



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

SAYBOLT VİSKOZİTE DENEYİ

Hazırlayan: YRD. DOÇ. DR HAKAN ÖZCAN

ŞUBAT 2011

DENEY NO: 1

DENEY ADI: SAYBOLT VİSKOZİTE DENEYİ

AMAÇ: Verilen motorin numunesinin sıcaklığa göre viskozitesindeki değişimin tespiti

1. GENEL BİLGİLER: Kıvamlılık, akarlık ya da viskozite, bir akışkanın, yüzey gerilimi altında deforme olmaya karşı gösterdiği direncin ölçüsüdür. Akışkanın akmaya karşı gösterdiği iç direnç olarak da tanımlanabilir. Süper akışkanlar hariç tüm gerçek akışkanlar yüzey gerilimine karşı direnç gösterirler. Öte yandan, yüzey gerilimine hiç direnç göstermeyen bir akışkan "ideal akışkan" olarak adlandırılır. Viskozite, kıvamlılığı ifade için kullanılan bir genel terimdir. Esas itibariyle akmaya karşı olan direncin bir ölçüsüdür. Şu halde kıvamlılık arttıkça akışkanların viskozite değeri de yükselecektir. Ayrıca akışkanların viskozitesi sıcaklığa bağlı olarak değişir. Sıcaklık yükseldikçe viskozite değeri küçülür, sıcaklık düştükçe viskozite değeri artar.

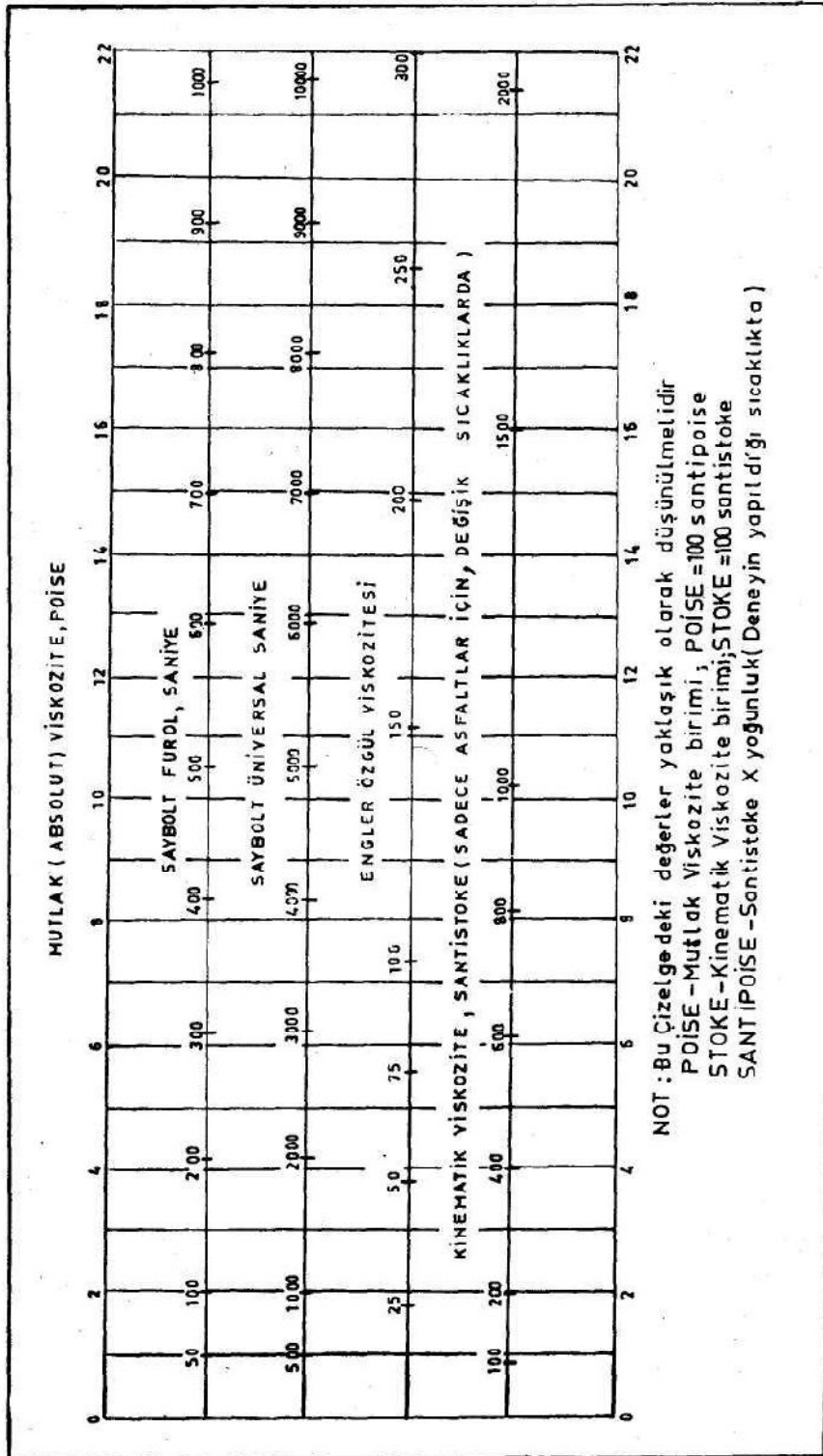
Viskoziteyi ölçmek için çeşitli deney yöntemleri ortaya konmuştur. Genel olarak iki yöntem uygulanır:

1 — Kinematik viskozite deneyi

2 — Saybolt viskozite deneyi

Metrik sistemde viskozite (mutlak viskozite) birimi gr/cm.sn dir. Poise olarak adlandırılır ve p harfi ile gösterilir. Genellikle viskozite birimi olarak santipoise (cp) = 1/100 poise kullanılır. Mutlak viskozitesi p, yoğunluğu d olan bir akışkanın kinematik viskozitesi $\mu = p/d$ dir. Stoke olarak adlandırılır ve St simgesi ile gösterilir. Genellikle kinematik viskozite birimi, olarak santistok (sSt) = 1/100 stoke kullanılır. Saybolt viskozite ise, akışkanın saybolt viskozimetresinden akması için geçen akma zamanıdır ve birimi saniyedir. Bunları anlatmaktaki amacımız, gerçek viskozitenin mutlak viskozite olduğu, bunun da kinematik viskozite deneyi ile tespit edilebileceği hususudur. Bugüne kadar bizde ve birçok ülkede bağlayıcıların akışkanlığa karşı direnç derecesini göstermek için Saybolt viskozitesi kullanılırdı. Artık bütün dünya özel bir viskozite deneyi olan Saybolt deneyinden vazgeçmektedir. Fakat ülkemizde Türk Standartlarınca hem Saybolt, hem de Kinematik viskozite deneyi esas olarak

alınmaktadır. Çeşitli deney yöntemlerine göre bulunan viskozite değerlerinin birbirine dönüşümü Çizelge - 1 de verilmektedir.



ÇİZELGE — 12 Çeşitli Deney Yöntemlerine Göre Viskozite Dönüşüm Cetveli

Kinematic Viscosity = 0.35 cst/sec * time
 Absolute Viscosity = Kinematic viscosity * Density

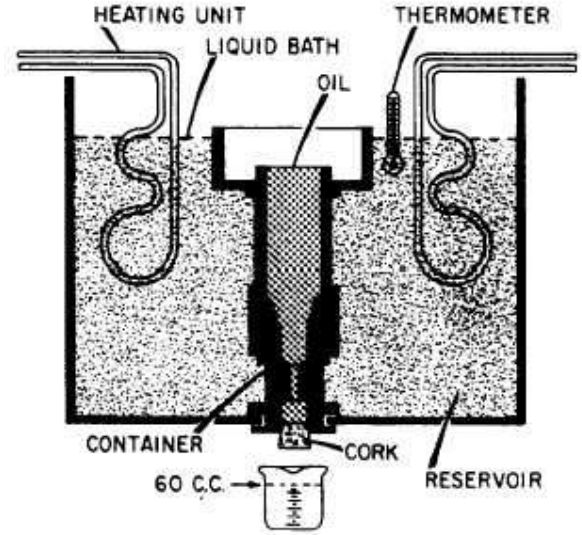
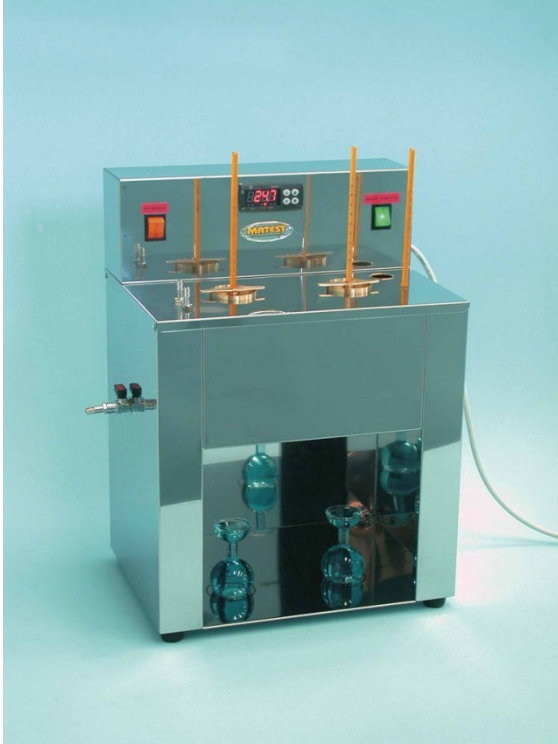
Yapılacak deneyde numune olarak motorin kullanılacaktır. Eskiden beri viskozite değerleri özellikle yakıtların (motorin veya fuel-oil), Saybolt-Furol Viskozitesi esas alınarak sınıflandırılmasında kullanılmaktadır. Yeni sistemde kinematik viskozitenin alt sınırı esas alınarak bir sınıflandırma yapılmıştır. Çizelge - 2 de motorin için yeni sınıflandırma limitleri, 40°C'daki viskozite değerlerine göre verilmektedir.

Çizelge 2. Motorin eylül 2005 tarihli TS 3082 EN 590 göre sınıflandırma özellikleri

ÖZELLİK	BİRİM	DEĞER	SINIR	DENEY YÖNTEMİ
Yogunluk (15 °C'ta)	kg/m ³	820-860		TS 1013 EN ISO 3675 TS EN ISO 12185
Polisiklik aromatik hidrokarbonlar	% ağırlık	11	En çok	TS EN 12916
Parlama Noktası	°C	55	En az	TS 1273 EN 22719
Soguk Filtre Tikanma Noktası (SFTN)	°C			TS EN 116
Kis (a)		- 15	En çok	
Yaz (b)		5	En çok	
Damıtma				TS 1232 EN ISO 3405
250 °C'ta elde edilen	% hacim	65	En çok	
350 °C'ta elde edilen	% hacim	85	En az	
370 °C'ta elde edilen	% hacim	95	En az	
Kükürt	Mg/kg	2001-7000		TS 6838 EN ISO 8754
Karbon Kalıntısı(% 10 damıtma kalıntısında)	% ağırlık	0,30	En çok	TS 6148 EN ISO 10370
Viskozite (40 °C'ta)	cst	2,0-4,5		TS 1451 EN ISO 3104
Bakir Serit Korozyon(50 °C'ta 3 saat)		No.1	En çok	TS 2741 EN ISO 2160
Kül	% ağırlık	0,01	En çok	TS 1327 EN ISO 6245
Setan Indisi	hesapla	46	En az	TS 2883 EN ISO 4264
Su	Mg/kg	200	En çok	TS 6147 EN ISO 12937
Toplam Kirlilik	Mg/kg	24	En çok	TS EN 12662
Oksidasyon Kararlılığı	g/m ³	25	En çok	TS EN ISO 12205

2. SAYBOLT VİSKOZİTE DENEYİ: Saybolt viskozitesi akışkanların viskozitelerini ölçmeye yarayan özel bir deney olup, 60 cm³ akışkan numunesinin, belirli çaptaki bir delikten belirli bir sıcaklıktaki akma süresinin saniye cinsinden değeridir. Viskozite sıcaklıkla değiştiğinden her akışkan için standartlarda belirtilen en uygun akma süresini verecek sıcaklık seçilerek yapılmalıdır. Viskozimetrede standart

tüp olarak Universal delikli tüp kullanılırsa Saybolt Universal Viskozite, Furol delikli tüp kullanılırsa Saybolt Furol Viskozite adını alır. (Şekil 1)



Şekil 1. Deney düzeneğinin genel görüntüsü ve cihazın iç yapısının detay görüntüsü

3. DENEYİNİN YAPILIŞI: Saybolt Universal viskozimetresi ancak akma süresi 32 saniyeden fazla olan yağlar ve damıtma ürünleri için kullanılır. Saybolt Furol viskozitesi ise akma süresi 1000 Saybolt Universal saniyeden fazla olan akışkanlara uygulanır. Saybolt Universal viskozitesi ile ölçülecek viskoziteler için bir üst sınır bulunmamakla beraber, akma zamanı 1000 saniye Saybolt Universal veya daha yukarı olan sıvıların viskozitelerini Saybolt Furol Viskozimetresi ile tayin etmek daha doğru olur. Çünkü 1 furol viskozitesi Universal viskozitenin onda birine eşittir. Bir numunenin Furol ve Universal viskozitelerinin birbirine dönüşümü aşağıdaki şekilde yapılabilir.

$$\text{Universal Viskozitesi} = 10 \times \text{Furol Viskozitesi}$$

Yani deneyi yapılan numunenin furol viskozitesi 125 saniye ise universal viskozitesi 1250 saniyedir. Viskozimetrenin yağ banyosunda bu amaçla standart bir yağ kullanılmalıdır. Viskozite tayinleri hava akımları ve ani sıcaklık değişimleri olmayan

bir odada yapılmalıdır. Önce numunenin içine konulacağı viskozimetre tüpü bir çözücü ile temizlenir. Viskozitesi tayin edilecek numune viskozimetre tüpüne konur. Tüpün alt deliğine hava ve sıvının sızmasına engel olacak şekilde ve kolayca girip çıkabilen mantar tapa takılır. Mantarın hava kaçırmadığı çekip çıkarıldığında üzerinde hiç bir yağ izinin bulunmamasıyla anlaşılır. Numune, tüpün galeri düzeyini biraz geçecek şekilde tüpe doldurulur. Tüp içindeki numune, bir cam baget ile sürekli karıştırılır ve sıcaklık kontrol edilir. Banyo sıcaklığında gerekli ayarlamalar yapılarak numune istenen deney sıcaklığına getirilir. Bagetle bir dakika karıştırıldığı halde numunenin sıcaklığı değişmiyorsa termometre ve baget tüpten çıkarılır. Bir pipetle galerideki fazla madde alınabilir. Yalnız galerideki fazla madde pipetle çekilirken pipetin ucu galerinin bir tek noktasına daldırılmalıdır, galeride gezdirilmemelidir. Eğer pipetin ucu taşma kenarına değerse deneye yeniden başlamak gerekir. Toplama kabı, deney tüpünün altına ve ilk damla kabın kenarına geçecek şekilde veya özel yerine konur. Tüpün altındaki mantar çekilir ilk damla toplama balonunun kenarına değdiği anda kronometre çalıştırılır ve kap işaretli yere kadar numune ile dolunca, kronometre durdurulur. Aradan geçen zaman, saniye cinsinden Saybolt viskozitesini verir.

Deney için gerekli araçlar:

- * Saybolt Üniversal viskozimetresi
- * Termometre (0 – 100 derece bölüntülü)
- * Numune
- * Kronometre
- * Deney tüpü (60 ml kapasiteli)

Deney sonuç tablosu

Ölçüm Tablosu		Hesaplama Tablosu	
Sıcaklık (°C)	Zaman (saniye)	Kinematik viskozite	Dinamik viskozite