



DİOKSİNLER VE BUNLARIN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Mustafa Cüneyt Gezen
MEng, DGSA, CIH, ATEX 137



Bütün maddeler zehirdir.

Zehirsiz hiçbir şey yoktur.

Şifa ile zehiri ayıran tek şey uygun dozdur.

Paracelsus (1493-1541)



Nedeni: 2,3,7,8-TCDD

mustafacuneyt.gezen@uskudar.edu.tr



Nedeni: Portakal gazı

mustafacuneyt.gezen@uskudar.edu.tr



Dioksinler nedir?



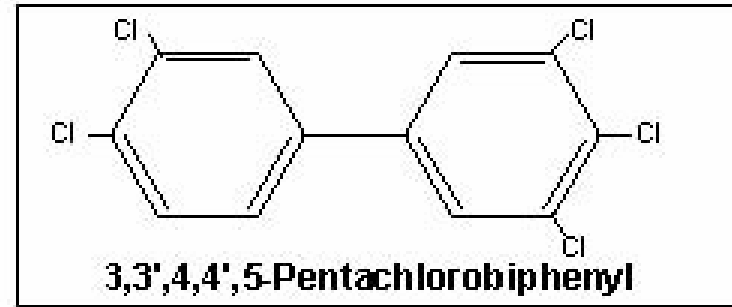
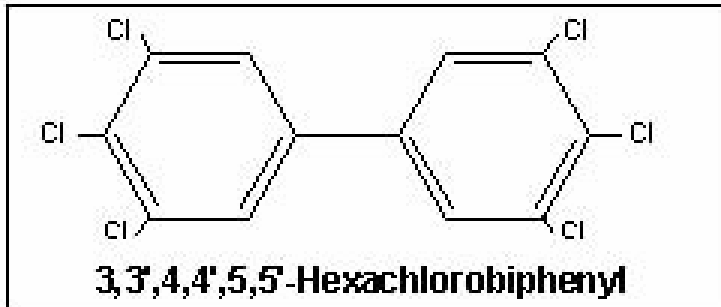
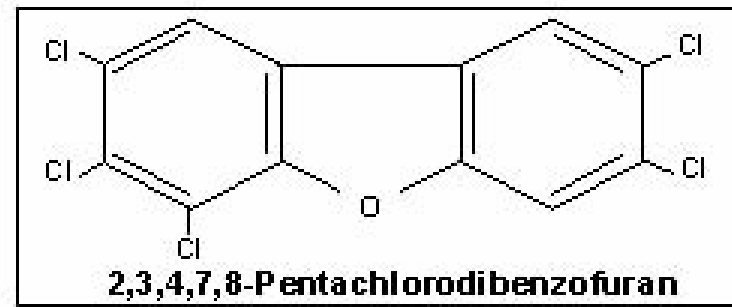
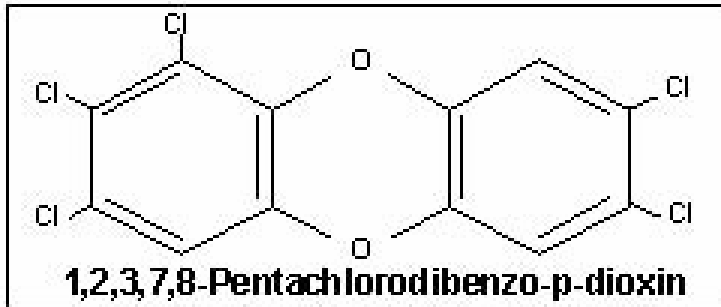
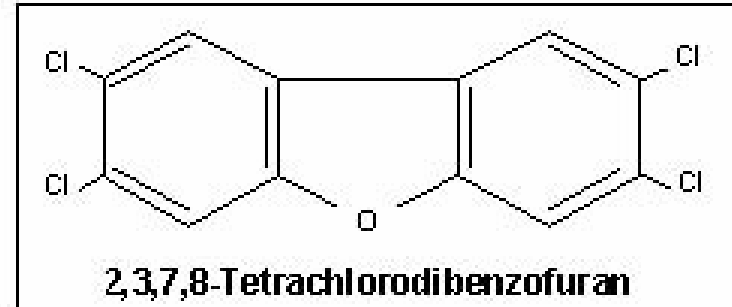
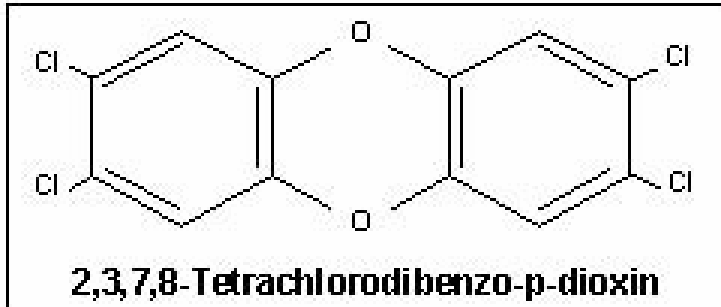
- Dioksinler, bilimin tanıdığı en kuvvetli zehirdir. Hatta siyanürden bile daha toksiktir.
- Özellikleri ve toksisiteleri birbirleriyle ilişkili olan geniş bir kimyasal madde grubudur.
- Yetmişbeş farklı dioksin olmasına karşın, en zehirli olanı 2,3,7,8-tetraklorodibenzo-*p*-dioksin (TCDD)'dir. (Karsinojen Grup 1 – IARC)
- Dioksin, üretilmez ya da endüstride ve öteki üretim dallarında kullanılmaz.



Dioksinler nedir?

- CAS # 1746-01-6
- Molekül ağı: 322
- Ampirik formülü: $C_{12}H_4Cl_4O_2$
- Genel adı: Dioksin, TCDD, dibenzo-*p*-dioksin
- Şekil ve renk: renksiz, iğne biçiminde kristaller
- Özgül ağı: 1,8 (20 °C de)
- Koku: kokusuz
- Yanıcılık: yanmaz
- Reaktivite: ısıtılırsa ve UV ışığı altında parçalanır
(Toxicology Department, CRCE, PHE 02/2013, v.2)

Dioksinler nedir?





Dioksinler nedir?



- Yakma birimlerinde, evsel atıkların yakılma olayı sonucu oluşan dioksin miktarı, yakılan atıktaki klor miktarına bağlıdır.
- Etkin klorun, kağıt hamurunun beyazlatılmasında kullanılması nedeniyle, kağıt sanayii de ikinci önemli dioksin kaynağını oluşturur.



Dioksinler nedir?



- Üçüncü dioksin kaynağı ise; PVC, klorlu çözeltiler, boyalı çıkartmalar ve pestisidler gibi, klor içeren ticari ürünlerin kimyasal olarak üretilmesidir.
- Dördüncü kaynak ise; metal ayırım yerleri, rafineriler, çimento fırınları gibi endüstriyel yapılardır.



Dioksinler nedir?



- Bromlu maddeler de (klor ile bromun yer değiştirdiği benzer kimyasallar) dioksin benzeri zehirli etkiye sahip olabilirler.
- Kimyada bilinen 135 farklı furan ve 209 farklı PCB bileşiği vardır.



Dioksinler nedir?



- Yapısal yönden, bazı kimyasal maddeler, dioksine benzer ve “dioksin benzeri” davranış ve zehirlilik gösterirler.
- Bunlar arasında; klorodibenzofuranlar (poliklorine dibenzofuranlar, PCDF ya da furanlar), poliklorine difeniller (PCB) ve naftalenler sayılabilir.



Dioksinler nedir?



- 75 dioksinden yalnız 7'si, yüksek derecede zehirlidir ve 135 furandan yalnız 10'u ve 209 PCB'den de 11'i dioksin benzeri zehirliliğe sahiptir.
- Dioksin dendiğinde, genelde bu 28 çeşit madde- nin ortak etkinliği söylenmek istenir.

Dioksinler nedir?



- Bunlar aril hidrokarbon (AH) reseptörleri diye bilinen hücresel makro moleküllere bağlanarak toksik etkilerini gösterirler.
- Hangisi daha kuvvetli bir bağ oluşturmuş ise, o dioksin daha zehirlidir.
- Uygun şekilde bağlanamayan ve yapı olarak farklı boyut ve biçim gösteren kimyasalların toksik etkisi yoktur ya da çok azdır.

Dioksinler nedir?



- Dioksinler ve furanlar lipofildir. Suda zor çözülürler.
- Buhar basınçları çok düşüktür. Bu nedenle çabucak buharlaşırlar.
- $K_{oc/w}$ katsayıları yüksektir ve çevrede biyobirikim eğilimlidirler.
- Ayrıca çeşitli ekosistemlerdeki besin zincirine girerek, gelişmiş canlılara doğru, daha yüksek boyutlarda da birikim gösterebilirler.

Toksikokinetik



- Dioksin ve dioksin-benzer maddeler renksiz olup, çevrede son derece kalıcıdır.
- Besin zinciri ile insan vücuduna giren dioksin, son derece dayanıklı ve uzun bir yarı ömre sahip olmasından dolayı, vücutta birikir.
- EPA tarafından, hayvanlarda yapılan deneysel çalışmalar sonucunda, insanlarda zararlı olabilecek en düşük vücut dioksin yükü, 14 ng/kg olarak belirlenmiştir.

Toksikokinetik

- İnsanlar için bu rakam, günlük 4 pgTEQ/kg olarak verilmiştir. (Japonya Çevre Ajansı, 1999)
- Yağlı besinlerle beslenen ve vücut yağı fazla olan insanlar, daha çok dioksin depo ederler.
- Dioksinin insanlardaki yarı ömrü, EPA'ya göre, 7-14 yıl arasındadır. Besin zinciri ile insan vücuduna giren dioksin, son derece dayanıklı ve uzun bir yarı ömre sahip olmasından dolayı, vücutta birikir.



Biyolojik etki



- Dioksin, vücutta başlıca genetik yapılarla etkileşime girerek, zararlı etkilerini gösterir.
- Herhangi bir bireyde, vücuttaki yaklaşık her bir hücre, aynı genetik bilgiyi içerir.
- Dioksin varlığında, gen işlevleri bloklanır ya da tıpkı kanserde olduğu gibi, anormal yanıtlar süreklilik kazanır.



Biyolojik etki

- 2,3,7,8-TCDD karsinojen olarak bilinir.
- Yüksek düzeyde dioksin etkilenmesi sonucunda doğum anomalileri görülür.
- Dioksinler, üreme için toksik olup, tiroid ve bağışıklık sistemi üzerinde etkilere sahiptir.
- Karsinojenisite : $1,56 \times 10^5$ mg/kg-d (EPA, 1997)



Sağlık etkisi



- Kanser, klorakne, sarkoma, santral ve periferel sinir sistemi patalojisi, tiroid bozuklukları, bağışıklık sistemi yıkımı, bağışıklık sistemi baskılanması,
- Karaciğer, dalak, akciğerler ve kemik iliği yıkımı,
- IQ düşüklüğü, diyabet, çocukların gelişiminde gecikme;
- Kız çocuklarında erken buluğa erme, doğumsal anomaliler, spontan düşükler;



Sağlık etkisi



- Endometriyozis;
- Erkeklerde sperm sayısında ve kalitesinde azalma;
- Testesteron düşüklüğü;
- Dişilerde doğuranlığın azalması;
- Aşırı kıllanma.



Etkilerinin azaltılması



- Dioksin ve furan kaynaklarının envanteri,
- Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesi uyarınca, dioksin ve dioksinğ-benzer maddelerin salımının azaltılması;
- Yakma fırınlarının 300-400 °C yerine 800 °C lerde çalıştırılarak, dioksin ve dioksin-benzer maddelerin salımının önlenmesi;
- Küresel boyutta yakma fırınlarının envanterinin çıkarılması.



Etkilerinin azaltılması



- PCB içeren maddelerin belirlenmesi;
- PCB ve PCDF içeren atıkların doğru biçimde bertaraf edilmesi;
- Hastane atıklarının doğru biçimde bertarafı;
- Besin maddelerindeki kirlenmenin azaltılması;
- Besinlerde ve anne sütünde PCDD, PCDF ve PCB lerin taranması ve izlenmesi.

Sonuç



- Klorun karıştığı çok sayıda karmaşık tepkimeler sonucu “dioksin” oluşur.
- Paration ya da nitrofenol gibi pestisidlerin kimi son ürünlerinde de dioksin bulunmaktadır.
- Dioksin, çevrede kalıcı özellik göstermektedir. İnsanlar ve hayvanlar, başlıca günlük besinleri aracılığıyla dioksinden etkilenir.
- Dolayısıyla çevreye yayılması önlenmelidir.



Sonuç



- Dioksinler ve furanlar solunduğunda, yutulduğunda ve deriden emilimle zehirlidir.
- TCDD tozları ya da aerosolleri solunduğunda, solunum yolunu ve mukus membranı yıkıma uğratar. Sistemik toksisite görülür. Nefes darlığı rapor edilmiştir.
- TCDD ya da solventinin deri yoluyla emiliminde, deri yıkımı görülür. Sistemik toksisite gelişir.
- Yetersiz olduğu için evsel yakma birimlerinin kullanılmaması önerilir.

Sonuç



- Solunduğunda, yutulduğunda ve deriden emilimle zehirlidir.
- Etkilenimin azaltılması yönünden, dengeli beslenme, çok yağlı besinlerden kırmızı, beyaz et ve yağlı balıklardan, özellikle çiftlik ve Kuzey Denizi balıklarından uzak durmak yerinde olacaktır.
- Daha az riskli ve daha güvenilir gıdaların üretimi için ulusal normların oluşturulması ve bunların uygulanması için en güvenilir çözümlenme tekniklerinin kullanılması önerilir.



TEŞEKKÜRLER