 0,01 °C'lik artış için % 2 su katıldığı düşünülebilir.



