

## BÖLÜM VI

### PETROL YAĞLARININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Petrol jeologu için, petrol yağlarının önemli olan özellikleri aşağıdadır.

1. Yoğunluk (özümlü ağırlık)
2. Hacim
3. Ağırlık (Viskozite)
4. Kırılma indisi
5. Flüoresans özelliği
6. Optik etkinlik
7. Renk
8. Doku
9. Akma noktası
10. Parlama ve yanma noktası
11. Genişleme katsayısı.

#### 1. Yoğunluk (Özümlü Ağırlık):

Bir maddenin yoğunluğu belli bir hacminin ağırlığıdır. ABD'de ayak küp başına libre ile anlatılır veya  $gr/cm^3$  cinsinden verilir. Özümlü ağırlık, bahis konusu madde ile saf suyun eşit hacimlerinin ağırlıklarının oranıdır. Hacim; sıcaklık ve basınçtan etkilendiği durumlarda, hacim ve sıcaklık koşulları belirtilmelidir. ABD'de uygulama da  $60^{\circ}F$  ( $15,4^{\circ}C$ ) ve 1 atmosfer basınçtaki petrol ve suyun birim hacimlerinin ağırlığı karşılaştırılır. Değişik sıcaklıkta yapılan ölçümler söz konusu sıcaklık koşullarına dönüştürülür. Ham petrolün fiyatının yoğunluğu ile ilgili ol-

ması nedeniyle yoğunluğun tayini ve bilinmesi önemlidir. Yoğunluk petrolün bileşimi ve ihtiva ettiği gaz miktarına bağlıdır. Doymuş hidrokarbonlar (Metan v.d) hafif moleküllü Hidrojen iyonları ihtiva ettiği için yoğunlukları daha küçüktür. Aromatlarda ise daha fazladır. Bu durumda gaz miktarı yoğunluğu düşürücü etkide bulunur. Petrollerin yoğunlukları 0.5-1.0 arasında yayılır. Yoğunluk için değişik birimler kullanılır. ABD'de API, Avrupa'da ise Baume dereceleri aynı amaçla kullanılır. Petrolün bulunduğu derinliğe göre yoğunluk azalır. Fakat bu kuraldan ayrılan durumlarda görülmektedir. Bilhassa sıcaklığın artması ile petrolün yoğunluğu kuvvetli bir şekilde azalır. API ağırlığı; özgül ağırlık, viskosite ve özgül ağırlıkla ilgili diğer fiziksel özelliklere bağlı olmayıp arzuya göre alınmış bir ağırlık ölçөгüdür. API'nın düşük değerleri, özgül ağırlığın yüksek değerlerine karşılık gelmektedir.

$$API = \frac{141.5}{60^{\circ}F \text{ de özgül ağırlık}} - 131.5$$

Buna benzer bir birimde Avrupa'da kullanılır. Buna Bauma derecesi denmektedir.

$$Bauma = \frac{140}{60^{\circ}F \text{ de özgül ağırlık}} - 130 \text{ formülüyle veriler.}$$

Yoğunluk ile bu birimler arasında aşağıdaki ilişkiler vardır.

Yoğunluk 60°F (15.4°C)	Bauma Derecesi	API Ağırlığı
1.0000	10.0	10.0
0.9333	20.0	20.1
0.8750	30.0	30.2
0.8235	40.0	40.3
0.7778	50.0	50.4

Sıcaklığın özgül ağırlığa olan etkisi:

Sıcaklık	Özgül ağırlık	API Değeri
60°F	1.00	10.0
100°F	0.98	12.9
200°F	0.96	15.9
300°F	0.92	22.3

Görüldüğü gibi sıcaklığın artışı yoğunluğun düşmesine neden olmaktadır.

Ham petrolün farklı sıcaklıklardaki ağırlığı

<u>60°F'ta ağırlık</u>	<u>API değeri</u>	<u>c</u>
0.90	25.7	0.00036
0.80	45.4	0.00039
0.70	70.6	0.00049

C her bir (1 °F) sıcaklık değişimi için ağırlıktaki değişim miktarıdır.

Ham petrol yoğunluğunun derinlik ile azaldığını söylemiştik. Buna aşağıdaki veriler örnek olabilir.

<u>Derinlik (Fit)</u>	<u>API</u>	<u>Yoğunluk</u>
500-2000	30-35	0.88-0.85
2000-5000	35-40	0.85-0.82
5000-6000	40-45	0.82-0.80

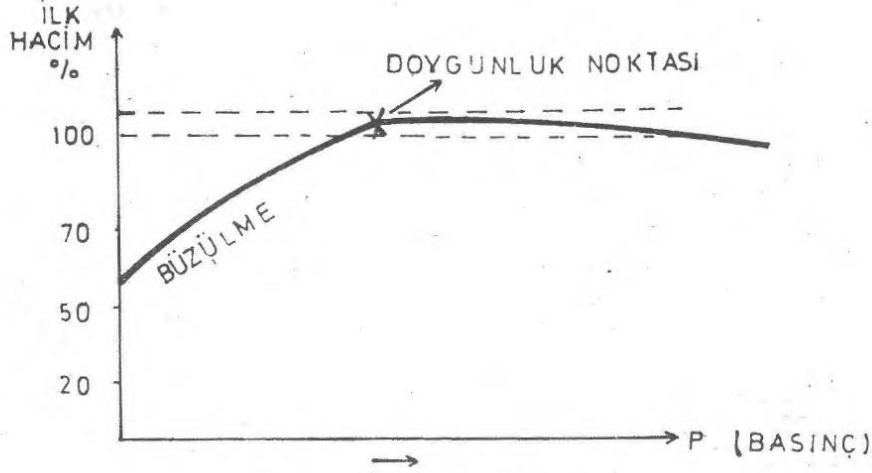
## 2- Hacim:

Petrol ve gaz beraberce bir petrol yatağında meydana gelmektedir. Her ikisinde birbiri içinde kolaylıkla çözülebilir. Petrol içinde çözünen gaz miktarı, basınçla doğru orantılıdır. Yani basınç ne kadar yüksek ise çözülebilecek gazda o oranda yüksek olur. Petrol içinde her bir gaz taneciği o ortamda yalnız bulunuyormuş gibi çözülür. Artan basınçla orantılı olarak petrol daha fazla gaz olarak hacmini genişletir. Bu durum doygunluk basıncına erişinceye kadar devam eder. Eğer petrol üzerindeki basınç doygunluk basıncından daha fazla artacak olursa petrol içinde artık gaz çözülemez ve bu noktaya eriştikten sonra da artan basınçla petrolün hacminde azalma olur (Şekil 32).

## 3. Ağırlık = Viskosite:

Viskosite, petrolün akıcılığının bir ölçüsüdür. Yüksek viskoziteli bir sıvı ağır olarak hareket eder. Viskositenin birimi poise olarak alınır.

Bunun yüzde biri Centipoise (cp) dir. Ayrıca bir de kinematik viskosite vardır. Bu viskosite Poise'nin yoğunluğa bölünmesinden elde



Şekil 32.. Petrol'de basınç-hacim ilişkisi

edilir. Ham petroler 1-120 cp arasında bir viskositeye sahip olurken tuzlu su 0.5 cp gibi bir viskositeye maliktir. Viskosite, petrol içinde çözülmüş gaz miktarına bağlıdır ve petrolün bileşimi ile çok yakından ilgilidir. Ağır molekülü petroler (Aromatlar) daha viskosdurlar, doymuş hidrokarbonlar (metan vd.) ise daha az viskos olup üretimleri bu nedenle daha kolaydır. Viskositesi yüksek olan ağır petrolerin işletilmesi için değişik metodlarla onu akıcı hale getirmek mümkündür. Bu metodların başında sıcak su buharı, CO<sub>2</sub> verme v.b. gelmektedir.

Örnek olarak 50 atü ve normal yatak sıcaklığında B. Almanya'da yapılan deneylerden petrolerde

Rühme	- 8
Lingen	- 5,5
Lüben	- 4
Rühlermoor	-115
Reitbrook	- 55 viskosite değerleri bulunmuştur.

#### 4. Kırılma İndisi:

Kırılma indisi petrolün kimyasal bileşimine bağlı olan karakteristik bir büyüklüktür. Kırılma indisi değerleri petrolün yoğunluğuna göre 1.39-1.60 arasında yayılır. Kırılma indisi, petrolün yoğunluğu ve kimyasal bileşimi ile çok yakından ilgilidir. İndis ölçümleri Abbeşen Refraktometresi yardımıyla ölçülebilir.

### 35. Flüoresans:

Petrol ve petrol bitümleri ultraviyole ışın saçan kuvars lambası altında flüoresans özelliği gösterir. Flüoresans renkleri sarı, kahve rengi, yeşil ve mavidir. Küçük miktarlardaki petrol sıvıları bile  $CCl_4$  için de belirgin bir flüoresans gösterirler. Bu flüoresans renklerinin belirmesiyle karot ve kırıntı numuneler de mevcut petrol hidrokarbonlarının varlığı ortaya konabilir.

Bu analiz  $CCl_4$  içinde çözülmüş numunenin karanlık bir odada ultraviyole lambası kullanmak suretiyle yapılır. Bu deneyde esas sarı ve kahve rengin elde edilmesi o numunede petrol hidrokarbonlarının varlığına işaret eder. Ultraviyole renkleri petrol miktarının ve petrol mevcudiyetinin ölçüsünü gösterir. Esas petrolün varlığı sarı rengin elde edilmesiyle anlaşılır.

### 6. Parlama Noktası:

Petroller karışık bileşimleri nedeniyle belirli donma ve kaynama değerlerine sahiptirler. Çünkü her bir komponent kendine özgü değerlere sahiptir. Bu nedenle petrollerin komponentlere ayrılması için kaynama analizleri yapılabilir. Burada çeşitli ısı kademelerinde destile edilebilen ürün miktarları tayin edilir. Hafif komponentler metan-hidrokarbonları gibi daha düşük ısılarında kaynamağa başlar, ağır hidrokarbonlar (aromatlar) ise daha yüksek ısı derecelerinde kaynayabilirler.

Petrollerin işlenmesi ve taşınması için onun fiziksel özelliklerini tanımak gerekir. Bu özelliklerden biri de parlama ve yanma noktalarıdır.

Eğer bir petrol sıvısı üzerine bir alev tutacak olursak, yavaş yavaş ısıtılan petrolün buharları ilk bir ateşlenmeye maruz kalırlarsa, bu ateşlenme noktası petrolün parlama noktası olarak kabul edilir. Bu ısıtma ile petrol yanma noktasına erişmiş demektir.

Eğer ısıtılmakta olan bir petrol, normal gravite etkisiyle 40 mm. lik geniş bir borudan akamayacak bir durumdaki ısı değeri onun akma noktasını verir. Akma noktası petrolün parafin miktarına bağlı olup,  $-32$  °C ile  $-55$  °C arasında bulunur.

Fazla katı parafin değerleri yüksek akma noktasına neden olurlar.

Özet olarak: Bir dizi fiziksel özellikler petrolün yataktaki davranışını, üretimini ve aynı şekilde yüklenme ve naklini, kuvvetli bir şekilde etkiler. Bu nedenle söz konusu özelliklerin tanınması önemlidir. Yüksek viskozite kötü akma özelliklerine neden olur. Bu ya gaz çözeltisini artırır-

mak veya yükselen ısı ile azaltılabilir. Bu her iki metodta üretim, taşıma ve petrolden arındırmada kullanılır.

Düşük yoğunluk, üretim esnasında sondaj borusundan kuvvetli bir yükselmeye neden olur. Yukarıdaki özellikler petrolün ihtiva ettiği gaz miktarı ile etkilenirler. Petrol jeoloğunun esas görevi, mümkün olduğu kadar bu gaz miktarını yüksek tutmak ve petrol yatağından daha fazla üretim yapmaktır. Üretim esnasında gazın çabuk ayrılması ve petrol yatağının basıncının da hızlı bir şekilde düşmesi arzu edilmeyen bir durumdur. Onun çabuk ayrılması hem enerji kaynağının yok olmasına hem de üretimin güçleşmesine neden olur. Görüldüğü gibi petrolerin fiziksel özellikleri üretim, petrolden arındırma, taşıma ve işlemeye etki ederler. Petrolerin bu özelliklerinin önceden belirlenmesi; işlerimizin kolay, süratli ve ekonomik bir şekilde yürümesini sağlar.