**ÖZET  
Bu çalışmada, kükürtoksitlerden kaynaklanan hava kirliliğinin oluşum nedenleri, çevreye ve insan sağlığına etkileri, arıtma yöntemleri ve kirliliğin kontrolü anlatılmıştır.  
  
Anahtar Kelime: Kükürtdioksit, hava kirliliği, fosil yakıt, antropojenik, kaynak.  
  
GİRİŞ  
Gaz halindeki kirleticiler arasında kükürtoksitler en çok bilinen birincil hava kirleticilerdendir. Bunlar çoğunlukla durağan kaynaklarda fosil yakıtların yanması sonucunda meydana gelirler. Antropojenik kükürt oksitlerin %80’inden fazlasının durağan kaynaklardan meydana geldiği bilinmektedir. Bu emisyonların dünya üzerindeki durumuna bakıldığında en büyük payın Avrupa’nın endüstrileşmiş bölümü ile Kuzey Amerika olduğu görülür.  
Petrol ve kömür gibi fosil yakıtlar kabaca % 0.5 ila %6 arasında kükürt içerirler Dolayısıyla bu yakıtların yanması sonucunda kükürt çoğunlukla SO2 şeklinde atmosfere neşrolur. Atmosferde kükürtün yoğunlaşma fazındaki şekli ise SO4-2 dir. Kükürtdioksit yanıcı olmayan renksiz bir gazdır. 0,3 ppm –1 ppm derişimlerinde ağızda karakteristik bir tad bırakmakta, 3 ppm'’n üstünde ise boğucu bir hisse yol açmaktadır. Atmosferde kalıcılık süresi 40 günü bulmaktadır. SO2 nin sayısal değerleri incelendiğinde bütün dünyada her yıl neşredilen global emisyonların 132 milyon tonu, antropojöenik emisyonların ise 50-75 milyon tonu bulduğu tahmin edilmektedir. Avrupa’da ise her yıl yaklaşık 20 milyon tonun üzerinde kükürtün deşarj edildiği bilinmektedir.  
Kükürtdioksit atmosfere neşrolunduktan sonra bir dizi reaksiyona uğramaktadır. Bunlardan biri de OH- serbest radikali ile olanıdır. Burada;  
SO2 +OH-→HOSO2 (1)  
HOSO2 + O2→SO3 +H2O (2) meydana gelir.  
SO3 aşağıda görüldüğü gibi havadaki su buharı ile reaksiyona girerek asit yağmurlarının temel sebebi olan H2 SO4 dönüşür.  
Böylece; SO3 +H2O→ H2SO4 (3)  
Reaksiyon sonunda açığa çıkan ürünlerden bir diğeri ise sülfattır. Oluşan sülfatlar ise çoğunluğu 0.2-0.9 mm çapa sahip katı tanecikler şeklinde olup, görünür ışığın 0.4 – 0.8 mm olan dalga boyları ile girişim yaparak görüş uzaklığını azaltırlar. Kent atmosferinde SO2 nin tipik derişimlerinde, bağıl nemin de % 50’den fazla olduğu günlerde önemli görüş kayıpları olur. Örneğin; 265 mg/m³ SO2 ve % 50 bağıl nem içeren atmosferde görüş mesafesi 8 km’nin altına düşer ki bu da büyük uçakların kalkış ve inişine engel olan bir durumdur.  
Kirli ve temiz hava örneklerinde SO2 değerlerini kıyaslarsak;  
Temiz havada ; 2x10-4 ppm SO2   
Kirli havada ; 0.2 ppm SO2 bulunmaktadır.  
Bu rakamları birbirine oranlayacak olursak kirli havada 1000 kat daha fazla SO2 bulunduğunu görürüz.  
  
SO2 KAYNAKLARI  
Hava kirliliğine yol açan kaynaklar temel özellikler göz önüne alınarak iki grupta değerlendirilmektedir.  
- Doğal hava kirliliği  
- Antropojenik hava kirliliği (insan yapımlı)  
1) Doğal Hava Kirliliği:  
- Volkanlar: Rastgele zamanlarda ya da sürekli bir şekilde önemli miktarlarda kükürtdioksit neşreden birer kaynak olma özelliğine sahiptir.  
2) Antropojenik Hava kirliliği:  
- Endüstri:  
\* Demir ve Çelik İzabesi: Genellikle piritik demir cevheriyle çalışılan tesislerde pirit kavurma (sinter) sırasında oluşan SO2; çelik hazırlama sırasında açığa çıkan SO2 belli başlı kaynakları oluşturur. Özellikle cevherden demir zenginleştirip izabe eden sinter tesislerinde SO2 kirlenmesinin en önemli problem olduğu söylenebilir.  
\* Maden Endüstrisi: Bakır ve diğer madenlerin izabe tesisleri endüstriyel SO2 kaynaklarının en başında yer alır. Ülkemizde Murgul ve Samsun bakır işletmelerinin çevre kirletmesi özelliklerinin ünü ülke boyutlarını aşmıştır. Bu tesislerin ilki çok değerli sarı çam ormanlarını, ikincisi ise ekili tarım alanlarını tehdit etmektedir.  
Çinko izabesinde yine sülfürlü bir cevherden yapıldığından bu esnada SO2 yayınlanır.  
Kurşun izabesi; bu da galen adı verilen PbS den izabe edildiğinden çok büyük miktarlarda SO2 nin kaynağıdır.  
• Petrol endüstrisi: Rafinerilerde ham petrolün ortalama kükürt içeriğine bağlı olarak (ki % 1-2 kadardır) fraksiyonla damıtma ile petrol ürünleri elde edilirken oluşan;  
a) organik kükürtlü gazlar  
b) H2S ve sülfürler ve bunların oksitlenme ürünleri olan;  
c) SO2, SO3 ve sülfatlar çok büyük sorunlar oluşturur.   
Hava Kirliliğinin ve Kontrolünün Esasları  
\* Kağıt Endüstrisi: Kağıt endüstrisinde kağıt hamurunun işlenmesi esnasında yüksek miktarlarda buhara gereksinme duyulur. Buharın elde edilmesinde kullanılan fosil yakıtlar nedeniyle SO2 kirliliği söz konusudur.  
\* Tekstil Endüstrisi: Kumaş üzerinde yapılan çeşitli işlemler SO2 çıkmasına sebebiyet verir. (Hava Kirliliği, Selahattin İNCECİK)  
\* Çimento Endüstrisi: Yakıt kullanımı nedeniyle kükürt kirliliğe neden olmaktadır.  
- Termik Santral: Elektrik enerjisinin üretiminde kullanılan yakıtlar içerisinde en ön planda kömür ve petrol gibi fosil yakıtlar gelmektedir. Örneğin; A.B.D.’de elektrik enerjisinin % 90’ından fazlası kömür ve petrolden elde edilir. Bu yakıtlar içerisinde bulunan en önemli elemanın kükürt olması nedeniyle enerji santralleri, yüksek miktarlarda yakıt kullanmaları sebebiyle en fazla SO2 kirlenmesine yol açan kirletici kaynaklar olmaktadır. Bütün dünyada enerji ihtiyacının giderek artış göstermesi ve fosil yakıt kullanımından vazgeçmeyen politikalar nedeniyle kükürt bileşikleri bakımından dünyamızın geleceğini tehdit etmektedir. Bunun sonucu olarak, SO2 ve azotoksitler toprak ve suyun asitleşmesine sebep olan elemanlar olmaktadır. Bu nedenle enerji santralleri hava kirleticilerin uzun menzil taşınımına yol açmaları bakımından günümüzün en kritik hava kirliliği yaratan kaynakları olmuş ve olmaya da devam etmektedir. (Hava Kirliliği, Selahattin İNCECİK).  
- Konutların Isıtılması: Konut ısıtılmasında ve enerji temininde kullanılan fosil yakıtlar içerisinde en büyük pay kömür ve petrole aittir. Kullanılan yakıtın kalitesi bu tür kaynaklardan gelen hava kirliliği üzerine çok fazla etki yapmaktadır. Son yıllarda özellikle kış mevsimlerinde başta büyükşehirlerimiz olmak üzere çok sayıdaki çarpık yerleşimin hakim olduğu, endüstri ağırlıklı şehirlerde SO2 konsantrasyonunun hava kalitesi standartlarının birkaç katını aşması olağan hale gelmiştir.**