

YANMA NEDİR?

Yanıcı maddenin oksijen ile ısı altında belirli oranlarda birleşmesi sonucu meydana gelen kimyasal bir reaksiyon olup, yüksek sıcaklık derecelerinde meydana gelir.

Yanma olayının gerçekleşebilmesi için üç unsurun belirli oranlarda bir araya gelmesi gerekir. Yangın ise kontrolümüz dışındaki yanma olayıdır. Yanmanın olabilmesi için gerekli olan bu üç şarta genel olarak "YANGIN ÜÇGENİ" adı verilir.



YANGIN ÜÇGENİ

Yangın Üçgeninde belirtilen ISI, OKSİJEN ve YANICI MADDE den herhangi birinin olmaması yanma olayının gerçekleşmemesi manasına gelmektedir.

YANMA OLAYININ GERÇEKLEŞMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN YETERLİ OKSİJEN, ISI VE YANICI MADDELER

OKSİJEN (O₂) :

Temiz bir ortamdaki havada % 20,9 oranında oksijen (O₂) vardır. Yanma olayının gerçekleşmesi için bu oranın %16'nın altına düşmemesi gerekir. Oksijen oranının %16'nın altına inmesiyle yanma reaksiyonu yavaş yavaş sönmeye yüz tutar. Oksijen oranının %14'ün altına düşmesi halinde yanma reaksiyonu olmaz. Bazı maddeler yanma için gerekli olan oksijeni bünyelerinde bulundurlar. Örneğin; potasyum, permanganat, perklorik asit, metil, etil, keton, peroksit vs.

Oksijen 51 bar basınç altında ve -119 °C'de sıvılaşır.

Havadaki mevcut gazlar;

% 78.1 Azot.

% 20.9 Oksijen.

% 0.93 Argon.

% 0.03 Karbondioksit ve diğer gazlar (Neon, Helyum, Kripton, Ksenon) ortamda bulunan havayı oluştururlar.

ISI

Maddeleri oluşturan atom veya moleküllerin yüksek düzeydeki titreşimlerinden doğan bir enerji türü olup; aynı zamanda sıcaklığın bir fonksiyonudur. Bütün maddeler belirli bir ısıya sahiptirler, çünkü moleküller sürekli hareket etmektedirler. Bir madde ısıtıldığı zaman moleküllerin hızı artar ve dolayısıyla ısıda da artış olur. Bir maddenin moleküllerini hızlandıran herhangi bir şey o madde içerisinde ısı üretir. Bu olay ise maddenin moleküllerinin oksijen ile birleşmesine izin verir. Bu olayın adı yanmadır. Isı; mekaniksel, elektriksel ve kimyasal kaynaklardan elde edilir.

Yanmanın başlaması için gerekli olan şartlardan biri olan ısı birçok kaynaktan meydana gelir. Genel olarak bilinen ısı kaynakları aşağıda belirtilmiştir.

ISI KAYNAKLARI

Isı kaynakları iki kısımda incelenir.

- **DOĞAL ISI KAYNAKLARI**
- **SUNİ ISI KAYNAKLARI**

1- DOĞAL ISI KAYNAKLARI: Güneş ışığı, yıldırım, volkan patlaması gibi doğal nedenlerden oluşan ısı kaynaklarıdır.

a) Güneş Işığı: Güneşin elektromanyetik radyasyon şeklinde yaydığı enerjiye güneş ısı enerjisi denir. Güneş ısı enerjisi tipik olarak oldukça düzenli bir şekilde yeryüzüne dağılır ve yeryüzüne ulaştığında ateş çıkana kadar bir enerjiye sahip değildir. Bununla birlikte güneş enerjisi, örneğin büyüteç ve mercek kullanılarak, özel bir noktada birleştirildiği zaman yanıcı maddeleri ateşleyebilir.

b) Yıldırım: Yıldırım; bulutların birbirlerine ve yeryüzüne ilettikleri elektrik akımının sonucunda yanmayı başlatması.

2- SUNİ ISI KAYNAKLARI: Isının, kimyasal, mekaniksel, elektriksel vs. kaynaklardan elde edilmesidir.

- **Kimyasal Isı Enerjisi:** Kimyasal ısı enerjisi bazı kimyasal reaksiyonların sonucunda meydana gelen bir enerji türüdür. Isı üretimi ile sonuçlanan 4 kimyasal reaksiyon türü şunlardır; yanma ısı, kendiliğinden ısınma, bozulma ısı ve çözülme ısı.

* **Yanma Isısı:** Yanma ısı, yanma (oksitlenme) reaksiyonunun ürettiği ısı miktarıdır. Maddeleri yakarak elde edilen ısı miktarı maddelere bağlı olarak değişir. Bu olgu, bazı maddelerin diğerlerine kıyasla "daha sıcak" yanmasını belirtir. Yanma ısı yakıt ve diğer koşullara bağlı olarak değişir. Örneğin; bir mum alevi, bir kaynak alevi kadar "sıcak" yanmaz.

* **Kendiliğinden Isınma:** Kendiliğinden ısınma, Maddelerin kendi üzerlerinde depolanan ısı enerjisi dolayısıyla herhangi bir dış etki olmaksızın yanmaya başlamasıdır. Kendiliğinden ısınma en sık şekilde, yeterli havanın olmadığı ve izolasyonun ısı - yani kaliteli kimyasal bozulma sürecinde oluşan ısı - kaybını önlediği ortamlarda meydana gelir. Örneğin; bir top

haline getirilip bir köşeye atılan yağa bulanmış paçavralar buna örnek gösterilebilir. Eğer ısının dışarı çıkmasına olanak sağlayacak yeterli havalandırma yoksa ısı sonuçta paçavraların ateş almasını sağlayacak düzeye ulaşır. Yağa bulanmış paçavraların kendiliğinden ısınması, oksijenin sınırlı olduğu kaplarda muhafaza edildiği zaman önlenir. Bir ısınma reaksiyonunun hızı her 19°C ısı artışıyla iki katına çıkar.

* **Bozulma Isısı:** Bozulma ısı, bileşiklerin genel olarak bakteri hareketleri nedeniyle bozulmaları sırasında serbest kalan ısıdır. Bazı durumda bu bileşikler kararsızdır ve ısılarını çok çabuk serbest bırakırlar, hatta infilak edebilirler. Başka durumlarda ise reaksiyon ve sonuçta ısının serbest bırakılması çok daha yavaştır. Örneğin; bir çöplüğe dikkatlice bakıldığında bu reaksiyon kolaylıkla görülebilir. Organik maddelerin çürümesi, soğuk günlerde çöplüğün bazı yerlerinde eşeleme yapıldığı zaman görülebilecek ısı oluşturur. Isınan buharların yığındaki aralıklardan yükseldiği görülebilir. (Bozulma (çürüme) ısı, öbek halindeki organik maddelerde meydana gelir.)

* **Çözülme Isısı:** Çözülme ısı, maddenin bir sıvı içerisinde çözülmesi ile serbest kalan ısıya denir. Bazı asitler suda çözüldükleri zaman sıcak su ve asidi patlayıcı bir güçte karıştırarak şiddetli reaksiyonlar gösterir.

- **ELEKTRİKSEL ISI ENERJİSİ:** Elektriğin bir binaya veya otomobile hasar veren yangının meydana gelmesinin nedenlerinden biri olduğu bilinen bir gerçektir. Elektrik ısınmış alan yakınlarındaki her türlü yanıcı maddeyi yakabilecek derecede yüksek ısılar üretme kabiliyetine sahiptir. Elektrik tesisatları, jeneratörler, elektrikli ısıtıcılar ve elektrikli cihazlar yanmayı başlatmaya yeterli ısı açığa çıkarabilirler. (Elektriğin neden olduğu yangınlarda enerji kesilmediği sürece kesinlikle su kullanılmamalıdır. Elektriğin neden olduğu yangınlarda su kullanılabilmesi mümkün kılan belirli mesafede suyun sis ve kesintili püskürtülmesidir.) Elektrikle ısıtma çeşitli şekillerde meydana gelir. Bunlar;

* **Dirençli Isıtma:** Dirençli ısıtma, tel veya cihaz gibi bir iletken üzerinden geçen elektrik akımının ürettiği ısıdır. Eğer tel çapı, akım miktarı için yeterince büyük değilse, dirençli ısıtma artar. Basit bir uzatma kablosuna haddinden fazla cihaz bağlanarak aşırı derecede yüklenirse yangın çıkar. İletkenlerin sıkı bir şekilde sarılması da yine bir yangın nedenidir.

* **Dielektrik Isınma:** Dielektrik ısınma ya doğrudan akımın ya da dalgalı akımın iletken olmayan bir malzeme üzerinde yüksek frekansla titreşme hareketinin bir sonucu olarak meydana gelir. İletken olmayan malzeme Dielektrik ısınmadan etkilenerek ısınmaz, ancak elektrikle sürekli temas halinde oldu için ısınır. Örneğin; elektrik kablosu bir nesnenin etrafına sıkıca sarıldığı zaman dirençli ısınma meydana gelir. (Dielektrik ısınma mikrodalga fırınlarda uygulanır.)

* **Kaçak Akım Isıtması:** Bir tel bütün akımı kapsayacak şekilde yeterince izole edilmediği zaman kaçak akım ısınması meydana gelir. Bir yapının çevreleme yerlerinde bazı akım kaçakları olursa bu akım ısınmaya ve dolayısıyla yangının çıkmasına neden olabilir.

* **Arklaşmadan Kaynaklanan Isınma:** Arklaşmadan kaynaklanan ısınma, akım akışı kesildiği zaman meydana gelen bir elektrikle ısınma türüdür. Akımın kesilmesi, elektrik düşmesinin açık bırakılması veya gevşek bağlantı yapılmasından kaynaklanabilir. Ark ısıları aşırı derecede

yüksek olup, iletkenin erimesine neden olabilir. Kaynak makinelerinde kullanılan ısı, arklaşmanın neden olduğu ısıdır. Burada metaller birbirine kaynaklanırken kaynak elektrodu (iletken) erir.

* **Statik Elektrik:** Maddenin yüzeyleri üzerinde sürtünme sonucu üretilen elektriksel yükten dolayı oluşur. Aşırı yüklenen maddelerin üzerindeki elektriksel yükün herhangi bir sebeple deşarjı esnasında oluşan kıvılcım yanmayı başlatabilir. Tutuşabilir sıvılar kaptan kaba aktarılırken meydana gelen yangının nedeni olarak genelde statik elektrik gösterilir. Bu nedenle tutuşabilir sıvı kapları, birbirleri arasında yakıt nakli yapılmadan önce birlikte topraklanmalıdır. Bir otomobilin yakıt deposu doldurulurken elektrik topraklanması zorunlu değildir, çünkü benzinin içerisinde topraklama görevi gören özel katkı maddeleri vardır ve metal ağız pompa ile temas halindedir.

***MEKANİK ISI ENERJİSİ:** Mekanik ısı, sürtünme ile ve sıkışma ile. Sürtünme ısı iki yüzeyin birbirine değerek hareket etmesi ile meydana gelir. Bu hareketin sonucunda ısı ve kıvılcımlar oluşur. Sıkışma ısı ile bir gaz sıkıştırıldığı zaman meydana gelir. Bu prensipten yararlanılarak tasarlanan dizel motorlar buji olmadan yakıt buharını ateşler.

YANICI MADDE:

Isı karşısında, yanıcı buhar ya da gaz çıkarabilen, kolaylıkla korlaşabilen maddelere yanıcı madde denir.

Yanıcı maddeler ikiye ayrılır;

- **TUTUŞMA ÖZELLİĞİNE GÖRE YANICI MADDELER.**
- **DOĞADAKİ ÖZELLİĞİNE GÖRE YANICI MADDELER.**

TUTUŞABİLME ÖZELLİĞİNE GÖRE MADDELER:

- **ZOR TUTUŞAN MADDELER.**
- **KOLAY TUTUŞAN MADDELER.**

a) ZOR TUTUŞAN MADDELER : Kendi enerjisi yanmayı devam ettirmek için yetmediğinden verilen enerji kesildiğinde yanma reaksiyonunun sona erdiği maddelerdir. Kısacası enerji verildiği sürece yanma reaksiyonunu devam ettiren maddelerdir.

Örnek: Tüy, Saç, Yün vs.

b) KOLAY TUTUŞAN MADDELER : İlk enerjiyi aldıktan sonra kendi enerjileri ile yanma reaksiyonunu devam ettiren maddelerdir. Bu maddelere tutuşabilmeleri için gerekli olan ilk enerjinin verilmesi yeterlidir, daha sonra kendi enerjileri yanma reaksiyonunu devam ettirir.

Örnek: Kâğıt, saman vs.

- **Doğadaki Özelliğine Göre Yanıcı Maddeler:**

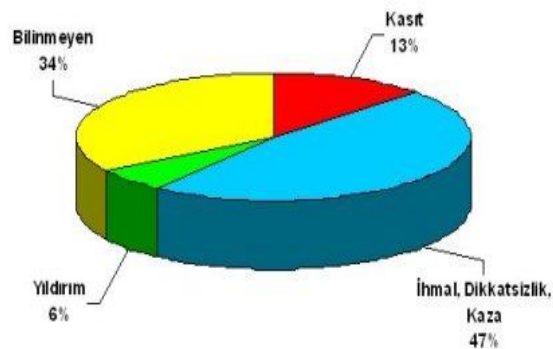
Doğadaki özelliğine göre yanıcı maddeler katı, sıvı ve gaz olarak üçe ayrılır. Maddeler birbirinden farklı buharlaşma, gazlaşma, alevlenme, tutuşma ve yanma noktası sıcaklığına sahiptir. Yani, maddelerin tutuşma sıcaklıkları her maddeye göre farklı değer gösterir. Örneğin; Benzin, alkol, gaz yağı vs.nin farklı şekilde tutuşması gibi.

Maddeler katı veya sıvı halde yanmazlar, ısı karşısında gaz veya buhar fazına geçtikleri takdirde yanarlar. Maddelerin gaz veya buhar fazında hava ile yanabilir bir karışım yapmaları belli yüzdelerde mümkündür. Bütün yanıcı gaz ve buharların fakir yanabilirlik sınırlarına Alt Patlama Limiti - LEL - (Lower Explosive Limit), zengin patlayabilirlik sınırına ise Üst Patlama Limiti - UEL - (Upper Explosive Limit) denir. Fakir yanmalar alt sınırdaki, zengin yanmalar üst sınırdaki elde edilir. Bütün yanıcı maddelerde bu sınırlar farklıdır.



YANGIN ÇIKIŞ SEBEPLERİ

(Son 10 Yıllık verilere Göre)



YANMA KİMYASININ TEMEL KAVRAMLARI

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

2- KENDİLİĞİNDEN 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 benzinin, bir süre sonra kendi kendine alev alarak yanmaya başlaması gibi.

3- HIZLI 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)

4- PATLAMA ve PARLAMA ŞEKLİNDE 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.

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

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

Örnek : TNT, Dinamit, Karabarut, 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.

