

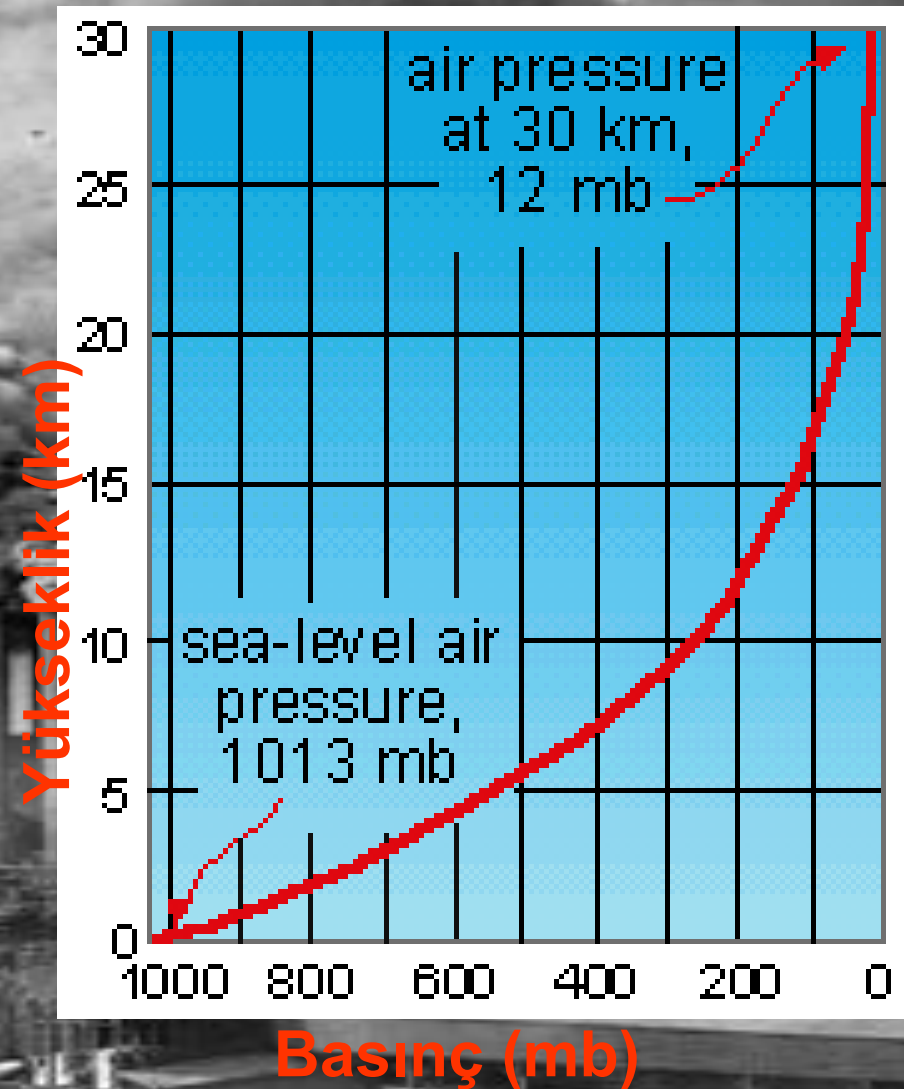
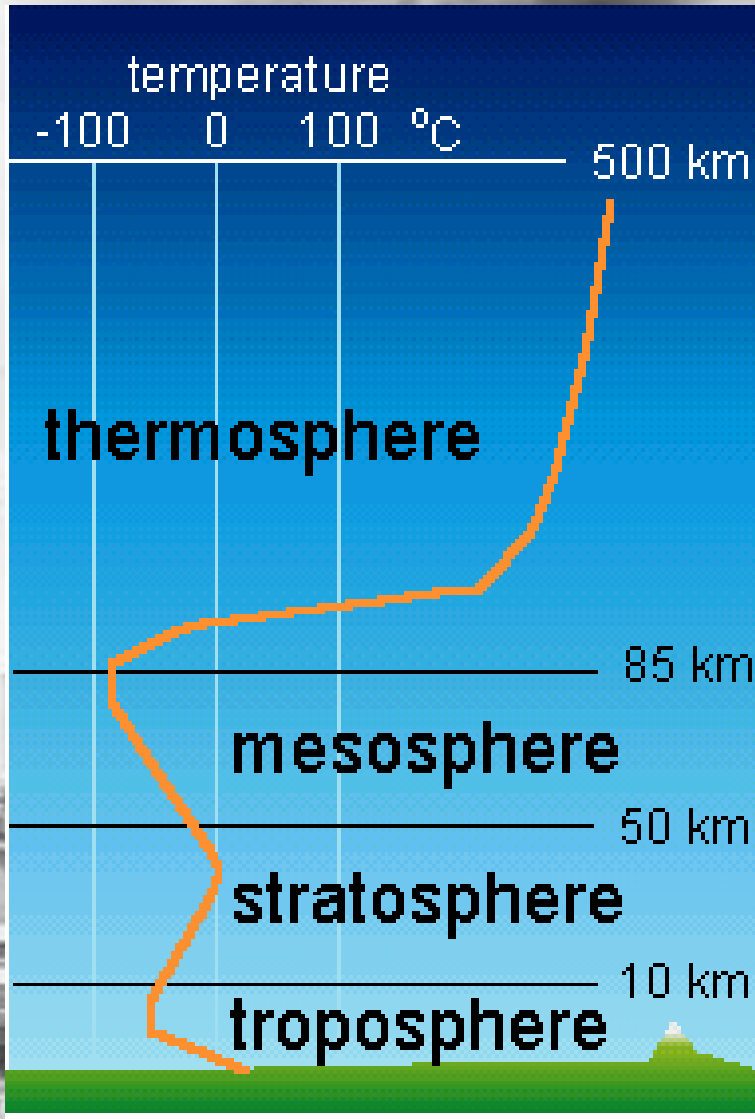
Çevre Mühendisliğine Giriş Dersi

Ders Notları

HAVA KİRLİLİĞİ

Yrd. Doç Dr. Orhan CERİT

ATMOSFER KATMANLARI



Atmosfer katmanlarının temel özellikleri

Thermosphere

En Sıcak Katman

Mesosphere

En Soğuk Katman

Stratosphere

**UV Koruma
(Ozon O₃)**

Troposphere

En Yoğun Kütle

ATMOSFERİN (Troposfer) BİLEŞİMİ

Nitrogen 78%

Oxygen 21%

Argon 0.9%

Carbon Dioxide .036 %

Neon .0018 %

Bu bileşenlerin yanısıra, *su buharı, toz ve diğer partiküller, polenler ve diğer gazlar* da atmosfer bileşiminde değişik oranlarda yer alır

Hava Kalitesi Ölçümleri

- 1. Emisyonların Ölçülmesi :** Belli bir kaynaktan yayılan kirleticilerin ölçülmesi
- 2. Meteorolojik Ölçümler :** Kaynaktan çevreye kirleticilerin yayılmasının özelliklerinin bilinmesi için meteorolojik bilgilere gereksinim vardır
- 3. Çevremizdeki Havanın Ölçülmesi :** İnsan sağlığı açısından en önemli aşamadır. Belirli periyodlarla ölçümler alınarak, gerektiğinde insan sağlığı için uyarıların yapılması ve önlemlerin alınması sağlanır.

Hava kalitesinin ölçülmesinde kullanılan çok çeşitli araç ve yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemleri, ölçülecek parametrenin fiziksel özelliklerine göre iki grupta toplamak mümkündür. Bunlar;

1.Toz ve Partikül ölçümleri

2.Gaz ölçümleri



DHA

DOĞAN HABER AJANSI
DOGAN NEWS AGENCY

15.04.2011 16:09

Şanlıurfa'yı toz bulutu kapladı

Suriye üzerinden gelen toz bulutu Şanlıurfa ve ilçelerini etkisi altına aldı.

Suriye üzerinden gelen toz bulutu Şanlıurfa ve ilçelerini etkisi altına

alınca, kentin semaları gri renge büründü.



Havada partikül paniği

Hava kirliliğinde partikül madde (PM10) oranındaki yükseklik tedirginlik yarattı. 18 Ocak 2011

HAVA KİRLİLİĞİNDE ÖN SİRALARDAKİ DENİZLİ'DE PARTİKÜL MADDE TEHLİKE SINIRINI AŞTI

Kaynak : http://www.denizliguncel.com/havada-partikul-panigi_886.html

TOZ ÖLÇÜMLERİ

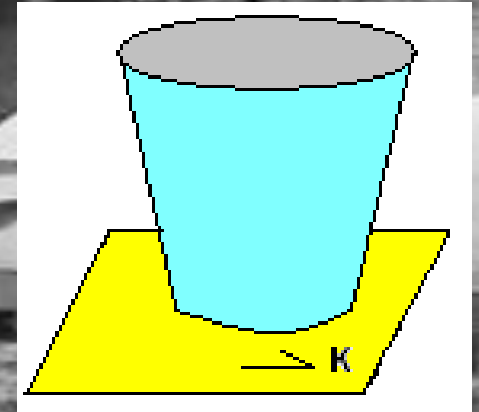
Toz ölçümleri, hava kalitesi ölçümlerinin bir parçasıdır. Atmosferden yağan toz veya atmosferde asılı toz ve partiküllerin ölçülmesi mümkündür.

Atmosferden yağan (çökelen) toz, ağız açık toz örnekleyiciler ile ölçülür. Bu şekilde yapılan ölçümler 30 günlük ölçüm periyoduyla yapılır. Elde edilen sonuçlar;

Ton/mil²/30gün veya

Ton/km²/30gün olarak ifade edilir.

Açık alana yerleştirilerek toz çökmesi beklenen örnekleyicilerde, gerektiğinde coğrafik yön işaretlemesi yapılarak, kapda toplanan tozun birikme yönü ve buna bağlı toz kaynağının yeri belirlenmiş olur



TOZ ÖLÇÜMLERİ

ÖRNEK PROBLEM:

Ağız yarıçapı 15cm ve temiz ağırlığı 100gr olan bir ağız açık toz örnekleyici, 30 günlük açıkta bekletme ve toz biriktirme işleminden sonra tartılıyor ve içindeki tozla birlikte toplam ağırlığı 100.5gr olarak ölçülüyor. Bu bölgede toz yağma miktarı nedir?

Toplanan Toz Ağırlığı = $100.5 - 100 = 0.5$ gr

Kap ağız alanı = $\pi \times r^2 = 3.14 \times 15^2 = \sim 706.5$ cm²

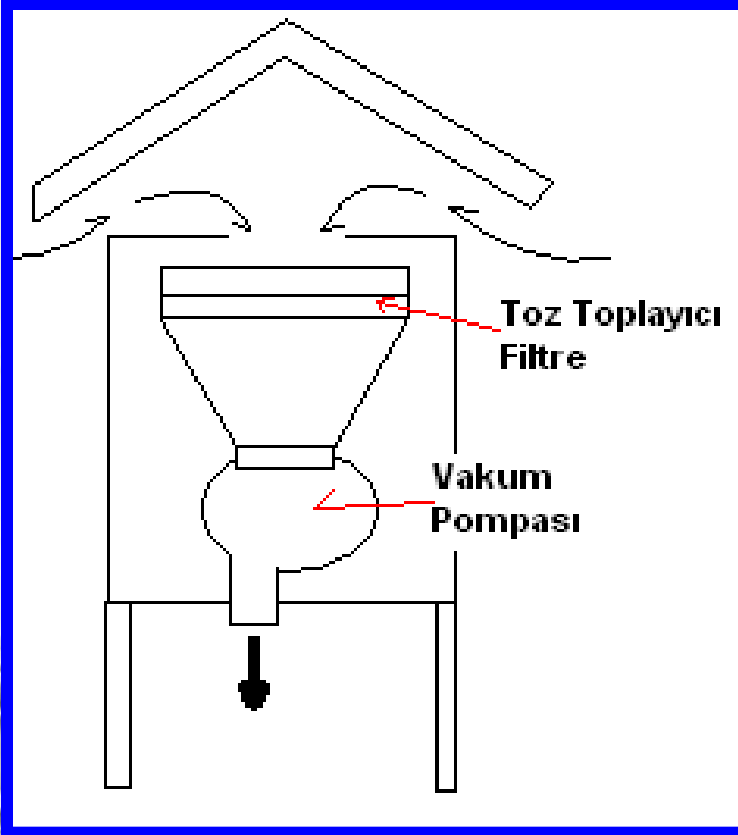
1 km² = 1×10^{10} cm² olduğuna göre

706.5cm²de 0.5 gr toz varsa
1x10¹⁰ cm² de X gr toz vardır doğru orantısından;

$X = (0.5 \times 1 \times 10^{10}) / 706.5 = 7077140.8$ gr/km²/ay = 7.07 ton/km²/ay toz yağmıştır

Yağan (çökelen) toz miktarını 0 (sıfır) olması istenir. Ölçümlerde çok küçük değerler olarak görünen tozlar, aslında çok büyük kütlelere karşılık gelmektedir.

TOZ ÖLÇÜMLERİ



Yüksek hacimli toz örnekleyiciler, bir elektrik süpürgesi gibi çalışır. Havayı emen ünite, havayı yönlendirerek bir filtreden geçirir, bu tür ölçümlerde, ölçme süresi genellikle 24 saattir. Bu süre içinde, sistemden geçen hava miktarı ile, filtrede toplanan toz miktarı oranlanarak, 1 m³ havadaki toz (partikül) madde miktarı bulunur.

TOZ ÖLÇÜMLERİ

ÖRNEK PROBLEM:

Temiz ağırlığı 10.00gr olan filtre, 24 saatlik ölçümden sonra tartıldığında, 10.10gr bulunuyor. Ölçümün başlangıcından sonuna kadar geçen sürede, hava debisi dakikada 1.5m^3 ile 1.1m^3 arasında değişmiştir. Ortam havasındaki partikül madde miktarı nedir?

Toplanan Toz Ağırlığı = $10.10 - 10.00 = 0.10 \text{ gr} = 0.1 \times 10^6 \mu\text{gr}$

Ortalama Hava Akımı = $(1.5 + 1.1) / 2 = 1.3 \text{ m}^3/\text{dk}$

Ölçüm 24 saat süreyle yapıldığına göre geçen hava

= $1.3\text{m}^3/\text{dk} \times 60\text{dk} \times 24\text{saat} = 1872 \text{ m}^3/\text{gün}$

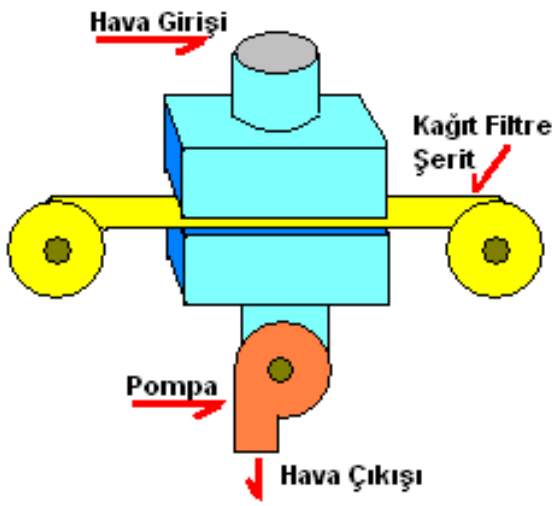
Bu durumda partikül konsantrasyonu;

Konsantrasyon = $0.1 \times 10^6 \mu\text{gr} / 1872 \text{ m}^3/\text{gün} = 53.41 \mu\text{gr} / \text{m}^3$

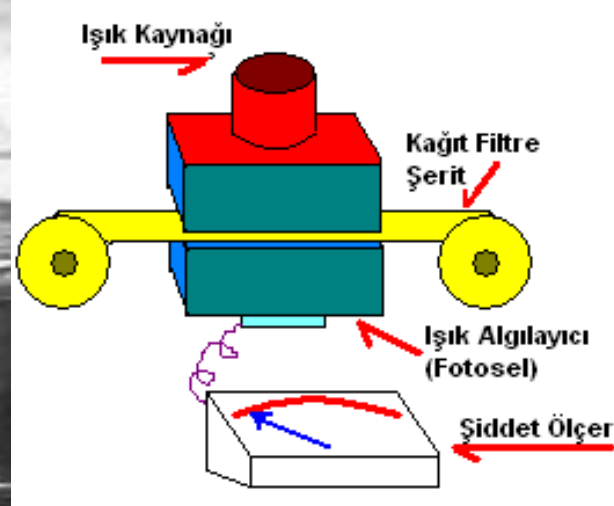
Hareketli kağıt bantlı örnekleyicilerde, ortamın partikül içeriğine bağlı olarak, en az 10'ar dakikalık aralıklarla ölçüm alınır. Partiküller vakumlanarak, hareketli kağıt bant filtreler üzerine toplanır. Bant belli aralıklarla otomatik olarak kaydırılır. Daha sonra bu bant partikül yoğunluğuna bağlı olarak, ışık geçirgenliği veya yansıtıcılığı özellikleri ölçülerek partikül madde miktarı hesaplanır.

Bu partikül kirliliği “HAZE” (sis, pus, kirlilik) olarak tanımlanır ve COH/1000feet olarak ifade edilir.

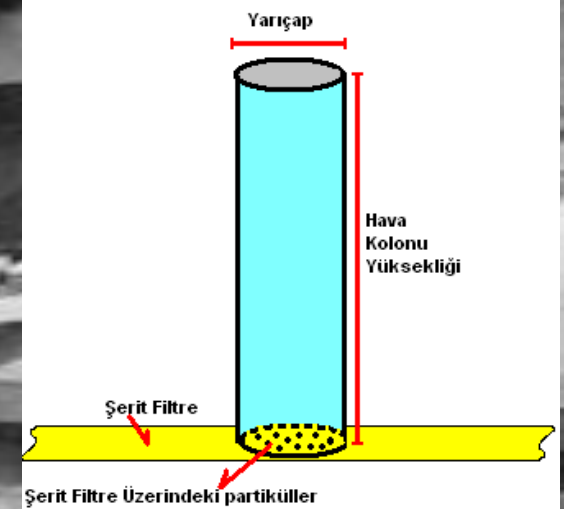
COH ifadesi $100 \times \text{LOG}(100 / \%T)$ olarak tanımlanır. Burada %T, temiz filtreden geçen ışık şiddeti %100 alındığında, kirli filtreden geçen ışık oranını ifade eder.



ÖRNEKLEYİCİ



OKUYUCU

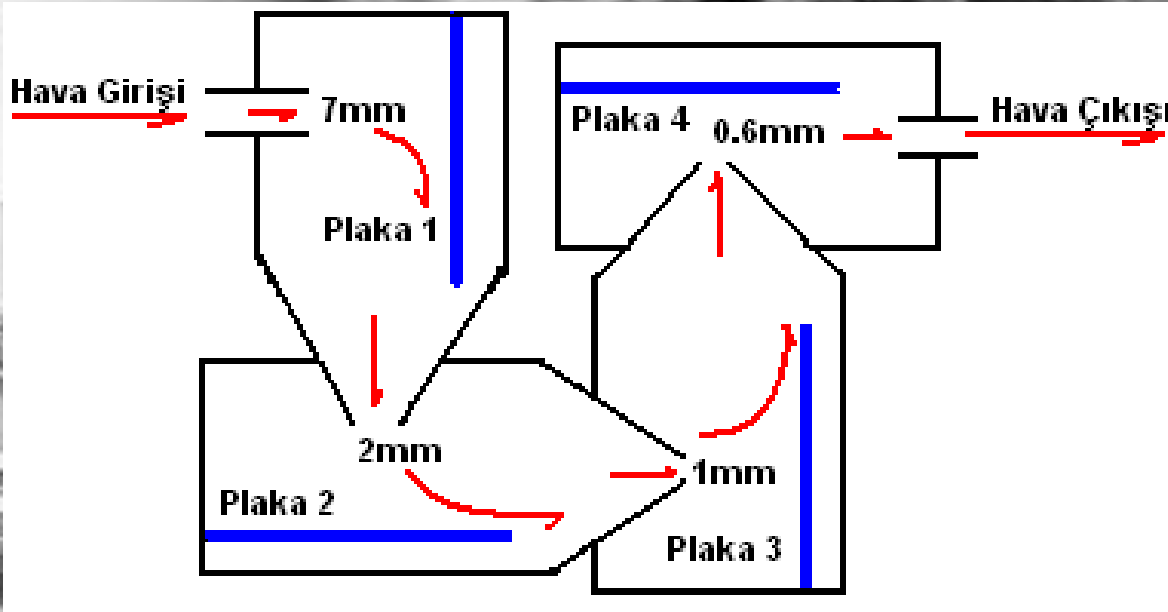


Örnekleyicide Filtre ile geçen hava kolonu ilişkisi

TOZ ÖLÇÜMLERİ

Hareketli toz toplayıcılar da, giderek daralan ağız açıklıklarına sahip içiçe geçmiş dört tüpten oluşur.

Delik çaplarının değişmesi nedeniyle, belirli bir debide vakumlanan hava akışı, farklı tüplere geçişte giderek hızlanır. Böylece farklı boyutlardaki partiküllerin plakalar üzerinde tutulması sağlanmış olur.



Tozlu ortamlarda, partikül boyutlarının ve miktarlarının bilinmesi önemlidir. İnce boyutlu partiküller solunum yoluyla, akciğerlerde alveollere kadar ilerleyebilir. Tozlu iş yerlerinde “Slikosiz” riskinin belirlenmesinde kullanılabilir.

ISPARTALILARA "GAZ MASKESİ TAKIN" UYARISI



20 Aralık 2006 Çarşamba 00:16

Isparta-Burdur Tabip Odası Başkanlığından yapılan yazılı açıklamada, kentte hava kirliliğinin ciddi sağlık problemlerine neden olacak boyutlara ulaştığı bildirildi.

Özellikle akşam saatlerinde hava kirliliğinin daha da arttığı kaydedilen açıklamada, şunlar kaydedildi:

"Özellikle astım, KOAH, kronik bronşit, kalp yetmezliği olan hastalar için hava kirliliği, hayati tehlike oluşturacak boyutlara ulaşmıştır. Çocuklar ve yaşlılarda, bu tehlike daha da fazladır.

Kaynak : <http://www.habervitrini.com/haber.asp?id=253146>



► Zonguldak'ın Havası Bozuk!

Türkiye'nin havası en kirli şehirleri arasında yer alan Zonguldak'ta Kent Konseyi üyeleri, giderek artan kirliliğe dikkat çekmek için maske taktı.

GAZ ÖLÇÜMLERİ

Gazların konsantrasyonu; standart ısı ve basınçta, belirli bir hacimdeki örnek içinde yer alan gazların $\mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak ifadesidir. Ayrıca, konsantrasyon **ppm** olarak da ifade edilebilmektedir.

Eğer molekül ağırlığı biliniyorsa, **ppm** ve $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dönüşümü yapılabilir. Bilindiği üzere oda sıcaklığında **1mol** gaz **24Lt**'dir.

Bu durumda;

(Molekül Ağırlığı) x 1000

24

=

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

ppm

ÖRNEK PROBLEM:

$$\frac{(\text{Molekül Ağırlığı}) \times 1000}{24} = \frac{\mu\text{g}/\text{m}^3}{\text{ppm}}$$

Hava kalitesi standartlarında $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak tanımlanmış SO_2 konsantrasyonunun ppm olarak standart karşılığı nedir?

Atom Ağırlıkları ; **S:32** **O:16**

$$\frac{(32+16+16) \times 1000}{24} = \frac{80}{\text{ppm}}$$

$$= 0.03 \text{ ppm}$$

GAZ ÖLÇÜMLERİ

Gazlar atmosferden;

Adsorbsiyon ve
Absorbsiyon yöntemleriyle toplanabilir ve ölçülebilir.

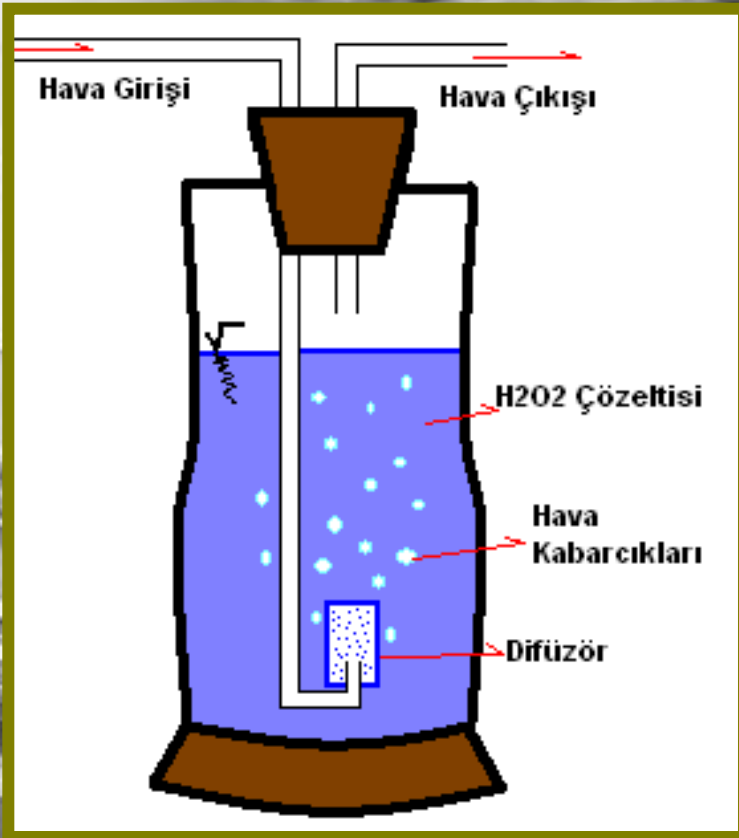
Adsorbsiyon; yüzey kimyası ile ilgili bir olaydır. Genellikle aktif karbon kullanılarak, yüzeyde meydana gelen kimyasal tepkime ve buna bağlı renk değişimi ile belirlenir.

Absorbsiyon; Bir sıvıdan geçirilen gazın, sıvı içinde çözünmesiyle gelişir. Değişik gazların ölçülebilmesi için değişik sıvılar (çözeltiler) kullanılır.

GAZ ÖLÇÜMLERİ

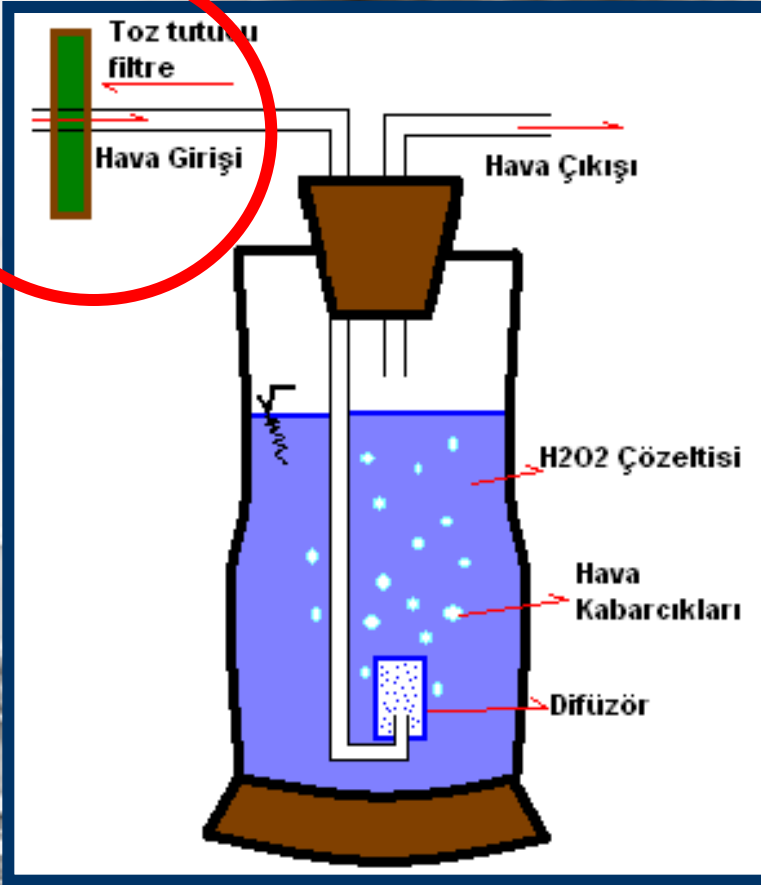
Absorbsiyon yöntemiyle havadaki SO₂ konsantrasyonunu ölçmek için Hidrojen Peroksit çözeltisi kullanılır.

SO₂ + H₂O₂ → H₂SO₄ oluşur. Gelişen Sülfürik asit titrasyonla ölçülerek SO₂ miktarı hesapla bulunur



Bu yöntem kabarcık yöntemi de denir. %100 sağlıklı sonuç almak mümkün değildir. Atmosferdeki diğer bileşenler sonucu etkiler. Belirli hata katsayıları kullanılarak sonuçlar hesaplanır.

GAZ ÖLÇÜMLERİ

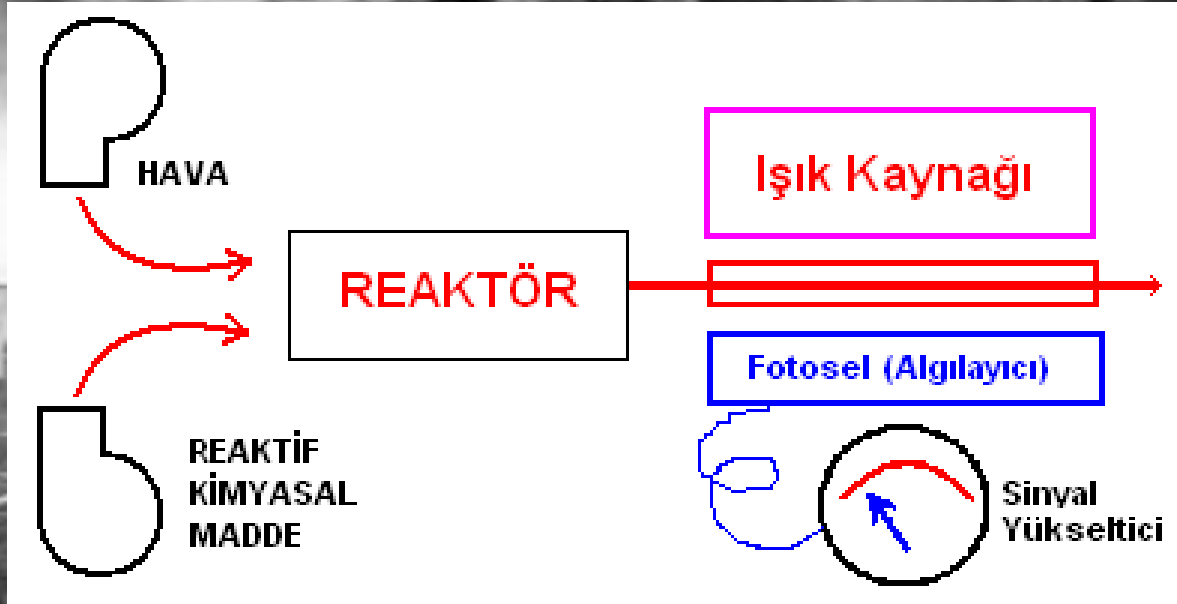


Bu yöntemde çözeltiliye verilen gazın toz bileşenlerden etkilenmemesi ve ayrıca atmosferdeki tozu da aynı sistem içinde ölçebilmek amacıyla, hava girişine eklenen bir filtre sistemi ile tozlar da tutularak ayrıca partikül madde ölçümü de yapılabilir.

GAZ ÖLÇÜMLERİ

Ayrıca, gerektiğinde, havadaki bazı gazları ölçebilmek için, o gazla tepkimeye giren çeşitli reaktifler, bir kontaktöre yönlendirilerek tepkimeye girmesi sağlanır.

Özellikle sürekli ölçüm (gözetim) gerektiğinde bu yöntem uygulanabilir.



GAZ ÖLÇÜMLERİ

Ayrıca, genel hava kalitesi ölçümleri dışında, bacalar, eksozlar, iş yeri ortamları gibi yerlerden de, çeşitli yöntemlerle gaz ölçümleri yapılabilir.

Yine, gerektiğinde, özel örnekleme kablarna, özel vakum pompaları ile örnek alınarak, laboratuvarlarda inceleme olanağı da vardır.

Baca gazlarını örnekleme, ayrıca zor bir işlemdir. Ancak, bırakılan emisyonların standartlara uygunluğunu kontrol etmek için belirli aralıklarla bu ölçümlerin yapılması gerekebilir.

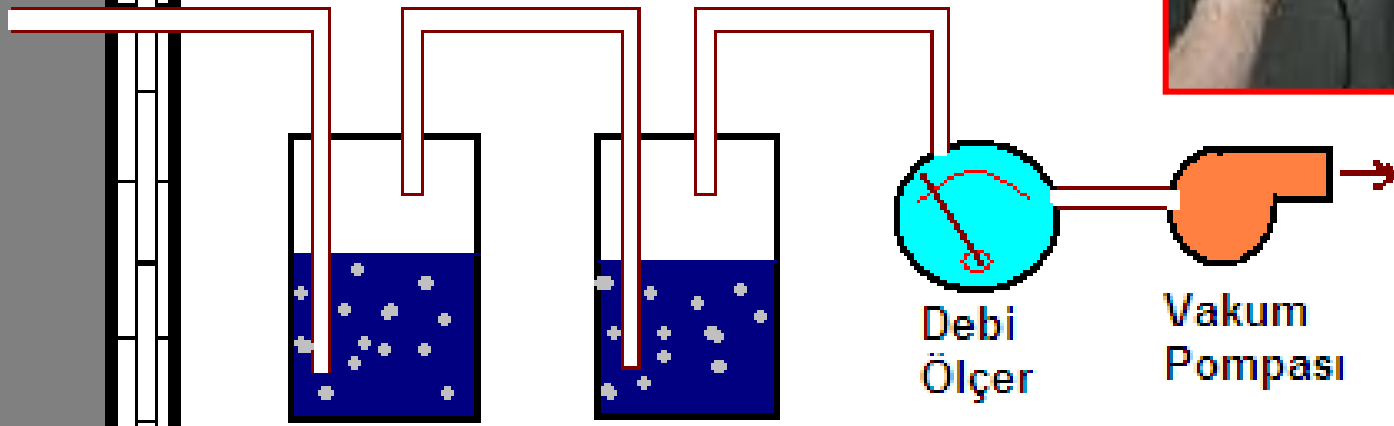
Bu tür ölçümlerde, örneğin bacanın neresinden alındığı, temsili olup olmadığı, ısı, nem, baca gazı akış hızı gibi parametreler, ölçüm sonuçlarını etkiler.



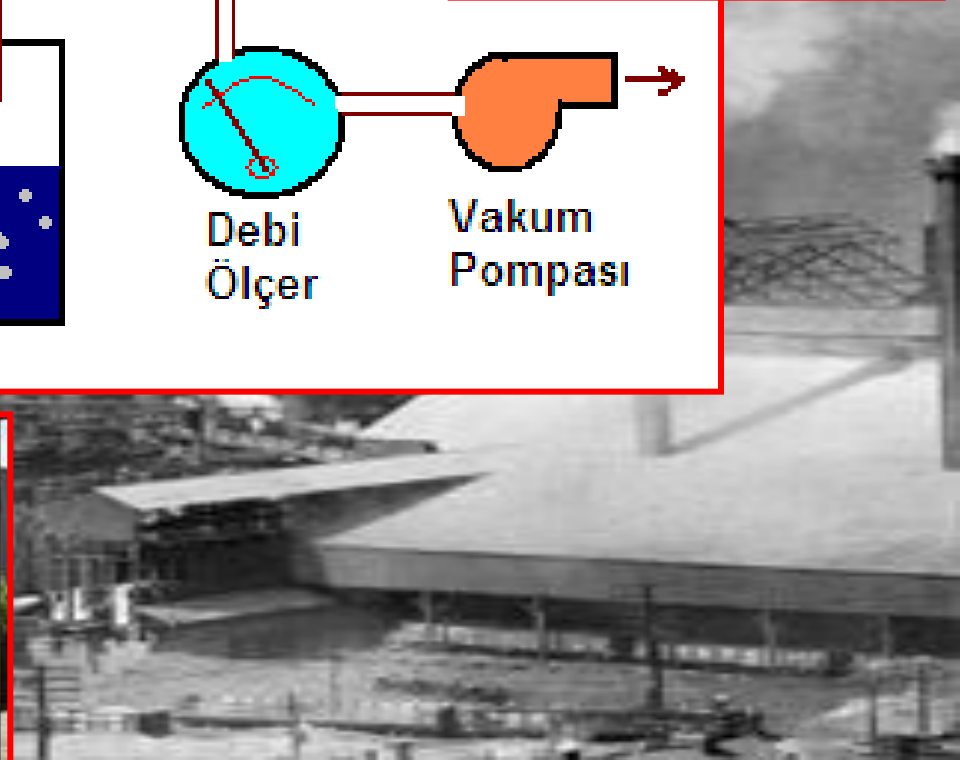
Çıkış



Vakum ve hareket yönü



Örnekleyciler

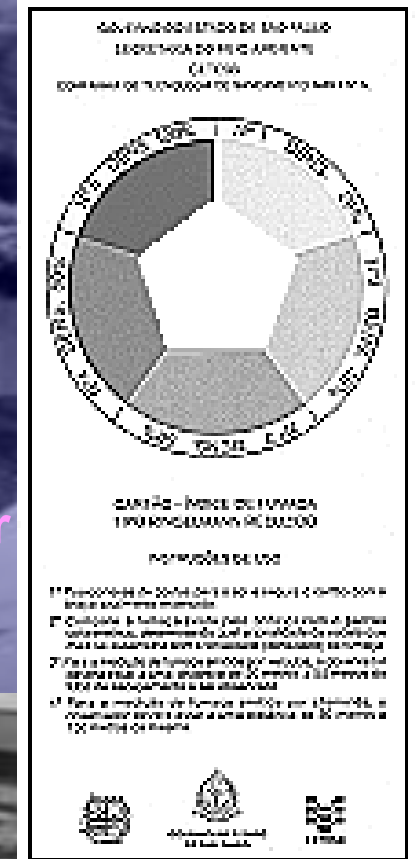


DUMAN

Hava kirliliğine neden olan kirleticiler, tarihsel olarak “Duman” kavramı ile belirlenmekteydi. Dolayısıyla, “duman ne kadar koyuysa o kadar kirli ve kirleticidir” yaklaşımıyla, günümüzde de yoğunluğuna bağlı olarak kirliliği belirtir.

Dumanın kirlilik seviyesini belirlemek için **ringelmann** ölçeği kullanılır. Bu ölçekte **%0**'dan (beyaz) **%100**'e (Koyu Gri) kirliliği gösteren **6** kart vardır. Kart dumanla karşılaştırılarak kirlilik düzeyi belirtilir. (Örneğin: *Ringelmann 4* gibi)

Bu yöntem görsel bir değerlendirme sağlar, ancak, rengi açık olduğu halde, son derece tehlikeli bileşenler içeren emisyonlar olabilir. Bu nedenle yaygın olarak her emisyon değerlendirmesinde kullanılmaz.





KONUNUN SUNUMU BİTTİ.
İZLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

