

YANMA

Yakıtların oksijen ile arasındaki kimyasal reaksiyonlara YANMA denir. Yanma reaksiyonu ekzotermik reaksiyonlardır.

Endüstride yanma reaksiyonların temel amacı ısı enerji elde etmektir. Bu amaca en verimli şekilde ulaşmak için, iki temel maddeye uymak gerekir.

1. Yakıt içinde bulunan yanıcı bileşenleri tam olarak yakmaya yetecek miktarda oksijen verilmelidir. Bunun için teorik olarak hesaplanan değerden daha fazla hava kullanılması gerekir. Aksi halede eksik yanma söz konusu olur ve yanma ısısının bir kısmı elde edilemez.
2. Yanma sonucu, yüksek sıcaklıkta ısı enerjisi elde edilmesi gerekir. Düşük sıcaklıkta ısı enerjisinin işe dönüşme verimi daha düşüktür. Sıcaklığı maksimuma çıkarmak için hava/yakıt oranı minimumda tutulmalıdır.

1.1. HAVA/YAKIT ORANI

Yanma için gerekli olan oksijen, genellikle maliyet açısından hava kullanılır. Yanma reaksiyonlarının temel bileşeni olan hava, aslında bir gaz karışımı olmasına rağmen kimyasal bileşimi sabittir ve bellidir. Hava kuru halde hacimsel bileşimi şöyledir:

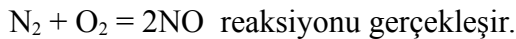
Oksijen	:20,94
Azot	:78,08
Argon	: 0,93
Karbondioksit	: 0,03
Diğer gazlar	: 0,02

Atmosferden alınan hava içinde daima bir miktar su buharı ve diğer bazı yabancı bileşenler de bulunmaktadır. Hava içindeki oksijen dışında kalan gazlar, yanma olayına katılmazlar. Bu nedenle, stokiometrik hesaplamalarda hava içinde bulunan bütün inert gazlar AZOT olarak kabul edilir. Bu kabul, deneylerde ve hesaplamalarda hiçbir hataya neden olmaz. Yanma reaksiyonlarında hava hacimsel olarak;

% 21 oksijen

% 79 azot içeren karışım olarak kabul edilir. Ortalama molekül ağırlığı; 29 olarak alınabilir.

Hava içerisindeki OKSİJEN; yanma reaksiyonuna girer, AZOT; doğrudan baca gazına geçer. GERÇEKTE; azot, tam anlamıyla inert madde sayılmaz. Çok yüksek sıcaklıklarda,



Stokiometrik Oksijen

Belirli bir miktarda, bir yakıtı yakmak için gerekli olan oksijen miktarına “**stokiometrik oksijen**” denir. Stokiometrik oksijen mol sayısını hesaplamak için, yakıt içinde yanabilen bütün bileşenlerin yanma reaksiyonları göz önüne alınarak herbiri için gerekli oksijen mol sayısı bulunur. Yakıtı tam olarak yakabilmek için, en az stokiometrik oksijen kadar oksijenin verilmesi gerekir. Pratikte yakıt limit madde olur ve genellikle stokiometrik oksijenden daha fazla olacak şekilde hava kullanılır.

1. Karbonun yanması: Karbon serbest halde veya organik bileşikler halinde bulunur.

Tam yanma olursa; $C + O_2 \longrightarrow CO_2$

Kısmi yanma olursa; $C + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO$

2. Hidrojenin yanması: Katı ve sıvı yakıtlar içinde hidrojen organik bileşikler halinde, gaz yakıtlarda ise serbest halde veya uçucu hidrokarbon bileşikleri halinde bulunur.

$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow H_2O$

3. Kükürdün yanması: Katı ve sıvı yakıtlar içinde genellikle az miktarda kükürt de bulunur. Yakıt içindeki kömür, organik bileşikler, metal sülfürler veya serbest haldedir.

$S + O_2 \longrightarrow SO_2$

$S + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow SO_3$

4. Karbon Monoksitin yanması: doğalgaz ve sıvılaştırılmış petrol gazı dışındaki bütün gaz yakıtlarda karbonmonoksit olarak rastlanır.

$CO + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO_2$

5. Hidrokarbonların yanması:

$C_mH_n + (m+n/4)O_2 \longrightarrow mCO_2 + n/2 H_2O$

Hava/Yakıt Oranının Hesaplanması:

“Stokiyometrik hava”; Bir yakıt içindeki **bütün yanıcı bileşenlerin tam olarak** yakmak için gerekli olan **minimum hava** miktarıdır. Ancak pratikte, yanma için stokiyometrik havadan daha fazla hava kullanılması gerekir.

$$\text{Fazla hava yüzdesi} = \frac{\text{gerçek hava mol sayısı} - \text{stokiyometrik hava mol sayısı}}{\text{stokiyometrik hava mol sayısı}} \times 100$$

1.2. BACA GAZI

Yanma sonucu oluşan gaz halindeki ürünlere **baca gazı** denir. Baca gazı içinde;

CO₂

CO

H₂O

O₂

N₂ ve SO₂ bulunur.

İçinde **H₂O buharı bulunan** baca gazına “**ISLAK BACA GAZI**” , su buharının tamamen yoğunlaşması halinde yani bulunmaması halinde “**KURU BACA GAZI**” denir.