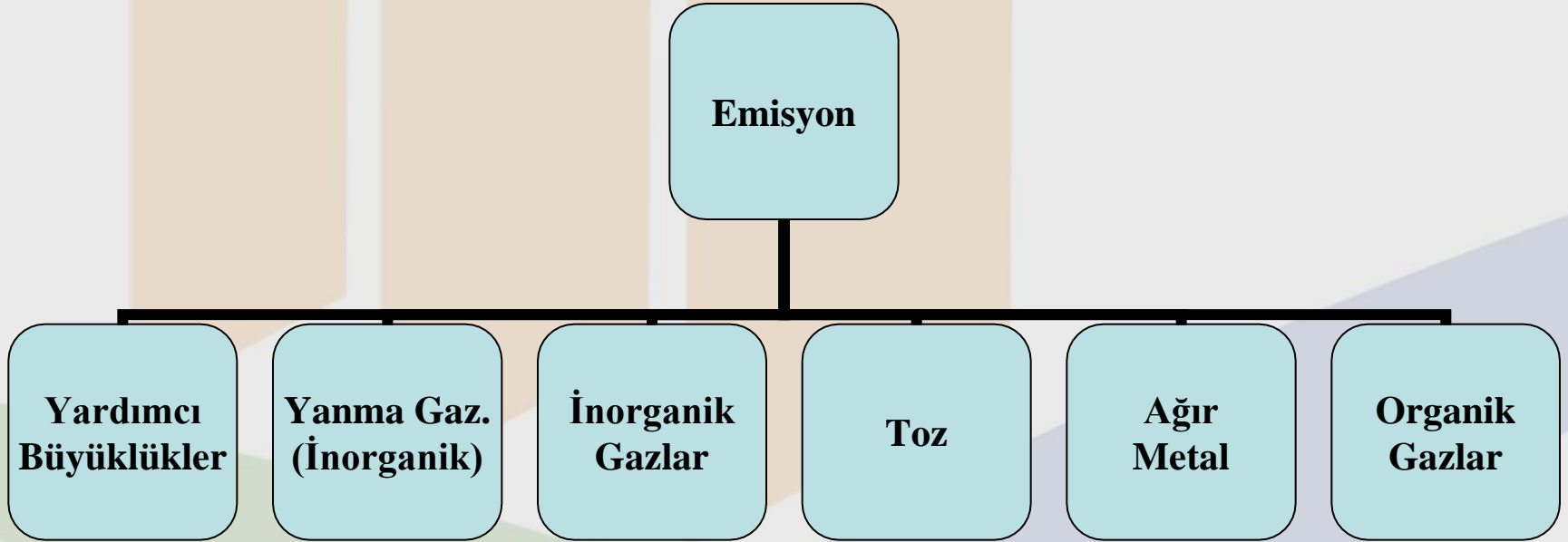


# Ađır Metal, VOC Örneklemesi

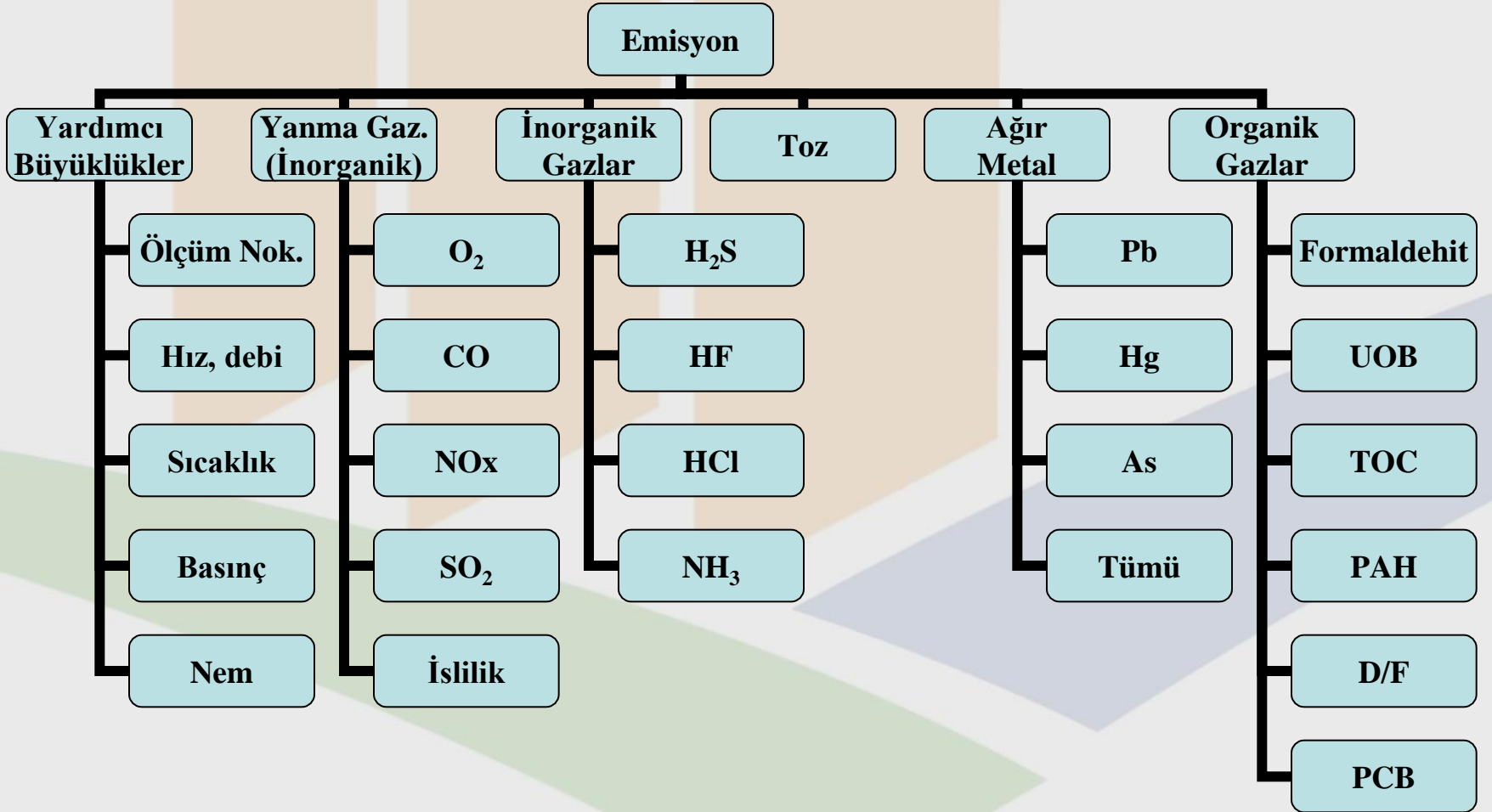
Mustafa ALTUNDAĞ  
Kimya Mühendisi

ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü  
Laboratuvar, Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı

# Ađır Metal ve VOC Örnekleme

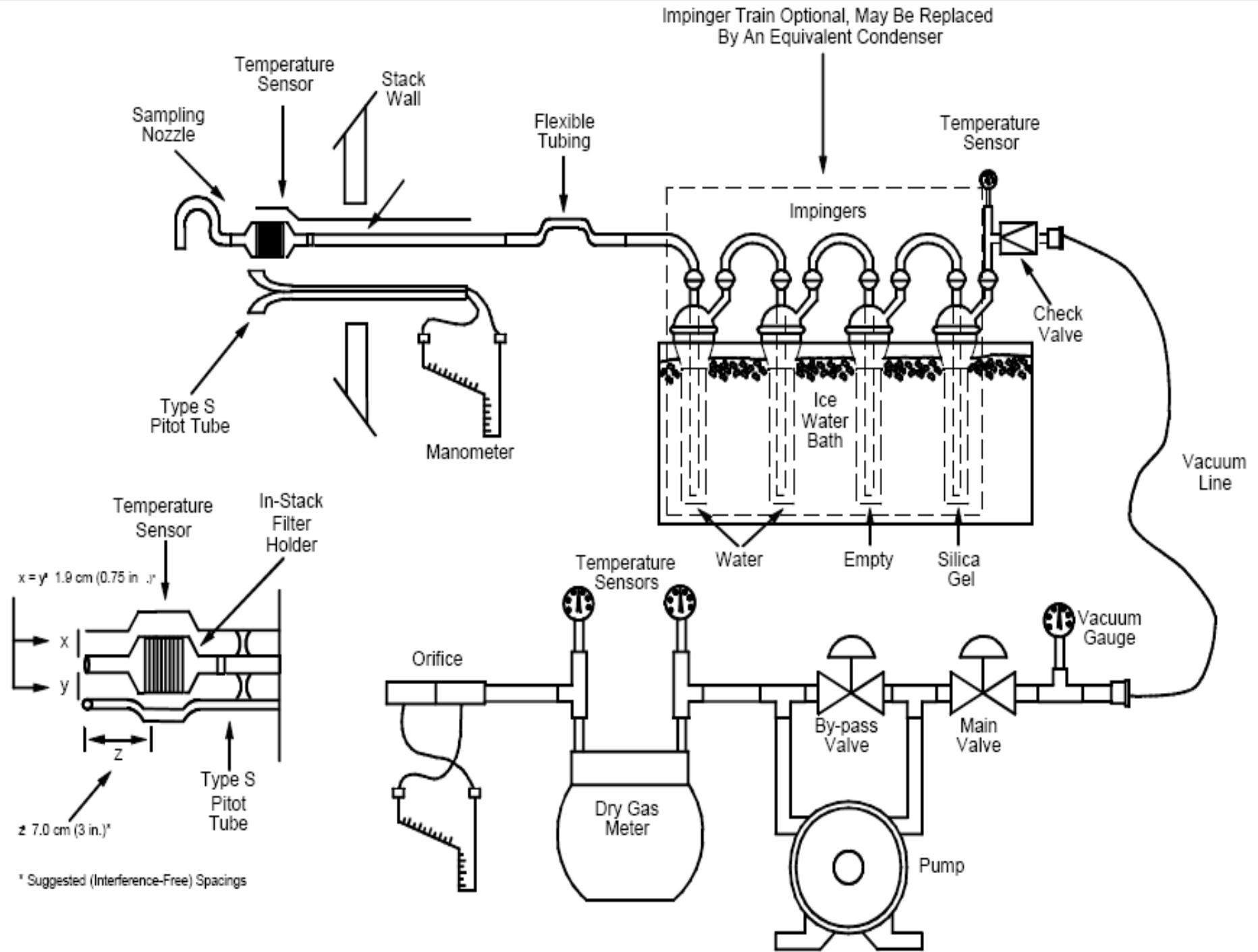


# Ađır Metal ve VOC Örnekleme



# Ađır Metal rneklemesi

Büyüklük	EN	ISO	EPA
Pb			12
Hg	13211, 14884		101, 101A, 102
As			108, 108A, 108B, 108C
Ađır Metaller	<b>14385</b>		<b>29</b>



\* Suggested (Interference-Free) Spacings

# Parametreler

- EPA Metot 29 ile; Antimon (Sb), Arsenik (As), Baryum (Ba), Berilyum (Be), Kadmiyum (Cd), Krom (Cr), Kobalt (Co), Bakır (Cu), Kurşun (Pb), Mangan (Mn), Cıva (Hg), Nikel (Ni), Fosfor (P), Selenyum (Se), Gümüş (Ag), Talyum (Tl), Çinko (Zn)
- EN 14385 Metot ile; Antimon (Sb), Arsenik (As), Kadmiyum (Cd), Krom (Cr), Kobalt (Co), Bakır (Cu), Kurşun (Pb), Mangan (Mn), Nikel (Ni), Talyum (Tl), Vanadyum (V)
- Kalay (Sn) – MID 14385

# Ađır Metal rneklemesi

- Örnekleme izokinetik örneklemedir.(Epa 5'e göre örnekleme yapılması uygundur). İzokinetik rnekleme noktalarından numune alma süresi, manuel metotla toz örnekleme işlemleri gibi yapılır.
- Eğer baca gazı nemli bu sistem ile belirlenecekse numune alma sisteminde ilk impinger nem tutucu, ikinci ve üçüncü impingerler HNO<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> bulunduran impingerlerdir. Deđilse 1. ve 2.impingerler 100 ml'lik HNO<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> karışımı solventler yer alır.3.impinger boş bırakılır.

# Ađır Metal rneklemesi

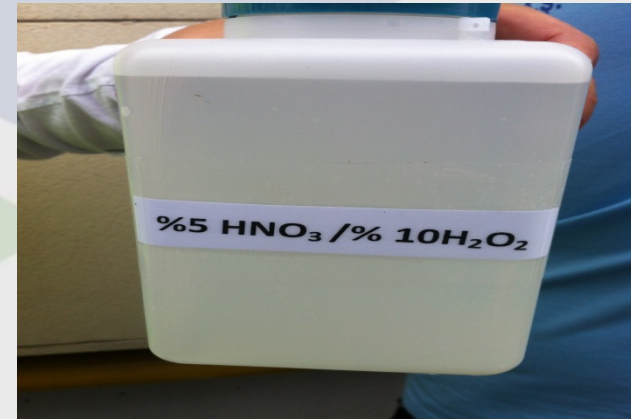
- Sistemde filtrenin kurutma, tartım gibi ön iřlemlerden geçirilmesine gerek yoktur.
- Sistemde kaçak testi yapılmalıdır.





# Ađır Metal Örneklemesi

- Prob grubunu temiz ve kontamine olmaktan uzak bir şekilde tutun. Prob nozullarını, bağlantıları, probu ve filtre tutucunun ön bölümlerini toplam 100 ml, 0,1 N  $\text{HNO}_3$  ile yıkayıp numune kutusuna koyun.
- Eğer Hg bacada analizi yapılacaksa sisteme 4. ve 5. impingerlar eklenir ve bu impingerlara %4  $\text{KMNO}_4$  / % 10  $\text{H}_2\text{SO}_4$  'lük solventler koyulur.



# Ađır Metal Örneklemesi

EPA Metot 29'a göre 5 çeşit konteynır bulunmaktadır.

- Konteynır 1: Örnekleme Filtresi
- Konteynır 2: Bu kısım toz ölçümünü de içeriyorsa uygulanır.
- Konteynır 3: Prob nozullarını, bağlantıları, probu ve filtre tutucunun ön bölümlerini toplam 100 ml, 0,1 N  $\text{HNO}_3$  ile yıkayıp numune kutusuna konur. Çalkalanan hacim kaydedilir.

# Ađır Metal Örneklemesi

- Konteynır 4: 1 ve 2 numaralı konteynerlerde bulunan  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$  karışımları bu konteynıra konulur. Ayrıca bağlantı aparatları ve filtrenin arka kısmı da 100 ml hacminde 0,1 N  $\text{HNO}_3$  ile yıkanarak bu konteynıra eklenir.



# Ađır Metal rneklemeesi

- Konteynır 5 A :Cıva rneklemeesi yapıldığında ilk iki impinger bu kontaynıra konur (impingerları 100 ml 0,1 N  $\text{HNO}_3$  ile çalkalayıp).
- Konteynır 5 B: 4 ve 5 numaralı impingerlar bu konteynıra konur (100 ml kullanılmamış  $\text{KMnO}_4$  ozeltisi ile çalkalayıp).



# Ađır Metal rneklemesi

- Daha sonra uygun taşıma ve saklama koşullarında laboratuvara getirilen metal içelikli absorbantlar AAS veya ICP-OES ile analizlenir.



# VOC Örnekleme

Mustafa ALTUNDAĞ  
Kimya Mühendisi

# VOC Numune Alma

Uçucu Organik Bileşiklerin (VOC) Tayini için genelde kullanılan iki çeşit metot vardır;

- TS EN 13649
- EPA Metot 18

# TS EN 13649

- Bu standard, aktif karbon üzerine numune alınması, çözücü kullanan işlemlerde ortaya çıkanlar gibi uçucu organik bileşik numunelerinin hazırlanması ve analizi ile ilgili işlemleri kapsar. (referans metodu olarak kullanılabilir.)
- Metot genel olarak baca gazı numunesinin alınması, numune alınan maddenin işleme tâbi tutulması ve gaz kromatografi ile kimyasal analizidir.



# VOC Numune Alma

Numune almada;

- Ölçülü bir hacimdeki gazda bulunan organik bileşikler aktif karbon üzerine adsorbe edilebilir olmalıdır.
- Ölçmelerde girişime neden olabilecek tanecik halindeki madde uzaklaştırılmalıdır.
- Suyun yoğuşması önlenmelidir.
- Numune alma hattı mümkün olduğunca kısa olmalıdır.

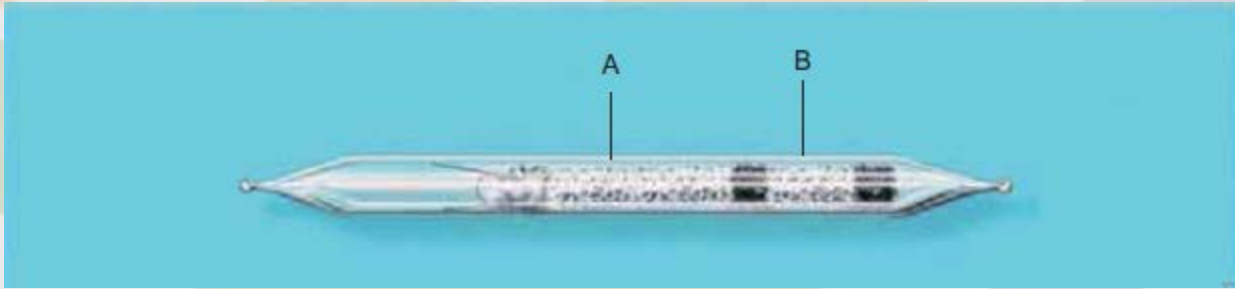
- Adsorbant (örn: aktif karbon) üzerine doğrudan numune alma, baca gazının su muhtevası ve organik malzemenin kütle derişimi kaçak olmayacak kadar düşük olduğu durumlarda kullanılabilir
- Baca gazının sıcaklığı, adsorpsiyon süresince 40 C°yi geçmemelidir. Hiç yoğuşma olmamasının sağlanması suretiyle, sıcak baca gazı bir soğutucu bölüm (inert numune hattı) kullanılarak soğutulabilir.
- Egzoz gazı yoğuşmaya neden olacak derecede nemli ise veya organik bileşiklerin kütle derişimlerinin sorbent borularının kapasitesini aşma riski varsa, numune alma işlemi, seyreltme yapılarak veya eşdeğer metotlar kullanılarak yapılmalıdır. Seyreltme, statik veya dinamik olabilir.

# VOC Numune Alma Süresi

- Toplam örnekleme hacmi 100 mg'lık aktif karbon tüpü için 10 L ile 50 L arasında, hacimsel akış hızı, 0,1 L/min'lik ile 0,5 L/dak arasındadır olmalıdır.
- Analiz için GC-MS kullanılırsa iyon tayin sınırı azaltılabilir.

# VOC Numune Alma

- Gaz numunesinin hacmi bir gazometre ile ölçülebilir.
- Numune alımı sırasında sızıntınının hataya katkısı önemli olup uygun kontrol işlemleriyle her numune ölçümünden önce kontrol edilmelidir.



# VOC Numune Alma

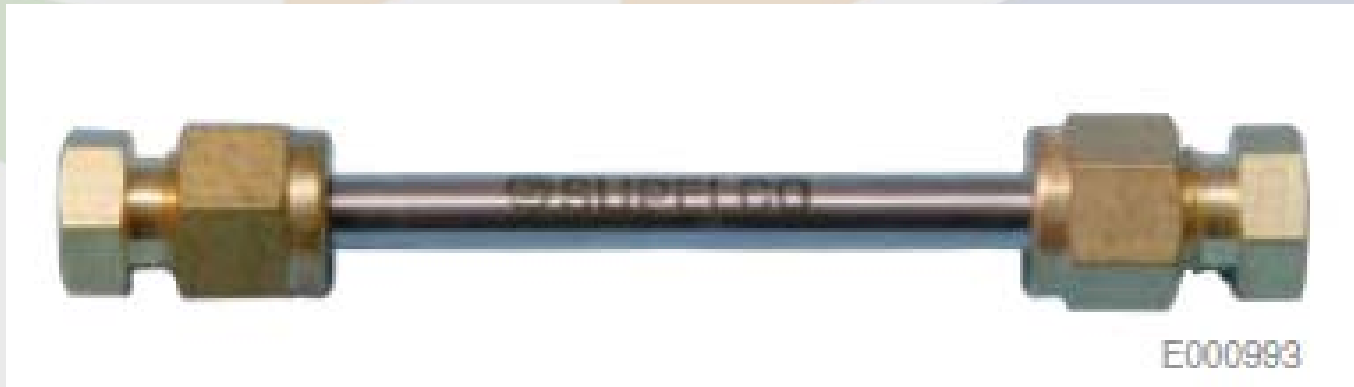
- Numune almayı takiben, tüpler serin ve karanlık bir ortamda taşınmalıdır. Uzun süreli depolamada tüpler 4 C°nin altına kadar soğutulmuş, çözücü tarafından kirletilmemiş bir kap içerisinde muhafaza edilmelidir.

- Numune alma sırasında tanık olarak kullanılmak üzere her seriden deneme tüpleri alınmalıdır. Tanık tüpler, baca gazı akışına maruz bırakılma dışında numune tüpleriyle aynı işlemlere tabi tutulmalıdır.
- İlgili her bileşik için ortalama tanık tayininde, tanık sorbent borusunun ana adsorplayıcı tabakası analiz edilmelidir.
- Her tüp serisi için en az iki tanık tüp analiz edilmelidir. Tanık değeri, ilgili bileşiğin emisyon sınır değerinin %5'inden daha büyük olan numune değerine eşdeğer ise, numune alma işlemi tekrar edilmelidir.

- Uygun taşıma ve saklama koşullarında laboratuvara getirilen numuneler kromatografik yöntem ile analiz edilir.

(GC-FID veya GC-MS)

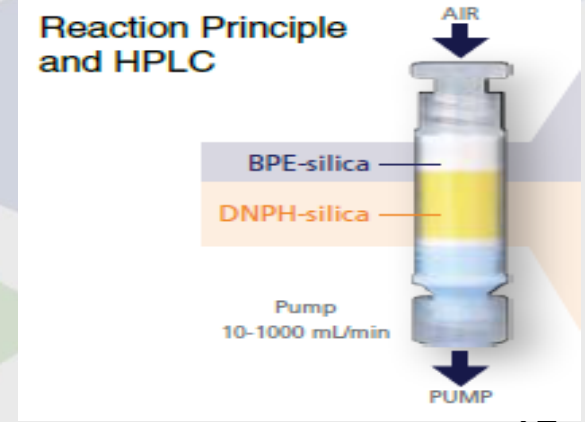
- Sorbent borusunun emniyet tabakasının üzerindeki münferit organik bileşiğin oranı, ana adsorplayıcı tabakadaki miktarın % 5'ini geçmemelidir.



# TS EN 13649

## Uçucu organik bileşikler;

- Sorbent Tüp (Karbon, XAD, Silikajel, Tenax) üzerine adsorpsiyon
- MDHS96 çözücü ekstraksiyon
- GC, GC-MS, HPLC ile analiz edilir.





# UYARI

## Uçucu organik bileşiklerin türüne göre;

- Sorbent tüplerinin yapıları, absorbanları, çözücüleri ve analiz metotları farklılık göstermektedir,
- MDHS96 belgesindeki belirtilen hususlara göre örnekleme ve analiz yapılmalıdır.
- Hangi analiz cihazının kullanılacağı(GC, GC-MS, HPLC) yine bileşiğin türüne göre değişiklik göstermektedir.

# EPA 18

Paslanmaz çelik, cam veya teflon prob

- Aktif karbon üzerine adsorpsiyon
- NIOSH metotlarına uygun olarak adsorblayıcı seçeneği kullanılabilir.
- Tedlar bag (Teflon poşet)lerle örnekleme
- Uygun organik çözücülerle desorpsiyon
- Özellikle CS<sub>2</sub> ile desorpsiyon
- GC, GC-MS, HPLC ile analiz

# ÖRNEK

Emisyon	Acrylonitrile	TS EN 13649	AktifKarbon/GC Metodu
Emisyon	Benzene	TS EN 13649	AktifKarbon/GC Metodu
Emisyon	Carbon disulphide	TS EN 13649	AktifKarbon/GC Metodu
Emisyon	Dichloromethane	TS EN 13649	AktifKarbon/GC Metodu
Emisyon	Chloroform	TS EN 13649	AktifKarbon/GC Metodu
Emisyon	Carbon tetrachloride	TS EN 13649	AktifKarbon/GC Metodu
Emisyon	1,1-Dichloroethane	TS EN 13649	AktifKarbon/GC Metodu
Emisyon	1,2-Dichloroethane	TS EN 13649	AktifKarbon/GC Metodu
Emisyon	Di(2-ethylhexyl)phthalate	TS EN 13649	Tenax/GC Metodu
Emisyon	'Diisooctyl' phthalate	TS EN 13649	Tenax/GC Metodu
Emisyon	Ethylene dibromide	TS EN 13649	Tenax/GC Metodu
Emisyon	Diphenyl	TS EN 13649	Tenax/GC Metodu
Emisyon	Hexachloro-1,3-cyclopentadiene	TS EN 13649	Tenax/GC Metodu
Emisyon	Nitroglycerin and Ethylene glycol di	TS EN 13649	Tenax/GC Metodu
Emisyon	1-Octane thiol	TS EN 13649	Tenax/GC Metodu
Emisyon	Diethylamine	TS EN 13649	Silika Jel /GC Metodu
Emisyon	Dimethylanmine	TS EN 13649	Silika Jel /GC Metodu
Emisyon	Aniline	TS EN 13649	Silika Jel /GC Metodu
Emisyon	o-Toluidine	TS EN 13649	Silika Jel /GC Metodu
Emisyon	2,4-Xylidine	TS EN 13649	Silika Jel /GC Metodu
Emisyon	N,N,-Dimethyl-p-toluidine	TS EN 13649	Silika Jel /GC Metodu
Emisyon	Anisidine	TS EN 13649	XAD/GC Metodu
Emisyon	o-Cresol	TS EN 13649	XAD/GC Metodu
Emisyon	m-Cresol	TS EN 13649	XAD/GC Metodu
Emisyon	p-Cresol	TS EN 13649	XAD/GC Metodu
Emisyon	Phenol	TS EN 13649	XAD/GC Metodu
Emisyon	Hexachlorobutadiene	TS EN 13649	XAD/GC Metodu

# MDHS 96

<i>Method name</i>	<i>Test compounds</i>	<i>Sorbent*</i>	<i>Desorption solvent</i>
Acrylonitrile Benzene Carbon disulphide	Acrylonitrile Benzene Carbon disulphide	C C C	CS <sub>2</sub> CS <sub>2</sub> toluene
Ethylene dibromide Ethylene oxide Glycol ether and glycol ethyl acetate	Ethylene dibromide Ethylene oxide 2-Butoxyethanol 2-Ethoxyethanol	T C [e] C	hexane CS <sub>2</sub> 95:5 CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> :methanol
Anisidine Butadiene		XAD-2 [n] C [f]	methanol methylene chloride
Nitro-aromatic compounds	Nitrobenzene Nitrotoluene(s)	S	methanol