

2.2 Yanıcı Gazlarda ve Sıvı Buharlarında LEL ve UEL

Kimyasalların yanma davranışları incelenirken UEL ve LEL önemli bir parametredir, UEL patlayabilir alt limiti tanımlarken, LEL patlayabilir aralıkta bulunabileceği havadaki en yüksek yoğunluğu vermektedir, kimyasallar havada bu aralık haricinde değilse havada bulunan yakıcı oksijen gazının eksikliği sebebi ile patlayıcı özellik göstermezler. Tablo 1'de Bazı yanıcı gazlar ve yanıcı sıvı buharları için alt ve üst patlama limitleri hacim %'si olarak verilmiştir [7].

Tablo 1: Bazı maddelerin alt ve üst patlama limitleri [7]

Madde İsmi	LEL	UEL
Acetaldehyde	4	60
acetone	2,6	12,8
acetylene	2,5	81
ammonia	15	28
arsine	5,1	78
benzene	1,35	6,65
butylene	1,98	9,65
carbon disulfide	1,3	50
carbon monoxide	12	75
cyclohexane	1,3	8
cyclopropane	2,4	10,4
diethyl ether	1,9	36
ethane	3	12,4
ethyl alcol	3,3	19
ethyl chloride	3,8	15,4
ethylene	2,75	28,6
fuel oil no 1	0,7	5
gasoline	1,4	7,6
hydrogen	4	75
isobutane	1,8	9,6
iso-butane	1,8	8,44
iso-butene	1,8	9
iso-octane	0,79	5,94

iso-pentane	1,32	9,16
isopropyl alcohol	2	12
kerosine	0,7	5
methane	5	16
methyl alcohol	6,7	36
methyl clordide	10,7	17,4
methyl ethyl ketone	1,8	10
naphthalene	0,9	5,9
n-butane	1,86	8,41
neohexane	1,19	7,58
neopentane	1,38	7,22
n-heptane	1	6
n-hexane	1,25	7
n-ocyane	0,95	3,2
n-pentane	1,4	7,8
n-pentene	1,65	7,7
propane	2,1	10,1
propylene	2	11,1
p-xylene	1	6
silane	1,5	98
styrene	1,1	6,1
toluen	1,27	6,75
triptane	1,08	6,69

2.3 Yanıcı Sis ve Tozlar

Yanıcı sislerin ve tozların havada bulut şeklinde bulunduğunda sergiledikleri patlama davranışları incelendiğinde, parçacıkların küçük boyutları nedeniyle ısıyla temas ettiklerinde yanıcı gazlarını serbest bırakabilecekleri ve bu gazları havadaki oksijenle birleştirebilecekleri yüzey alanlarının neredeyse sonsuz büyüklüğe ulaştığı görülür. Bu durum, reaksiyon hızını gazlarınkine yaklaştırır ve patlama davranışları da gazlarınkine benzer şekilde gerçekleşir. Yanıcı tozlar için, patlayıcı bir atmosfer oluşturabilecek en düşük konsantrasyon yaklaşık 50-100 g/m³ civarındadır. Örneğin, un için bu değer 50 g/m³tür. En yüksek konsantrasyon ise genellikle 2-3 kg/m³ civarında olur [8].

2.4 Yanıcı Olmayan Maddeler

Her madde yanıcı değildir ve maddelerin büyük bir kısmı hiç yanmaz. Yanıcı maddeler ise, zor yanıcı, normal yanıcı, kolay yanıcı ve kendiliğinden yanıcı gibi kategorilere ayrılır. Yanıcılık, esas olarak tutuşma sıcaklığının düşük olması, yüzey alanının genişliği, kaynama noktasının düşük olması, flash noktasının düşük olması, uçuculuk ve yanma enerjisinin büyüklüğü gibi faktörlere bağlıdır. Yanıcı olmayan maddelerin gaz, buhar, sis ve tozları, hiçbir koşulda patlayıcı bir atmosfer oluşturamaz ve patlama meydana getiremez[9].

4. SONUÇ

Yanıcı maddelerin gaz, buhar, sis ve tozlarının atmosferik koşullar altında hava ile birleşerek, herhangi bir tutuşturucu kaynakla temas ettiğinde tamamen yanabilen karışımı "patlayıcı ortam" olarak tanımlanır; bu ortamda gerçekleşen reaksiyon ise "patlama" olarak adlandırılır. Doğada açığa çıkmayan enerji, patlayıcı karışımlar ve havadaki oksijen her zaman mevcuttur. Bu tür patlayıcı ortamların riskini azaltmak amacıyla ATEX tanımı geliştirilmiş ve patlayıcı alanlarla ilgili ekipman ve çalışma ortamlarına yönelik düzenlemeler yapılmıştır.

ATEX patlamalarının davranışlarını ve mekanizmalarını daha iyi anlamak için yanma kimyasının bilinmesi gereklidir. Patlama, yanmanın daha hızlı gerçekleşen bir formudur. Yanma, yanıcı maddenin yakıcı madde (genellikle havadaki oksijen) ile en az tutuşma sıcaklığında girerek meydana getirdiği, kendini sürdüren ekzotermik bir kimyasal zincirleme reaksiyondur. Yangın ise, kontrol dışı bir yanma olayı olarak tanımlanır.

Patlayıcı ortamların varlığı, endüstriyel ve doğal alanlarda büyük riskler teşkil etmektedir. Bu riskleri minimize etmek için yanma kimyası ve patlama dinamiklerinin anlaşılması kritik öneme sahiptir. ATEX düzenlemeleri, bu tür tehlikeli ortamlarla ilgili güvenlik standartlarını belirleyerek, patlamaların önlenmesi ve kontrol altına alınması için gerekli önlemleri tanımlamaktadır. Bu bağlamda, yanma ve patlama mekanizmalarının doğru anlaşılması, güvenli çalışma koşullarının sağlanmasında temel bir rol oynamaktadır.

KAYNAKLAR

- [1]chemical substance' in IUPAC Compendium of Chemical Terminology, 3rd ed. International Union of Pure and Applied Chemistry; 2006. Online version 3.0.1, 2019.
- [2] madde 4, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2024). *Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik*. Resmî Gazete, 26 Temmuz 2024, Sayı 31074. <https://www.mevzuat.gov.tr>
- [3] madde 19, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2024). *Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik*. Resmî Gazete, 26 Temmuz 2024, Sayı 31074. <https://www.mevzuat.gov.tr>
- [4] ATEX Guidelines, European Commission Enterprise and Industry, 3rd Edition - June 2009
- [5] Çilingir H. "ATEX Talimatları ve Pnömatik" IV. Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi, 2005, Shf 417-426
- [6] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2013). *Patlayıcı ortamların tehlikelerinden çalışanların korunması hakkında yönetmelik*. Resmî Gazete, 30 Nisan 2013, Sayı 28633. <https://www.mevzuat.gov.tr>
- [7] Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2016). *Muhtemel patlayıcı ortamda kullanılan teçhizat ve koruyucu sistemler ile ilgili yönetmelik*. Resmî Gazete, 30 Haziran 2016, Sayı 29757. <https://www.mevzuat.gov.tr>
- [8] Chrysalis Scientific. (n.d.). *Lower (LEL) and Upper (UEL) explosive limits*. <https://www.chrysalisscientific.com/pg443-Lower-LEL-Upper-UEL-Explosive-Limits.pdf>
- [9] Terzioğlu, L. "Endüstriyel Patlamaların Modellenmesi" İTÜ, Yüksek Lisans Tezi, 1997.

ÖZGEÇMİŞ

Mine KURUL

1987 yılı İzmir doğumludur. Anadolu Üniversitesi Kimya mühendisliği bölümünü bitirmiştir. Dokuz Eylül üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek lisansını bitirdikten sonra hala Doktora öğrencisi olarak Dokuz Eylül Üniversitesinde devam etmektedir. 2017'den beri Teknik emniyet, proses emniyeti ve iş güvenliği uzmanlığı yapmaktadır.