

HAVZA MESLEK YÜKSEKOKULU



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

İSG107-Makine ve Techizat I

Öğr. Gör. Halil YAMAK

Yakıtlar ve Yanma

İSG107-Makine ve Techizat I

Hafta-10



KONU BAŐLIKLARI

- Giriş
- Yakıtlar
 - Katı yakıtlar
 - Sıvı yakıtlar
 - Gaz yakıtlar
- Yanma
- Yanma çeőitleri



GİRİŞ

Enerji birçok ülke için günümüzün en önemli sorunlarının başında gelmektedir. Özellikle ülkemiz için en önemli sorun enerji teminidir.

Enerji deyince aklımıza yakıtlar ve yanma gelmektedir. Çünkü kullandığımız enerjinin yaklaşık %70'ini yakıtları yakarak temin etmekteyiz. Ancak yakıtların kullanılması birtakım sorunları beraberinde getirmektedir. Özellikle yanma sonucu açığa çıkan zararlı gazlar gerek çevreye gerekse tüm canlılara zarar vermektedir.

Ayrıca yanma sonucu çeşitli yangınlar ve afetler ortaya çıkmaktadır. Bu zararların aza indirilmesi için yakıtlar ve yanma konusunda yeterince bilgi sahibi olunmalıdır.

Bu ünite de yakıtlar ve yanma konusu incelenmiştir.



YAKITLAR

Güneş enerjisini bünyelerinde depolayan ve havada bulunan oksijen ile yakıldığında enerji veren maddelere **yakıt** adı verilir. Güneş enerjisi yakıtlar içinde fosil ve nükleer şekilde depolanmıştır. Yakıtlar tepkime yoluyla ısı üretirler.

Yakıtlar genel olarak hidrokarbon bileşiklerinden oluşurlar. Hidrokarbonlar;

- Elde edilme yöntemlerine göre: doğal ve yapay
- Fiziksel durumlarına göre: katı, sıvı, gaz

şeklinde sınıflandırılırlar. Bu yakıtları yakmak için değişik tip yakıcılar kullanılmaktadır. Günlük hayatımızda yakıtlar, taşıtlarda, konutlarda, sanayide, enerji üretiminde kullanılırlar.

Fosil yakıtlar kömür, petrol ve doğal gaz olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir. Bütün fosil yakıtlar tabiatta bitkilerin fosilleşmesi sonucunda oluşurlar. Fosil yakıtlar, bitkiler öldüğü zaman bünyesindeki karbonhidratlar oksijen yokluğunda ısı ve basıncın etkisi altında hidrokarbon bileşenlerine dönüşmesiyle oluşmuştur.



YAKITLAR

Katı Yakıtlar

Katı yakıtlar için biokütle (odun) ve kömür örnek verilebilir. Katı yakıtların başında kömür gelir. Kömür, kok, odun, tarımsal ve endüstriyel katı atıklar katı yakıtlara örnek olarak verilebilir.

Kömür

Kömür, katı yakıtlar içerisinde enerji üretiminde en çok kullanılan ve doğada bol miktarda bulunan en önemli yakıtlardan birisidir. Büyük ağaç ve bitki örtüsünün oksijensiz ortamda milyonlarca yıl beklemesiyle oluşurlar. Bitki örtüsü oksijensiz ortamda basıncın ve sıcaklığın etkisiyle sırasıyla **turbaya, kahverengi kömüre, linyite, yarı-bitümlü (yağlı) kömüre, bitümlü kömüre** ve en sonunda **antrasite** dönüşür. Yaşlanma prosesi ilerledikçe kömür daha sertleşir, hidrojen ve oksijen kesirleri azalır, nem içeriği azalır ve karbon kesri artar.



YAKITLAR

Katı Yakıtlar- Kömür

Kömürlerin Sınıflandırılması

Antrasit: Sert kömür olarak da bilinirler, %8'den daha az uçucu maddeye sahiptir. Dumansız bir yakıttır. Ateş alması yavaştır ve kısa mavimsi bir alevle yanar. Ev ihtiyaçları için genellikle kullanılır. Rezervleri azdır. Sert, parlak, siyah renkte ve tabaka izleri taşımayan homojen yapıda kömürdür. Uçucu madde oranı az olduğundan çok yavaş yanar.

Bitümlü (yağlı) kömürler: En geniş grubu oluştururlar, bileşimleri sabit karbon ve bitümdür. Bitüm; ısıtıldığı zaman gazlara, yağlara ve zifte ayrılan bir hidrokarbonlar karışımıdır. Uçucu madde miktarları fazladır. Bu nedenle kolay yanarlar ve yüksek ısı değere sahiptirler. En iyi katı yakıt olarak isimlendirilirler. Buhar üretimi, endüstriyel amaçlar için kullanılırlar. Çıkarıldığında %25-40 uçucu madde ihtiva eden (yüksek) kömürlerdir. Uzun sarı bir alevle yanarlar.



YAKITLAR

Katı Yakıtlar- Kömür- Kömürlerin Sınıflandırılması

Yarı bitümlü kömürler: Genellikle parlak siyah renktedirler. Çıkarıldıklarında gevşeyip dağılırlar. Yani havaya karşı dayanıksızdırlar ve rutubet oranları yüksektir. Bu nedenle fazla çıkartılmazlar. Uçucu maddesi az olduğundan nispeten dumansızdır. Kül oranları düşüktür. Isıl değerleri diğer bitümlü kömürlere göre daha yüksektir. Tercih edilen kömürlerdir.

Linyit: Ağaç veya kile benzer bir dokuya sahiptir. Çıkarıldığındaki rutubet yüzdesi %30-45 arasındadır. Kuruduğu zaman küçük pullara ayrılır. Yüksek nemden dolayı, çıkarıldığında ısıl değeri düşüktür. Bunların büyük termoelektrik santrallerinde kullanılması tercih edilir.

Türkiye'de linyit çoktur, bütün linyit yatakları iki gruba ayrılır. Bol ve iyi cins olanları Batı Linyitleri'dir. Kalın tabakalar hâlinde bulunurlar, külleri az, ısıl enerjileri yüksektir. Doğu Linyitleri ince tabaka hâlinde bulunurlar, külleri çoktur kükürtleri yüksektir. Batı ve doğu linyitleri Kızılırmak ile ayrılmıştır.



YAKITLAR

Katı Yakıtlar- Kömür- Kömürlerin Sınıflandırılması

Turba: Endüstriyel açıdan önemli değildir. Yapısı heterojen, rengi esmerimsi olan yakacaktır. Su derinliklerinde birikmiş organik maddelerin zamanla oluşturduğu kömürdür. Turbanın görünüşü, kömür tabakalarının durumuna göre değişmektedir. Dış tabakalar sarı veya gridir. Yapısı lifli ve yosun gibi hafiftir. Turba ilk çıktığında yüksek miktarda nem içerebilir. 250-270C'de alev verir. Odundan daha kısa alevle yanar. Kokulu bir duman verir.

Kok: Kömürün havasız bir ortamda 1100 C°'ye kadar ısıtılmasıyla elde edilen gözenekli sağlam kütleli kömürdür. Üretimi sırasında kömür gazı da üretilir. Kok, metalürji sanayinin temel yakıtıdır. Dumansız olduğundan ev yakıtı olarak da kullanılmaktadır.

Briketler: Yüksek kaliteli toz kömürün (ince kömür) uygun bağlayıcı ve karıştırılmasından sonra yumurta büyüklüğünde preslenmesiyle elde edilir. Kırılmaya karşı dayanıklıdır ve ev yakıtı olarak kullanılırlar.



YAKITLAR

Sıvı Yakıtlar

Ham Petrol:

Kömür bitkisel örtünün fosilleşmesi sonucunda oluşurken **petrol**, deniz canlılarının çürümesiyle oluşur. Pek çok organik bileşenden oluşmasına karşın ham petrolün elementsel analizi genelde sabittir. Örneğin karbonun kütleli oranı % 84-87, hidrojenin kütleli oranı %11-16, oksijen ve nitrojenin kütleli oranları toplamı % 0-7, ve sülfürün kütleli oranı ise % 0-4 aralığında değişir.

Görüldüğü gibi bileşenlerin kaynaktan kaynağa değişim aralıkları gayet sınırlıdır. Ham petrol ilk kez 1859 yılında Pensilvanya'da burgu ile yerden çıkarılmıştır. Petrol yüksek değere sahip, verimli, taşıma, depolama ve yakma kolaylığı olan bir yakıttır.



YAKITLAR

Sıvı Yakıtlar

Ham Petrol:

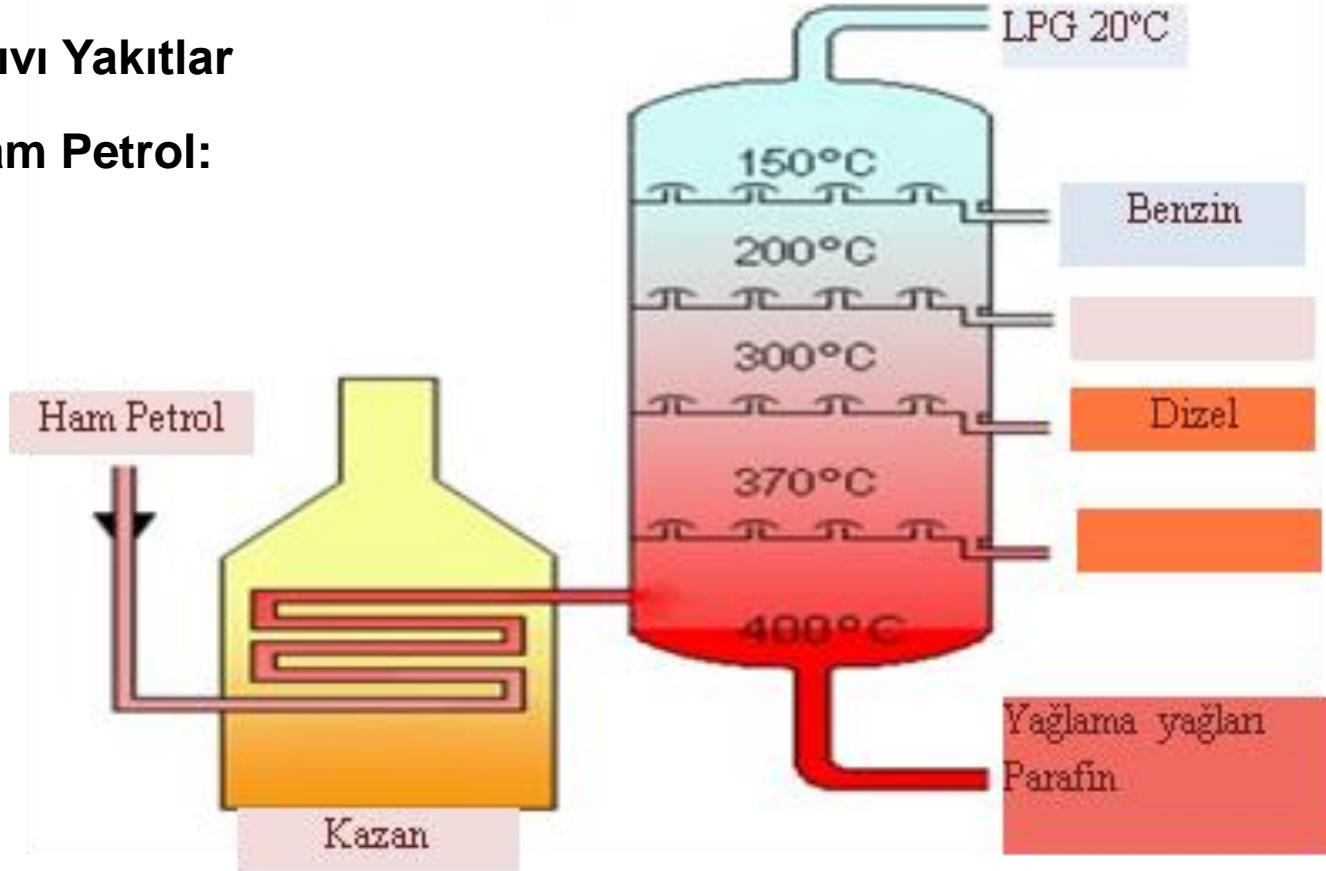
Ham petrol çok sayıda değişik hidrokarbon bileşiklerinden meydana gelir. Örneğin, bir ham petrol numunesinde 25000 farklı hidrokarbon bileşeni tespit edilmiştir. Bileşenler, propan (C_3H_8), bütan (C_4H_{10}) gibi küçük moleküllerden, ağır yağlar, asfalt gibi çok büyük moleküllere kadar değişebilir. Ham petrol damıtma işlemine tabi tutularak bu bileşenlerine ayrıştırılır, sonra kimyasal işlemlere tabi tutularak yakıtlar ve diğer petrol türevi ürünler elde edilir. Bileşenlerine ayırma işlemine damıtma (distilasyon) denir.



YAKITLAR

Sıvı Yakıtlar

Ham Petrol:



Damıtma işlemi

YAKITLAR

Sıvı Yakıtlar

Ham Petrol:

Yakıt	Damıtma sıcaklıkları (°C)
Petrol gazları	0-35
Uçak benzini	25- 150
Taşıt benzini	35-225
Gaz yağı - kerozen	150-260
Dizel yakıt (standart)	180 -360
Ağır yakıtlar, makine yağları	370 -550



YAKITLAR

Sıvı Yakıtlar

Ham Petrol:

Ham petrolün damıtılması işlemi aslında basit olarak bir ısıtma işlemidir. Ham petrol ısıtıldığında önce buharlaşma sıcaklığı düşük olan küçük moleküllü bileşenler buharlaşmaya başlar. Böylece ısıtma ilerledikçe belli sıcaklık aralıklarında buharlaşan kısımlar tekrar yoğuşturularak benzin, gaz yağı, fuel-oil, makine yağları gibi ürün grupları elde edilir. Ham petrolün damıtılması sonucunda genel olarak % 30 benzin , % 20-40 dizel yakıtı, % 20 ağır yakıtlar, % 10-20 ağır yağlar elde edilmektedir.



YAKITLAR

Sıvı Yakıtlar

Benzin

1900'lü yılların başından beri araçlarda yaygın olarak kullanılan yakıttır. Damıtma esnasındaki hafif hidrokarbonlardan meydana gelir ve bünyesinde parafin, olefin, naften ve aromatik bileşenler bulunur. Benzinin hidrojen/karbon oranı 1.6 – 2.4 arasındadır. Benzin yakıtında aranan en önemli özellik oktan sayısıdır. Oktan sayısı, benzinin vuruntu direncinin göstergesidir. Vuruntu, yakıt hava karışımının kendi kendine tutuşması sonucunda ortaya çıkan istenmeyen bir olaydır. Benzin yakıtında oktan sayısının yüksek olması istenir.

Normal benzinlerin oktan sayısı 85 ila 95 arasında değişir. Bazı özel benzinlerin oktan sayısı 100'den büyük olabilmektedir. Ana yakıtta hafif hidrokarbon, alkol veya Tetraetil gibi çeşitli katkı maddeleri ilave edilerek 100'den büyük oktan sayısı elde edilebilir. Bu tip yakıtlar özellikle havacılıkta kullanılırlar.



YAKITLAR

Sıvı Yakıtlar

Dizel

Damıtma esnasında benzinden daha yüksek sıcaklıkta buharlaşan hafif hidrokarbonlardır. Dizel yakıt da benzin gibi parafin, olefin, naften ve aromatik bileşenler ihtiva eder fakat izafi oranları farklıdır. Dizel yakıt hacimsel olarak benzine kıyasla %8 daha fazla enerji ihtiva eder.

Fuel-Oil

Genellikle ısıtma amaçlı kullanılırlar. Isıtma amaçlı kullanılan Fuel-oiller hafif yağlar (damıtılmış) ve ağır yağlar (kalıntı) olarak iki genel sınıfa ayrılırlar.



YAKITLAR

Gaz Yakıtlar

Gaz yakıtların çoğu ya fosil yakıttır ya da fosil yakıtların yan ürünüdür.

Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG)

Esas olarak propan ve bütan içerir. Genellikle petrol rafinerilerinin prosesleri sırasında veya doğal gazın temizlenmesi işlemleri sırasında elde edilir. Normal koşullarda gaz hâlinde bulunan bütan ve propan basınç altında sıvılaştırılarak genellikle ev yakıtı olarak kullanılır. Son zamanlarda benzinli motorlarda yakıt olarak da kullanılmaktadır. Türkiye'de kullanılan LPG'nin bileşimi: % 30 Propan, % 70 Bütan'dan oluşmaktadır.



YAKITLAR

Gaz Yakıtlar

Doğal Gaz

Doğal gaz fosil kaynaklı bir gaz yakıttır. Doğal gaz kompozisyonunda büyük miktarda metan ve az miktarda da diğer gazlar mevcuttur. Doğal gazın bileşimi kaynağa göre değişir. Fakat tipik değerler şöyle verilmektedir; metan, CH_4 (%90- 95); etan C_2H_6 (%1-4); propan C_3H_8 (%1-2) ve azot N_2 (%0-4).

Doğal gaz sıkıştırılmış halde depolanarak (CNG) taşıtlarda kullanılmaktadır.

Doğalgaz renksiz, kokusuz, zehirsiz bir gazdır. Teneffüs edilmesi durumunda öldürücü etkisi yoktur. Sadece bir ortamda biriktiği zaman oksijen noksanlığı nedeniyle boğma etkisi vardır. Kokusu olmadığından kullanılmadan önce koku verici maddeler ilave edilir.



YAKITLAR

Gaz Yakıtlar - Doğal Gaz

Yakıtsal Özellikleri:

- Kuru bir gazdır, içerisinde H_2O bulunmaz.
- İçerisinde kükürtlü bileşikler bulunmadığından temiz bir gazdır. Kükürtlü bileşikler çıkışta boru hatlarına verilmeden önce doğalgazdan ayrılır. Bu nedenle kazan borularının ömrü uzar.
- Yakıtın yanması sonucu uçucu kül ve partikül oluşmaz. Kazan borularında kurum birikmediğinden ısı transferi mükemmeldir, borular daha uzun ömürlüdür.
- Yanması tam ve temizdir. Hava fazlalık katsayısı uygun tutulursa CO oluşmaz, yanmanın kontrolü gaz yakıt olduğundan daha kolaydır.
- Yakma için ön hazırlama ve depolama gerekmez.
- Yakmada gaz yakıt olduğundan otomatik kontrolü kolaydır.



YAKITLAR

Gaz Yakıtlar - Doğal Gaz

Yakıtsal Özellikleri:

- Yatırım ve işletme maliyetleri düşüktür (depolama gereksiz, otomatik kontrol kolaylığı nedeniyle daha az personele ihtiyaç olması nedeniyle).
- Doğalgaz yakan sistemlerde baca gazları içerisindeki su buharı miktarı oldukça fazladır. Bacalarda yoğuşma olayına karşı önlemler alınmalıdır.
- Yanma olayında gerekli hava miktarı diğer yakıtlara göre oldukça azdır.



YANMA

Bir yakıtın büyük miktarda enerji vererek oksijenle tepkimeye girmesine yanma denir. Yanma bir kimyasal işlemdir. Amaç kimyasal enerjinin ısı enerjisine dönüştürülmesidir. Bu işlem genel olarak;



denklemleri ile belirlenir. Yanma işlemi için oksijen havadan temin edilir. Saf oksijen sadece kesme ve kaynak işlemlerinde kullanılır. Kuru hava hacimce

- %20,9 oksijen
- %78,1 azot
- %0,9 argon

ve az miktarda karbondioksit, helyum, neon ve hidrojenle oluşur. Ancak normal havada ayrıca nem vardır.



YANMA

Yanma işlemi sırasında reaksiyondan önce var olan maddelere yanma işlemine girenler, yanmadan sonra çıkan ürünlere ise yanma sonu ürünleri denir. Genel anlamda yanma işlemi;

- Yavaş yanma
- Hızlı yanma
- Patlamalı yanma
- Kendiliğinden yanma olarak dörde ayrılabilir.



YANMA

Yavaş Yanma

Demir (Fe) ve Bakır (Cu) gibi metallerin, zamanla havanın oksijeni ile birleşmesi sonucunda (FeO " Demiroksit " ve CuO " Bakıroksit " oluşması) ortama ısı ve ışık açığa çıkarmadan, meydana gelen yanma olayına (Oksitlenme - Paslanma) YAVAŞ YANMA denir.

Kendiliğinden Yanma

Yavaş yanmanın, zamanla hızlı yanma haline dönüşmesidir. Özellikle yağ ve yağlı yüzeyler, normal hava sıcaklığında, oksijen ile birleşmek sureti ile kolayca oksitlenmeye başlar ve oksijen ile yağın birleşmesi sonucu ısı oluşur, bir süre sonra oluşan ısı, alevlenme derecesine ulaşır ve madde kendiliğinden alev alır.

Örnek : Bezir yağına bulaşmış bir bezin, bir süre sonra kendi kendine alev alarak yanmaya başlaması gibi.



YANMA

Hızlı Yanma

Alev, Kuvvetli Isı, Işık, Korlaşma gibi dışarıdan görülen yanma şeklidir. ALEVLİ YANMA ve ALEVSİZ YANMA (Kor halinde yanma) gibi iki şekilde meydana gelir.

Alevli ve Alevsiz Yanmanın bir arada görüldüğü yakıtlar ;

- Kömür içeren katı yakıtlar
- Karbonhidrat içeren katı yakıtlar (Nişasta, Şeker)
- Selüloz / lignin vb bitkisel esaslı maddeler (Tahta, Saman)
- Erimeyen, ısıya dayanıklı plastikler

Sadece Yüzey Yanmasının görüldüğü yanıcı maddeler ;

- Saf Karbon , Kolay oksitlenen ametaller (Kükürt, Fosfor)
- Kolay oksitlenen metaller (Magnezyum, Alüminyum, Uranyum, Sodyum)



YANMA

Patlama ve Parlama Şeklinde Yanma:

Patlama ve parlama şeklinde yanmanın, hızlı yanmadan farkı, enerji boşalma hızının çok yüksek olmasıdır.

Patlama ve parlama yangın nedeni değil bir sonuçtur.

Patlama ve parlama şeklinde yanma, genel olarak 4 grupta toplanmaktadır.

a) YANMA SONUCU OLUŞAN PATLAMALAR (Çok hızlı oksitlenme) :

Parlayıcı, buhar, gaz ve tozun, sınırlı bir alanda çok hızlı oksitlenmesi neticesinde meydana gelen patlamalar ve parlamalardır.

Örnek : Benzin buharı, Metan gazı ve LPG gibi gazların hava ile karışımı, Nişasta, Un tozu ve diğer organik tozların hava ile belirli oranlardaki karışımları, Aseton buharı, Magnezyum tozları gibi.



YANMA

b) BOZUNMA SONUCU OLUŞAN PATLAMALAR (Çok hızlı ayrışma) :

Kimyasal yapıları kararsız maddelerin, çok hızlı ayrışma sonucu oluşan patlamalardır. Bu tür patlamalar için, ortamda hava yada oksijen bulunması gerekmez.

Örnek : TNT, Dinamit, Roket yakıtı gibi.

c) YÜKSEK BASINÇ SONUCU PATLAMALAR : Basınçlı kapların veya kazanların içinde oluşan, yüksek basınç sebebi ile meydana gelen patlamalardır.

d) NÜKLEER PATLAMALAR :

Nükleer bozunma sonucu maddenin enerjiye dönüşmesi ile ortaya çıkan ani enerji boşalmalarıdır.

Örnek : Hidrojen ve Uranyum bombasının patlaması



ÖZET

Yandığında enerji veren maddelere yakıt denir. Yakıtlar genel olarak katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak üçe ayrılır. Yaygın olarak kullanılan katı yakıt kömürdür. Sıvı yakıtlar ise benzin, mazot, gaz yağı, fuel-oildir. Gaz yakıtlar ise doğal gaz ve LPG'dir.

Yanma yakıtların hava ile reaksiyona girerek yüksek miktarda enerji açığa çıktığı olaydır. Yanma işleminde oksitleyici olarak havadaki oksijen kullanılır. Bundan dolayı kuru havanın %79'u azot ve %21'i oksijen olarak kabul edilir.

