



**BAYBURT
ÜNİVERSİTESİ**

*Güvenli Şehrin
Huzurlu Üniversitesi*  www.bayburt.edu.tr



BAYBURT ÜNİVERSİTESİ YANGIN GÜVENLİĞİ VE KİMYASI



**BAYBURT
ÜNİVERSİTESİ**

*Güvenli Şehrin
Huzurlu Üniversitesi*  www.bayburt.edu.tr



1.DERS

YANMA VE YANGIN KAVRAMLARI

- Temel Kavramlar
- Yangın Sandalyesi (Yangın Üçgeni)
 - Yanıcı Madde (Yakıt)
 - Isı
 - Oksijen (Hava)
- Yanma Olayı
 - Yavaş Yanma
 - Hızlı Yanma
 - Parlama ve Patlama Şeklinde Yanma
 - Kendiliğinden Yanma

- Yanıcı maddenin ısı ve oksijenle birleşmesi şeklinde tanımlanan - yanma ve hızlı yanma olarak tanımlanan- ateş bir anlamda uygarlığın simgesidir. Bu sebeple, gelişmenin temel öğelerinden biri olarak faydalı kullanıldığı zaman medeniyete hizmet etmiş, kontrolden çıktığı zaman ise yılların eserlerini ve ürünlerini yok eden bir afet olarak kabul edilegelmiştir.
- **Yanma**, yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığında ısıtıldığında oksijenle verdiği ekzotermik zincirleme reaksiyondur. Yanma, ısı ve ışık üreten hızlı bir oksidasyondur.

- Yanma olayının meydana gelebilmesi için üç unsurun bir arada olması gereklidir. Bu unsurlar **“yanıcı madde”**, **“ısı”** ve **“oksijen”** dir. Bu şartlardan herhangi birinin olmaması veya yeterli miktarda bulunmaması hâlinde yanma olayı gerçekleşmez. Belirli şartlar oluşturulduğunda ise hemen hemen bütün maddeler yanabilir. O hâlde, meydana gelmiş bir yanma olayını (yangını) söndürmek için yanma unsurlarından en az birinin devre dışı bırakılması gerekmektedir.

GİRİŞ

- Tüm tehlikelerde olduğu gibi, yangın riski her zaman her yerde vardır. Dolayısıyla yangın tedbirlerinin asla ihmal edilmemesi gerekir. Yangın ile başa çıkabilmek için ise yanma ve yangın olayını iyi tanımlamak gerekmektedir. Tehlike doğuran, önü alınamayan veya söndürülemeyen ve neticesinde madden ve manen zararlar getiren ateşe yangın denir. Hiçbir yangın başlangıçta büyük ve şiddetli değildir. Kontrol edilmezse büyür, önlemler yeterli olmadığı durumda can ve mal kaybına neden olabilir. Böyle bir önlemler dizisinin mali gideri yaklaşık olarak yatırım maliyetinin binde biri oranında bile değildir. Üstelik yangına karşı korunma cihaz ve donanımları yüksek nitelikte ve sağlam olarak üretildikleri için uzun ömürlüdür ve yıllarca hizmet verebilir. Ancak tüm tedbirlere rağmen yangın ve patlamaların hiç çıkmaması mümkün olmadığına göre, yangın söndürme tekniklerinin bilinmesinde büyük önem vardır.

- Tüm tehlikelerde olduğu gibi, yangın tehlikesi her zaman her yerde vardır ve söndürme amaçlı çalışmaların da asla ihmal edilmemesi gerekmektedir. Yangın ile baş edebilmek için yanma olayını iyi tanımak, söndürme çalışmalarından ziyade, yanma olayını oluşturan faktörleri kontrol ederek yangının meydana gelmesini önlemek gerekmektedir.

- **Yangın (fire)**, “kontrolden çıkmış bir yanma olayı” şeklinde tanımlanabilir. Diğer bir tabirle “yangın, katı, sıvı veya gaz hâlindeki yanıcı maddelerin ısı alarak kontrol dışı yanması” olarak da ifade edilebilir.
- **Yangına tepki**, belirli şartlar altında bir ürünün yangına maruz kaldığında gösterdiği tepkiyi ifade eder.
- **Yangın perdesi**, korunması gereken nesne, ürün veya alt yapının yangına karşı korunması veya ısının yatay veya düşey olarak yayılmasını engellemek amacıyla kullanılan özel donanımlı bariyerleri ifade eder.
- **Yangın kesici**, bina içinde, yangının ve dumanın ilerlemesini ve yayılmasını belirlenmiş bir süre için durduran, yatay veya düşey konumlu elemanı ifade eder.

- **Yangın bölgesi (fire zone)**, yangın hâlinde, uyarı ve söndürme önlemleri ile diğer bölümlerdeki sistemlerden ayrı olarak devreye giren bölümdür.
- **Yangın duvarı**, iki bina arasında veya aynı bina içinde farklı yangın yüküne sahip hacimlerin birbirinden ayrılması gereken durumlarda, yangının ilerlemesini ve yayılmasını belirlenmiş bir süre için durduran düşey elemanı ifade eder.
- **Yangın güvenlik holü**, kaçış merdivenlerine yangının ve dumanın geçişini engellemek için yapılacak bölümü ifade eder.
- **Atrium** ise iki veya daha çok sayıda katın içine açıldığı, merdiven yuvası, asansör kuyusu, yürüyen merdiven boşluğu veya su, elektrik, havalandırma, iklimlendirme, haberleşme, tesisat bacaları ve şaftlar hariç, üstü kapalı geniş ve yüksek hacmi ifade eder.

- **Yangın kapısı (fire exit)**, bir yapıda kullanıcılar, hava veya nesnelere için dolaşım imkânı sağlayan, kapalı tutulduğunda duman, ısı ve alev geçişine **belirli bir süre direnecek nitelikteki kapı, kapak veya kepenği ifade eder.**
- **Yangın kompartımanı**, bir bina içerisinde, tavan ve taban döşemesi dâhil olmak üzere, her yanı en az 60 dakika yangına karşı dayanıklı yapı elemanları ile duman ve ısı geçirmez alanlara ayrılmış bölgeyi ifade eder.
- **Yangın tahliye projesi**, mimari proje üzerinde, kaçış yollarının, yangın merdivenlerinin, acil durum asansörlerinin, yangın dolaplarının, itfaiye su verme ve alma ağzlarının ve yangın pompalarının yerlerinin renkli olarak işaretlendiği projeyi ifade eder.

Alevlenme noktası ile ilgili farklı birçok tanım bulunmaktadır:

- **Alevlenme noktası**, ısınan maddeden çıkan gazların bir alevin geçici olarak yaklaştırılıp uzaklaştırılması sonucunda yanmayı sürdürdüğü en düşük sıcaklığı ifade eder.
- **Alevlenme noktası**, ısı kaynağının yabancı maddeye yaklaştırılıp alev alması sağlandığında, ısı kaynağı uzaklaştırıldığı zaman madde sönyorsa buna alevlenme noktası denir.
- **Alevlenme noktası**, bir maddenin buharının alev temasında geçici olarak alev aldığı, fakat yanmaya devam etmediği en düşük sıcaklığın tespit edilmiş deney şartları altında ölçülmüş değeridir.

- **Duman (smoke)**, genel olarak erimiş hâldeki metallerin gaz hâline dönüşmesi yahut yakıtların veya diğer organik maddelerin tam yanması sonucu hâsıl olan gazların yoğunlaşmasından meydana gelen ve asıl maddeden kimyasal bakımdan farklı bulunan süspansiyon hâlindeki katı parçacıkları ifade eder.
- **Gaz**, genellikle sabit bir şekli ve belirli bir hacmi olmayıp sınırsız olarak yayılabilen ve basınç artması veya sıcaklık azalmasının etkisi ile sıvı veya katı hâle getirilebilen maddeyi ifade eder.

- **Sis**, maddenin gaz hâlden sıvı hâle geçmesi veya suda çözülmesi veya pülverizasyon, köpürme ve sıçrama gibi nedenlerle mekaniksel olarak dağıtılması sırasında havada meydana gelen damlacıkları ifade eder.
- **Buhar**, normal olarak sıvı veya katı hâlde olup basınç artmasıyla veya sıcaklığın azalmasıyla tekrar sıvı veya katı hâle gelebilen maddelerin gaz hâllerini ifade eder.

- **Duman tahliyesi (smoke evacuation)**, dumanın yapının dışına kendiliğinden çıkmasını veya mekanik yollarla zorlamalı olarak atılmasını ifade eder. Duman yönlendirme bacası, yangın hâlinde, dumanların istenilen yöne çekilerek yangının genişlemesini önlemeye yönelik bacaları ifade eder.
- **Yağmurlama sistemi (sprinkler system)**, yangını söndürmek, soğutmayı sağlamak ve gelişen yangını itfaiye gelinceye kadar sınırlamak amacı ile kurulan ve su püskürtmesi yapan otomatik sistemi ifade eder. Kademeli yatay tahliye, kullanıcıların yangından uzaklaşarak aynı kat seviyesinde yer alan yangın geçirimsiz komşu kompartımana sığınmasını ifade eder.

- **Kuru boru sistemi**, normalde içinde su bulunmayan, yangın hâlinde itfaiyenin zemin seviyesinden su basabileceği boruyu ifade eder.
- **Kuru borulu yağmurlama sistemi**, çalışma öncesi, kontrol vanasından sonraki boru hattı, basınçlı hava veya inert gaz ile dolu durumda tutulan otomatik söndürme sistemini ifade eder.
- **Sulu boru sistemi**, sürekli olarak su ile dolu durumda tutulan boruyu ifade eder.
- **Islak borulu yağmurlama sistemi**, boruları sürekli olarak su ile dolu durumda tutulan otomatik söndürme sistemini ifade eder.

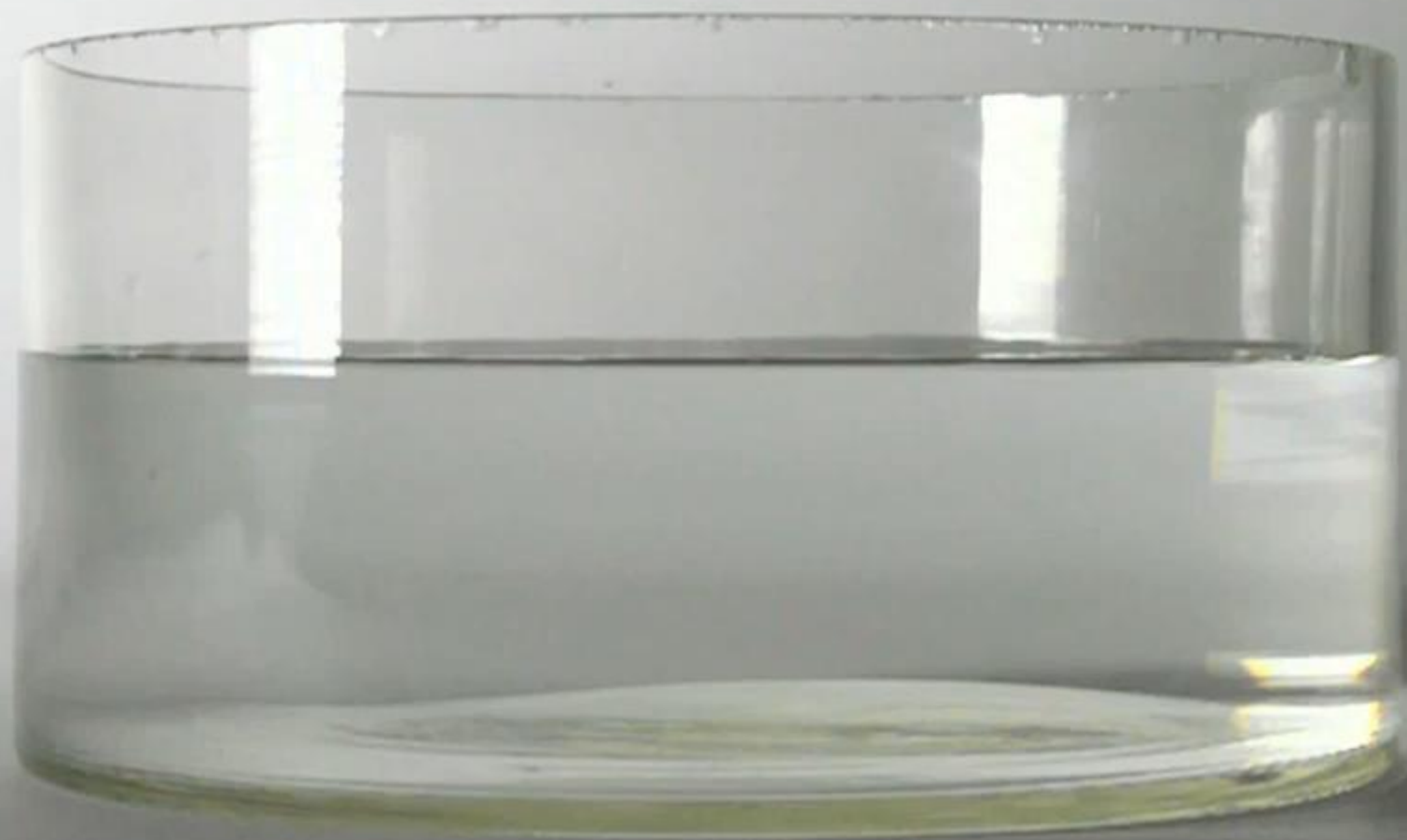
- **Güvenlik bölgesi**, binadan tahliye edilen şahısların bina dışında güvenli olarak bekleyebilecekleri bölgeyi ifade eder.
- **Kaçış yolu (escape route)**, oda ve diğer müstakil hacimlerden çıkışlar, katlardaki koridor ve benzeri geçişler, kat çıkışları, zemin kata ulaşan merdivenler ve bina son çıkışına giden yollar dâhil olmak üzere binanın herhangi bir noktasından yer seviyesindeki cadde veya sokağa kadar olan ve hiçbir şekilde engellenmemiş bulunan yolun tamamını ifade eder.
- **Kaçış uzaklığı**, herhangi bir katta bir mekân içinde durulabilen en uzak noktada bulunan bir kullanıcının kendisine en yakın kat çıkışına kadar aşmak zorunda olduğu yürüme yolunun uzunluğunu ifade eder.

- **Kullanıcı yükü**, herhangi bir anda, bir binada veya binanın esas alınan belirli bir bölümünde bulunma ihtimali olan toplam insan sayısını ifade eder.
- **Kullanıcı yük katsayısı**, yapılarda kişi başına düşen kullanım alanının metrekare cinsinden m^2 /kişi olarak oranını ifade eder. Yangına karşı dayanım (direnç), bir yapı bileşeninin veya elemanının yük taşıma, bütünlük ve yalıtkanlık özelliklerini belirlenmiş bir süre içinde koruyarak yangına karşı dayanmasını ifade eder.

- **Korunumlu koridor veya hol**, bitişik olduğu mekânlardan yangına karşı dayanıklı yapı elemanlarıyla ayrılmak suretiyle yangın etkilerinden korunmuş koridoru veya holü ifade eder.
- **Korunumlu merdiven**, yangına karşı dayanıklı bir malzeme ile çevrili veya yangından etkilenmeyecek şekilde düzenlenen merdiveni ifade eder.
- **Ortak merdiven**, birden çok sayıda kullanım birimine hizmet veren ve kaçış merdiveni olarak da kullanılabilen bina merdivenini ifade eder.
- **Sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG)**, petrolden ve doğalgazdan elde edilerek basınç altında sıvılaştırılan propan, bütan ve izomer gibi hidrokarbonları veya bunların karışımını ifade eder.

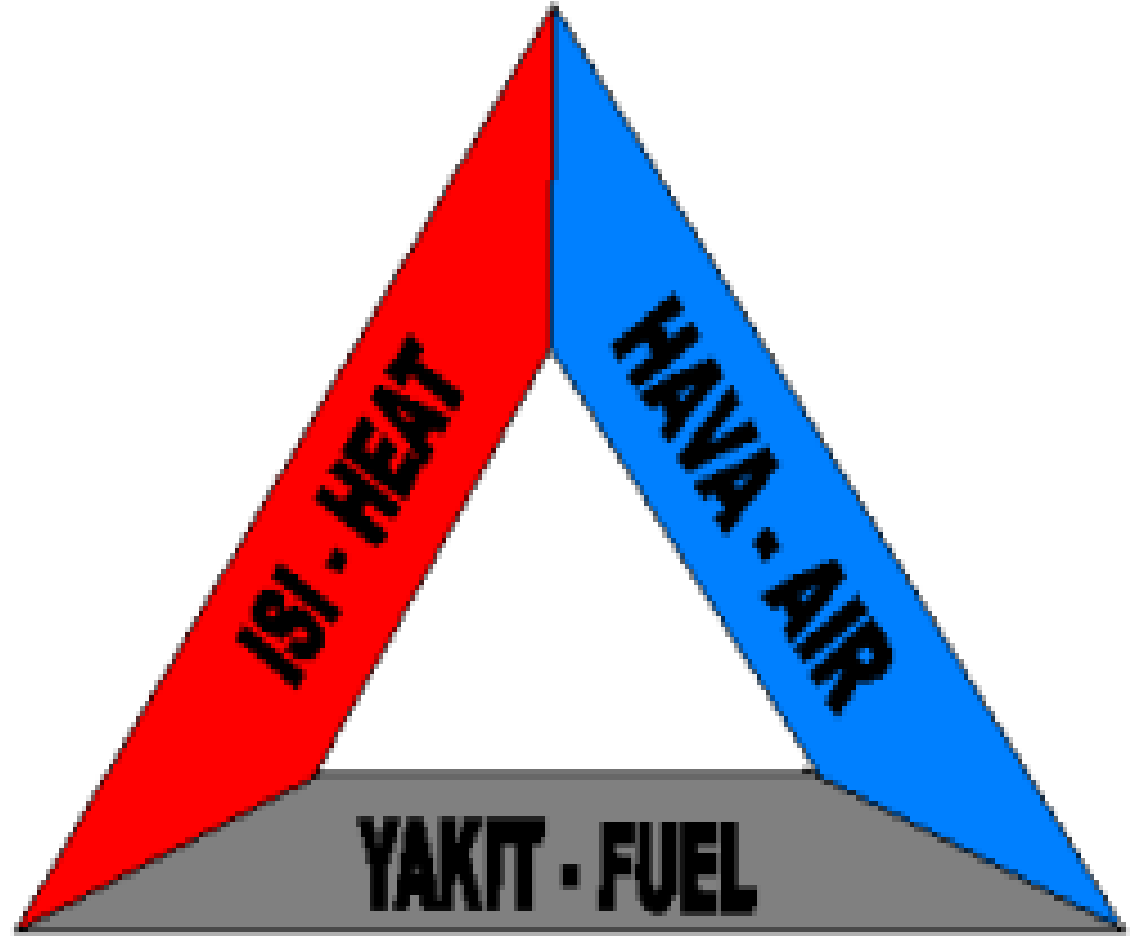
- **Patlayıcı ortam**, yanıcı maddelerin gaz, buhar, sis ve tozlarının atmosferik şartlar altında hava ile oluşturduğu ve herhangi bir tutuşturucu kaynakla temasında tümüyle yanabilen karışımı ifade eder. Patlayıcı sıvı, parlama noktası 38 °C'den aşağı olan sıvıları ifade eder.
- **Tehlikeli sıvı**, parlama noktası 38 °C'den yukarı olan, tehlikeli ve zararlı sıvıları ifade eder.

- Yangın çeşitleri (türleri), yanıcı madde cinslerine göre dört ana grupta toplanmıştır; A Sınıfı, B Sınıfı, C Sınıfı ve D Sınıfı Yangınlar. Yangın türü, yanmakta olan maddeye göre;
- **A sınıfı yangınlar**, odun, kömür, kâğıt, ot, doküman ve plastik gibi yanıcı katı maddeler yangını;
- **B sınıfı yangınlar**, benzin, benzol, makine yağları, laklar, yağlı boyalar, katran ve asfalt gibi yanıcı sıvı maddeler yangını;
- **C sınıfı yangınlar**, metan, propan, bütan, LPG, asetilen, hava gazı ve hidrojen gibi yanıcı gaz maddeler yangını;
- **D sınıfı yangınlar**, lityum, sodyum, potasyum, alüminyum ve magnezyum gibi yanabilen hafif ve aktif metaller ile radyoaktif maddeler gibi metaller yangını ifade eder.



YANGIN SANDALYESİ (Yangın Üçgeni)

- “Yangın” deyimi, birçok kaynaktan “üç ayaklı yangın sandalyesi” tabiri ya da kısa adıyla “yangın sandalyesi” (ya da “yangın üçgeni” – fire triangle) terimi ile ifade edilmektedir. Yangın sandalyesinin ayakları “yanıcı madde, ısı ve oksijen”dir.



YANGIN SANDALYESİ (Yangın Üçgeni)

- Sandalye ayaklarından herhangi birinin yokluğu ile nasıl ki denge bozular, aynen öyle de yangının oluşumunu sağlayan “yanıcı madde”, “ısı” ve “oksijen”den en az birinin ortadan kaldırılması ile yangın söndürülebilir. Değişik bir ifade ile “yangının önlenmesi ya da söndürülmesinde ana husus, yanıcı madde, ısı ya da oksijenden en az birinin kontrol edilmesidir” şeklinde özetlenebilir.
- Yangın sandalyesinin bu üç ayağıyla (yangın üçgeninin üç kenarıyla) odaklanmak gerekir. Bir yangın, varlığını ancak bu üç elemanın bir araya gelmesiyle sağlayabilir. Birinin ortamdaki kalkması ile yangın sönmüş olur. Bu, aslında yangının önlenmesinin temel prensibidir.

YANGIN SANDALYESİ (Yangın Üçgeni)

Yangının oluşması için şart olan bu üç eleman:

- **Yanıcı Madde:** Yakıt (fuel),
- **Isı:** Tutuşma sağlayıcı bir kaynak (heat),
- **Oksijen:** Hava, yanmanın dayanağı (air, oxygen).
- Başka bir kaynağa göre “Yanma İşlemi” (yanmanın kimyasal süreci, zincirleme reaksiyon – chain reaction) var olan yangın üçgenine dördüncü bir ayak daha eklemektedir.

- Yangın için gerekli üç elemandan birincisi (yangın ayaklarından birincisi) yanıcı madde, diğer ifade ile yakıttır. Bir yangını nasıl durdurabileceğimizi veya önleyebileceğimizi bilmek için değişik yakıt türlerini anlamaya ihtiyacımız vardır. Yanma kapasitesine sahip maddelere **“Yanıcı Maddeler”** denir.
- Yanıcı maddeler dört kategoride incelenebilir:
 - Katı Maddeler,
 - Sıvı Maddeler,
 - Gazlar,
 - Metaller.

- **Katı maddeler**, genellikle organik ve çoğunlukla “karbonlu” maddeler olarak bilinirler. Karbonlu maddeler, tahta, kâğıt, yataklar, perdeler ve paket kutuları gibi hemen hemen her yerde karşımıza çıkabilecek maddelerdir.
- **Yanıcı sıvılara** örnek olarak ispirto, gazyağı gibi petrol türevleri, boyalar ve yağlar, boya tinerleri gibi yanıcı buhar veren tüm sıvılar verilebilir. Bunlara eriyip sıvı hâle gelince yanıcı buhar veren, katı yağlar ve mumlar gibi bazı katılar da eklenecektir.
- **Yanıcı gazlara** örnek LPG, LNG, asetilen ve propandır.

- Magnezyum ve alüminyum gibi kolayca tutuşabilen ve canlı bir şekilde yanabilen metaller yanıcı metaller olarak adlandırılır.
- Değişik yakıt kategorilerini anlamak çok önemlidir, zira yangınla mücadele teknikleri yakıtın tipine (yanıcı maddeye) göre değişir.
- Bazı yakıtlar eğer oksitlenirlerse gerekli ısıyı kendilerinin oluşturduğu unutulmamalıdır. Bu sebeple, yakıtı ısı kaynaklarından uzak tutmak yangını önlemenin garantisi olmaz. Bir yakıt, eğer oksitlenme yoluyla sıcaklığını kendiliğinden tutuşma sıcaklığına kadar yükseltebilirse kendi kendine tutuşacaktır.

- Katılarda yangının büyümesi her zaman aynı doğal yolu izler. Bu çöp kutusuna düşürülen bir sigara için de sıcak bir yüzeye bırakılmış gazete için de veya benzer diğer durumlarda da geçerlidir.
- Örneğin, bir gazete veya bir parça pamuk, eğer ısıtılırsa önce kurur. Sonra aşırı ısınır. Yakıt, sıcaklığı yaklaşık 240 °C'nin üzerine bir kere çıktığında oksitlenmeye uğrar ve kendi sıcaklığını **Kendiliğinden Tutuşma Sıcaklığı'nın** (KTS) üstüne yükseltir.

- Diğer yandan, maddelerin, KTS'den daha düşük sıcaklıklarda çok uzun müddet tutulmaları da tehlike teşkil etmektedir. Çünkü maddeler bu şekilde kimyasal değişime uğrayıp “**pyrophoric carbon**” denilen nispeten daha düşük sıcaklıklarda kendiliğinden tutuşan türde maddeleri oluşturabilirler.
- Işığı azaltsın diye bir elektrik ampulünün üzerine kapatılan beze olan veya içinden buhar geçen bir borunun arkasına konan bir ahşap plakaya olan olay budur. Aylarca rengi solmuş olarak duracaktır, ancak bir gün için için yanabilir ve sonra alev alabilir.

- Sıvılar yanmaz. Yanan, sıvıların çıkardığı buhardır. Bir sıvının ne kadar tehlikeli olduğunun göstergesi onun “**Parlama Noktası**”dır. Parlama noktası (**Flash Point**) ile ilgili (birbirini tamamlayacak) birçok tanım bulunmaktadır. Bunlardan bazıları:
 - **Parlama noktası**, sıvının bir kıvılcım veya alevle karşılaştığında parlamasına yetecek kadar yanıcı buhar verdiği en ısıdır.
 - **Parlama noktası**, yanma özelliği olan sıvıların parlamaya hazır bir buhar tabakası oluşturabilecekleri en düşük ısı derecesidir.
 - **Parlama noktası**, yanıcı ve parlayıcı madde buharlarının, yanmanın başlaması için hava ile oluşturduğu yeterli karışımın, yanma için gerekli eşik değere ulaştığı ısı derecesidir.

- Parlama noktası, oda sıcaklığı civarında olan sıvılar düşük parlama noktalıdır ve diğer daha yüksek sıcaklıklarda parlama noktası olan sıvılara kıyasla daha tehlikelidirler.
- Parlama noktası bir sıvının yanıcı olup olmadığını belirler. Parlama noktası ne kadar düşük olursa tehlike o kadar büyüktür. Yaşanmış bir olay üzerinden bir örnek verilecek olunursa bir gemide, ısınmış bir kaplama maddesi boya damlacıkları hâline dönüşüp tutuşan buharıyla başlayan yangın, tüm yaşam mahallinin yanmasıyla sonuçlanmış, boya damlacıklarınının buharı büyük olasılıkla statik elektrikten meydana gelen bir kıvılcım ile tutuşmuştur.

- Küçük bir damla sıvı bile büyük oranlarda yanıcı buhar oluşturabilir. Bu da onları iki şekilde tehlikeli yapar:
 - Yanıcı buhar yayılır ve çok başka bir yerde tutuşmasına sebep olacak kaynağı bulabilir. İşin en kötüsü tutuşan bu buhar sızıntısının ilk oluştuğu yere alevleri taşıyor.
 - Kapalı bir yerde havayla karışmış gazlar “**patlayıcı karışım**” oluştururlar. Eğer tutuşturulurlarsa ani yanma sonucu sıcak **genleşmiş gazlar** oluşur. Bu da sonuçta kapalı mekânda saç perdelerin taşıyabileceğinden daha büyük bir basınç oluşturup patlama oluşturur.

- Değişik sıvılar değişik yoğunluklarda buhar oluştururlar. Eğer buhar yoğunluğu 1 kg/m^3 'den büyükse, buhar havadan ağır demektir ve yere doğru yayılır. Eğer buhar yoğunluğu 1 kg/m^3 'den düşükse, yanıcı buhar yukarı doğru yayılma eğilimi gösterir. Özellikle, hidrokarbon buharı (metan istisna olmak kaydıyla) havadan ağırdır.
- Bazen etiketlerde **Yanma Aralığı (Range of Flammability)** tabiri görülebilir. Yanma Aralığı, buharın yanıcı olması için, hava ve yanıcı buharın karışımındaki oranlarını tanımlar.

- **Üst Yanma Sınırı (Upper Flammable Limit, UFL);** hava-buhar karışımının yanmak için çok zengin olmasıdır. UFL, buhar tabakasının parlayabilmesi için hava ile oranı bakımından olması gereken en yüksek miktardır.
- **Alt Yanma Sınırı (Lower Flammable Limit, LFL);** hava-buhar karışımının yanmak için çok zayıf olmasıdır. LFL, buhar tabakasının parlayabilmesi için hava ile oranı bakımından olması gereken en düşük miktardır.
- Bu iki sınır arasında karışım **yanıcıdır.**
- Bir sıvının yanma aralığına ulaşmasını önlemek için çok hava vermek, onu havasız boğmaya çalışmaktan çok daha kolaydır.

- Yanıcı gazların sebep olduğu tehlike, düşük parlama noktalı sıvıların yanıcı buharlarıyla aynıdır. Buhar yoğunluğuna bağlı olarak sızan bir gaz (veya sıvı buharı) ya aşağıya ya da yukarıya doğru yayılacaktır.
- Aynı yanıcı sıvılarda olduğu gibi gazlarda uzakta bir kaynaktan tutuşabilir ve alevi sızıntısının olduğu yere taşıyabilir veya gazlar kapalı bir yerde patlayıcı bir karışım oluşturabilirler.
- Gaz tüpleri her zaman havalandırması iyi mekânlarda saklanmalı ve yüksek yangın tehdidi altında olan alanlardan uzak tutulmalıdır. Yangına maruz kalan gaz tüpleri patlayabilir. Bu yüzden, gaz tüpleri güvenli yere yerleştirilmelidir.

En çok kullanılan yanıcı gazlar oksijen-propan ve oksijen-asetilen ekipmanlarının parçalarıdır. Bunlar çok özenli ve dikkatle kullanılmalıdır.

- Kötü kullanılmış bir asetilen tüpü dokunulduğunda sıcak hissi verir. Böyle tüpler patlayabileceğinden ince bir spreyle soğutulmalı ve atılmalıdır.
- Bir LPG tüpü, basınç altında sıvılaştırılmış propan veya bütan gazı ihtiva eder ve çok yanıcıdır.
- Oksijen yanıcı olmayan bir gaz olmasına rağmen yanmayı destekler. Sızıntısı olan bir oksijen tankı, içinde giysilerimiz gibi normal unsurların alev alev yanacağı oksijence zengin bir atmosfer hazırlar

- Diğer katılar gibi metallerin de hacimlerine oranla yüzey alanları arttıkça yanıcı olma özellikleri artar. Demir tozu veya demir talaşı gibi küçük partiküller kolayca yanacaktır ve toz alüminyum gibi bazıları patlamalarla yanar.
- Yanan metal çok tehlikeli olabilir. Su veya CO₂ yangın söndürücüler yanan metallere karşı kullanılmamalıdır.
- Çoğunluğun görüşü olarak sebebi elektrik olan yangınlar kendi başlarına bir sınıf oluşturmazlar. Elektrik, bir yakıt olmaktan ziyade bir ısı kaynağıdır. Ancak her şeye rağmen, bu tür kaynağı elektrik olan yangınlar kesinlikle özel önlem ve izolasyon yöntemlerine gereksinim duyarlar.

- Teknik olarak bakıldığında katı ve sıvılar yanmazlar. Yanan şey bunların dışarı verdikleri yanıcı buhardır. Hatta sıklıkla yakıt olarak kullandığımız ahşap bile katı olarak alevli yanmaz, sadece “için için” yanabilir. Bu sebeple talaş parçaları, kalıp tahtaya göre daha yanıcıdır. Zira talaş parçalarının oluşturduğu yüzey alanı, kalıp tahtaya kıyasla daha fazladır ve daha fazla yanıcı buhar açığa çıkartırlar.
- Değişik maddelerin kendiliğinden tutuşma sıcaklıkları düşünüldüğü gibi değildir. Örneğin, kâğıdın kendiliğinden tutuşma sıcaklığı 420 °C iken, bu rakam petrol için 480 °C'dir. Bu demektir ki bazı şartlar altında kâğıt petrolden daha zararlı olabilir.

- Isı, bir cismin sıcaklığının artmasına sebep olan fiziksel bir olgudur. Bir cisimden başka bir cisme sıcaklık farkı nedeniyle aktarılan enerjidir. Farklı sıcaklıklardaki iki cisim yan yana getirildiğinde ısı, daha sıcak cisimden daha soğuk olana doğru akar. Bu enerji aktarımı sonucunda, her zaman olmasa da genellikle daha soğuk olan cismin sıcaklığı artar. Daha sıcak olanınki ise düşer.
- Isı ve sıcaklık arasındaki önemli ayrım; ısı bir enerji birimi, sıcaklık ise cisimdeki ısı enerjisi miktarının ölçüsüdür. Bu enerji miktarı “joule” ile gösterilir.

- Oksi asetilen kaynağından çıkan kıvılcımların, yangınlarda en çok rastlanan ısı kaynağı olduğu düşünülür. Ancak sıcak yüzeyler, sürtünme, elektrik enerjisi, kimyasal reaksiyonlar ve sıkıştırılmış gazlar gibi birçok faktörler de yangın başlatmaya yetecek ısıyı oluşturabilmektedir.
- Isı her zaman sıcaklığı fazla olan bir yerden sıcaklığı daha az olan yerlere doğru, sıcaklık farkı ne kadar az olursa olsun, yol alır. Bunu üç yolla yapar: **direkt kondüksiyon** (temas) yoluyla, **konveksiyon** (hava yoluyla taşıma) yoluyla ve **radasyon** (ışınım) yoluyla etrafa yayılır.

Kondüksiyon (Temas)

- Kondüksiyon, doğrudan temas ile bir maddeden ısı aktarımıdır. Katı, sıvı ve gazların hepsi temas ile ısı aktarabilirler. Çelik gibi bazı maddeler temas ile ısıyı ahşap gibi diğer bazı maddelerden daha iyi aktarırlar.
- Ütünün çamaşırlara aktardığı ısıyı, veya ocak demirlerinin üstünde duran tencereye aktardığı ısıyı düşünün. Bu aktarma yolu aslında, bir yangının başlaması için ille de çıplak ateş gerekmediğinin iyi bir göstergesidir. Zira bir gömleğin üstünde kızgın ütü yeterince tutulursa yangın çıkacaktır.
- Isı teması ile tutuşma, etrafta daha bariz görülen riskler olduğu hâlde bile tehlike olmaya devam eder. Örneğin elektrik kaynağı yapılırken sadece çıkan kıvılcımlara ve aleve dikkat edilmesi yetmez. Aynı zamanda, kaynatılan metalin ısınıp bu ısıyı temas ile bitişik mekânlara aktarılması da gözden kaçırılmamalı.

Konveksiyon (Taşıma)

- Isıtılmış sıvı veya gaz molekülleri yükselirler. Bu moleküller yüklendikleri ısısal enerjiyi bir yerden bir yere taşıyarak yani konveksiyon ile aktarırlar.
- Birçok oda ısıtıcıları konveksiyon prensibine dayanırlar. Isınan hava yükselir ve odada dolaşır. Bu sebeple, kuruması için konveksiyonlu bir ısıtıcının üstüne asla havlu veya giysi bırakılmaz. Bunlar ısının konveksiyonla taşınmasını durdurur ve giysiler ısınıp bir yangın başlatabilir.
- Davlumbazlar, ocak veya fırınların üstünde taşınan ısıyı uzaklaştırmak için yapılmışlardır ama davlumbazda sıkışan toz ve yağlar yükselen sıcak havayla tutuşabilirler.

Hosted@
theYNC.com

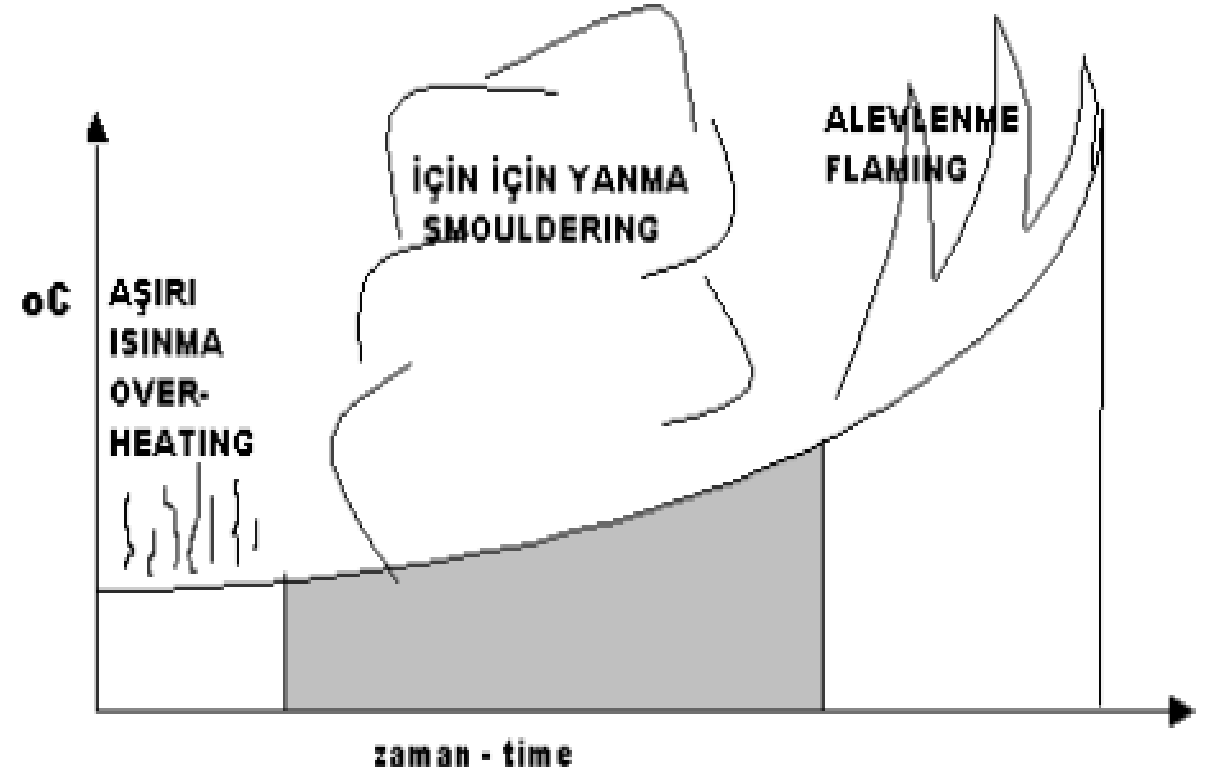
- Radyasyon (ışınım), ısının bir ortam (hava, vakum, vb.) yoluyla aktarılmasıdır.
- Radyan ısı, havada veya hatta vakumda bile aktarılabilir. Örneğin güneşin ısısı dünyaya radyasyon yoluyla gelir.
- Tehlikeli gibi görünmese de güneş ışınları bir mercekten geçirip odaklanırsa yangın başlatabilir. Çatlak bir lumboz camı dahi merceklerle aynı işlevi görebilir.
- Işımayla aktarılan ısıya verilebilecek diğer örnek, ekmek kızartmak için kullanılan ısıtıcı olabilir. Her ne kadar ısı kaynağı ile kızartılacak ekmek arasında doğrudan bir temas yoksa da eğer ekmek kızartıcıda çok uzun tutulursa tutuşacaktır.
- Işık saçacak kadar sıcak olmayan maddeler bile yanıcı maddeleri tutuşturup yangın çıkmasına yetecek kadar sıcak olabilirler.

Oksijen (Hava)

- Yangının üçüncü elemanı havadır veya daha doğru bir terimle oksijendir.
- Bu element olmadan yangın kendi kendine söner.
- Havada (yaklaşık) %78,084 azot (N_2), %20,916 oksijen (O_2), %0,930 argon (Ar) ve %0,034 karbondioksit (CO_2) bulunmaktadır.
- Normal olarak havada yaklaşık %21 (%20,916) oranında bulunan oksijen, yanma olayının temel unsurudur ve yanmanın sürmesi için %14-16 oranında oksijene ihtiyaç vardır.
- Hava ile yakıtın hacimsel ya da kütleli miktarlarının oranına Hava Yakıt Oranı (H/Y ile gösterilir) denir. Genellikle kütleli oran olarak alınır.

YANMA OLAYI

- Yanma (combustion), genellikle kimyasal bir olay olarak tanımlanır, esası yanıcı maddenin ısı yardımı ile oksijenle birleşme olayıdır.
- Yani yanma, esası yanıcı maddelerin ısı yardımı ile oksijenle birleşme olayıdır. Yanma olayı dört şekilde meydana gelir; yavaş yanma, hızlı yanma, parlama ve patlama şeklinde yanma ve kendiliğinden yanma

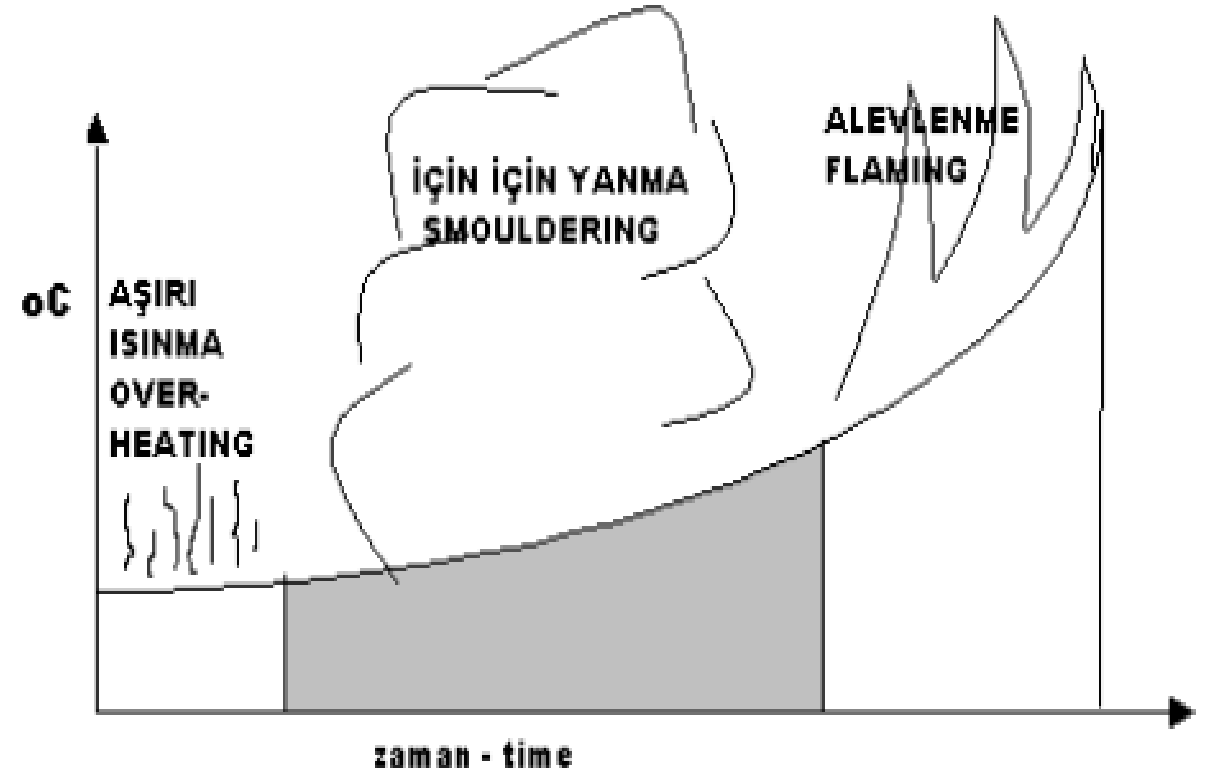


YANGININ GELİŞMESİ VE BÜYÜMESİ
THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF A FIRE

Yangının gelişimi

Yavaş Yanma

- Yavaş yanma, yanıcı maddenin bünyesi itibarı ile yanıcı buhar veya gaz meydana getiremediği hâlde, yeterli ısının olmaması hâlinde veya yeterli oksijen olmaması hâlinde meydana gelir. Demirin paslanması, yavaş yanmaya örnek olarak verilebilir.



YANGININ GELİŞMESİ VE BÜYÜMESİ
THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF A FIRE

Yangının gelişimi

Hızlı Yanma

- Hızlı yanma, yanmanın bütün belirtileri ile oluştuğu olaydır. Yakıtların yanması ise hızlı yanmadır.
- Yanmanın belirtileri alev, ısı, ışık ve korlaşmadır. Mum ve parafin gibi bazı maddeler, yanma esnasında katı hâlden önce sıvı hâle daha sonra da buhar veya gaz hâline gelerek yanarlar. Naftalin gibi bazıları ise doğrudan yanabilen buhar çıkartırlar. Odun ve kömür gibi maddeler ise doğrudan doğruya yanabilen gazlar çıkarırlar. Meydana gelen buhar veya gazlar oksijenle birleşirken alev çıkartırlar. Çıkan bu alevlerin dış kısımları parlak ve ısısı yüksektir.
- Orta kısımlarda ise yanma tam değildir. Zira oksijenle teması sınırlı olduğundan, ısı derecesi de azdır. İç çekirdek kısmında ise yanma yoktur. Bu bölgede meydana gelen gaz ve buhar, yanmak için dış kısımlara çıkar.

Parlama ve Patlama Şeklinde Yanma

- Parlama ve patlama şeklinde yanma (benzin gibi) kolayca alev alabilen maddelerde görülen bir yanma olayının türüdür. Konuyla ilgili kaynaklarda, “patlama” kavramı üzerine birbirinden farklı (ancak birbirinin eksikliklerini gideren) birçok tanım mevcuttur.
- Patlama (explosion), tamamen bir yanma olayıdır ki yanma olayının gerçekleştiği maddenin tümünün birden bir anda yanmasıdır.
- Patlama, yanma olayının belirli koşullarda çok kısa bir sürede meydana gelmesidir.

Parlama ve Patlama Şeklinde Yanma

- Patlama şeklinde yanma, düşük sıcaklıkta buharlaşan sıvılar ile gazların serbest kaldıklarında buldukları hacmin tamamını kaplamaları neticesinde alt ve üst patlama limitleri arasında, bir ısı kaynağı ile karşılaşmaları hâlinde meydana gelen yanma şeklidir. Bazı durumlarda meydana gelen doğalgaz patlaması bu duruma örnek olarak verilebilir. Ortamdaki nem, sıcaklık, basınç ve konsantrasyonun yanı sıra, maddenin cinsi, birleşim şekli ve büyüklüğü vb. de patlamaya tesir eden etkenlerdir.
- Bir patlamanın olabilmesi için, patlama limitlerinde yanıcı toz, buhar ve gaz, hava ile karışarak “patlayıcı karışım” oluşturmalı, havada yeterli oksijen bulunmalı ve karışımı tutuşturacak bir ateşleme enerjisi olmalıdır.

Parlama ve Patlama Şeklinde Yanma

- Parlama (flare), parlayıcı maddelerin yanma limitleri içinde hava ile karışım oluşturmaları ve bu karışımın tutuşma noktası üzerinde bir tutuşturucu etkenle teması sonucu yanması olayı olarak ifade edilebilir. Patlama, yanıcı maddelerin tamamının bir anda yanması veya gaz hâle gelmesidir. Organik ve inorganik maddelerin tozları havaya karışırsa yanma meydana gelir.

Parlama ve Patlama Şeklinde Yanma

- Yanma olayı, büyüyen bir “balon” gibi etrafa yayılır. Alevler ilerledikçe yanmayan yanıcı maddelere ulaşır. Sıcaklık ve yanma hızıyla birlikte basınç da sürekli artar. Basınçtan dolayı sıkıştırma yolu ile patlama olur. Basıncın artmasıyla akış hızı ile normal yanma hızı artar. Bazı durumlarda, ses duvarını aşabilen bu yanma hızı, duyulan patlama seslerini çıkarır. Yanma hızları farklı olduğundan bu tür yanmalar parlama, patlama ve infilak (şiddetli patlama) diye ayrılırlar. Parlamalarda, düşük yanma hızından dolayı patlamaların aksine, basınç artışı daha uzun sürebilir. Parlamalar, boşuk bir patlama ve itici bir basınç tesiri gösterir.

Kendiliğinden Yanma

- Kendiliğinden yanma ya da diğer isimleri “kendi kendine yanma”, “için için yanma” veya “gizli gizli yanma” ile yavaş yanmanın zamanla yeterli şartları sağlayarak yanmaya dönüşmesidir.
- Bitkisel kökenli yağlı maddelerin hava içerisindeki oksijenle normal hava ısısında birleşerek çürümeye (oksitlenmeye) başlaması buna bir örnektir. Bu oksitlenme ile zaman içerisinde ortamdaki ısı yükselir. Şayet ısı alev almaya yetecek dereceye ulaşırsa kendi kendine yanma gerçekleşir.

Kendiliğinden Yanma

- Ocak ya da depolarda kömürün kendiliğinden yanması da konu hakkında verilebilecek diğer bir örnektir. Meydana gelişine göre ocak yangınları eksojen ve endojen yangınlar olmak üzere ikiye ayrılır.
- Eksojen yangınlar yüksek sıcaklık sonucu meydana gelir, ısı kaynağı yanan ortamın dışındaki başka bir kaynaktır.
- Endojen ocak yangınları ise kömürün kendi kendine kızışması sonucu meydana gelir ve dış ısı kaynağının rolü yoktur.

Kendiliğinden Yanma

- Endojen yangınlarda, kömürle oksijen arasında, dışarıya ısı veren bir kimyasal tepkime gerçekleşmektedir. Bu yangınlarda dışarıdan ısı alma yoktur.
- Endojen yangınlarda asıl sebep, oksidasyondur. Yani, uygun atmosferik şartlarda, kömürün oksijeni absorbe etmesi, yani oksidasyonudur. Zaten, kömürün yüzeyi havayla temas eder etmez oksidasyon olayı başlamaktadır.