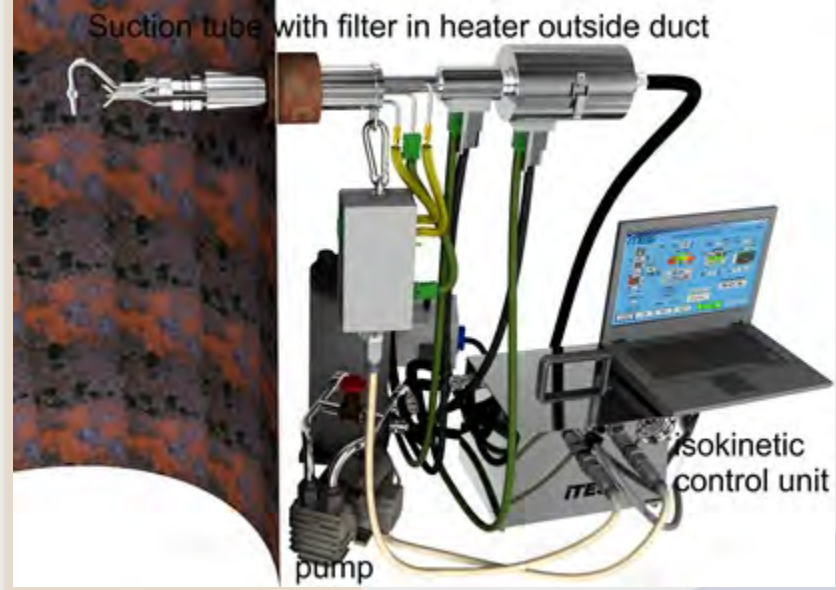


Bacagazı Ölçüm ve Örneklemeleri

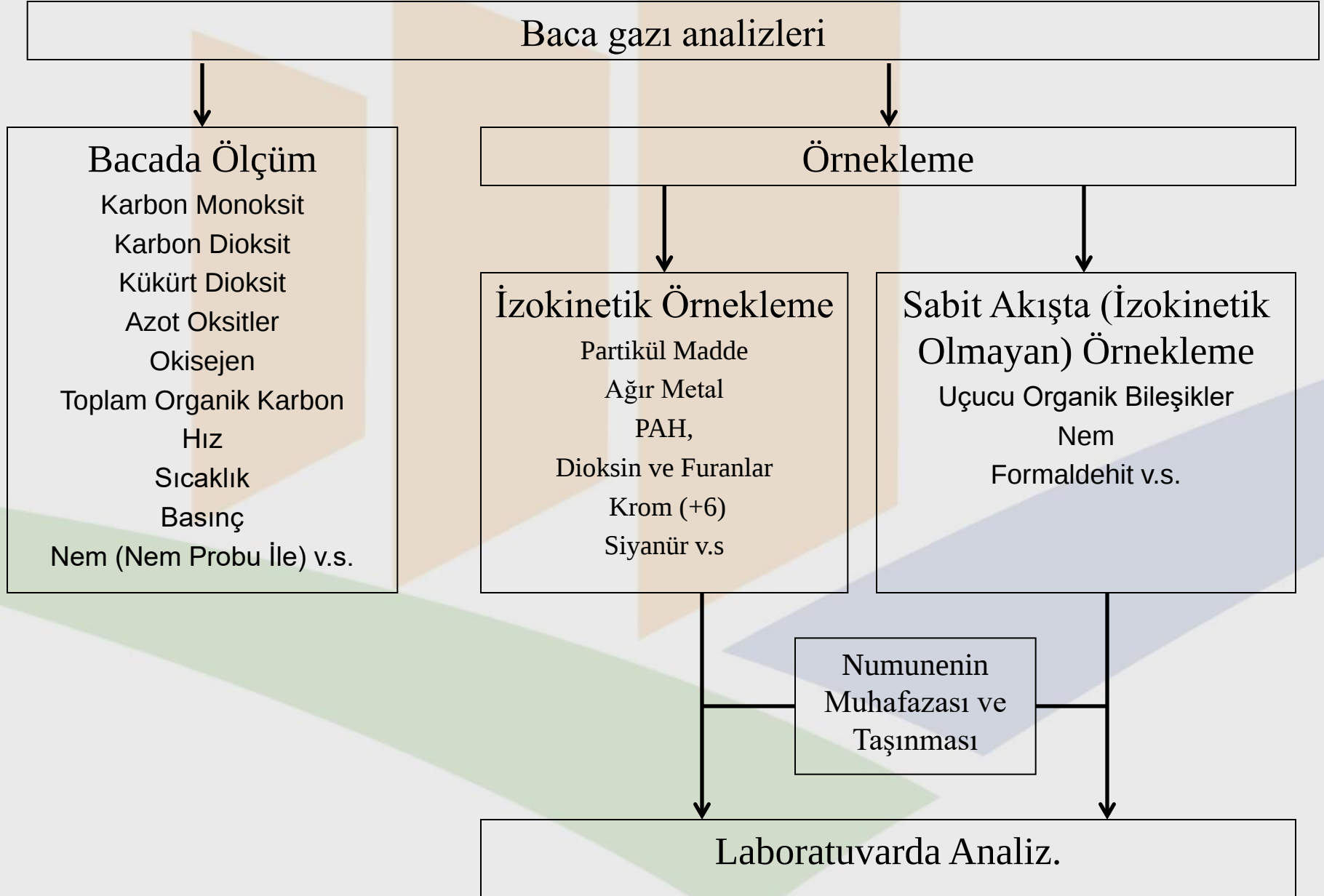


Mustafa ALTUNDAĞ

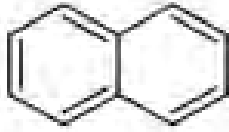
Kimya Mühendisi

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

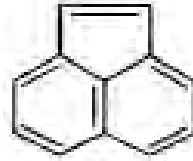
Bacagazı Ölçüm ve Örneklemeleri



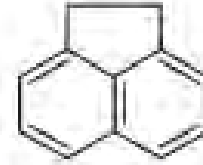
Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)



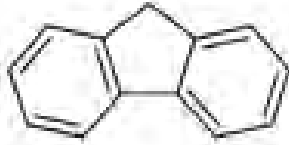
Naftalin (Np)



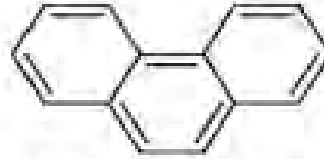
Asenaftelen (Anp)



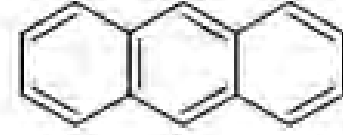
Asenaften (Ane)



Floren (Flr)



Fenantren (Phe)



Antrasen (An)

- Polisiklik aromatik hidrokarbonlar iki ya da daha fazla benzen halkasına sahip hidrofobik karakterli organik bileşiklerdir.
- PAH'lar doğal ya da insan kaynaklı olarak organik bileşiklerin eksik yanması sonucu oluşurlar.
- Endüstriyel kaynaklar;
 - ✓ çöp yakma,
 - ✓ çimento fabrikaları,
 - ✓ petrol rafinerileri,
 - ✓ kok ve asfalt üretimi,
 - ✓ alüminyum, demir çelik üretimi
- Havada partiküllere tutunmuş veya buhar fazda bulunan bu bileşikler rüzgâr ile çok uzun mesafelere taşınabilirler.

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

PAH Örnekleme ve Tayininde kullanılan metotlar:

- ISO 11338-1: Sabit Kaynak Emisyonları: Gaz ve Parçacık Halindeki PAH'ların Belirlenmesi: Kısım 1: Örnekleme
- ISO 11338-2: Sabit Kaynak Emisyonları: Gaz ve Parçacık Halindeki PAH'ların Belirlenmesi: Kısım 2: Örnek Hazırlama, Temizleme ve Belirlenmesi
- EPA 8100 Metodu: Determine the concentration of certain polynuclear aromatic hydrocarbons (PAH)

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

Örnekleme için ISO 11338-1 metodunda anlatılan 3 farklı yöntem vardır;

- Metot A (seyreltme metodu)
- Metot B (ısıtılmış filtre/kondenser/adsorber metodu)
- Metot C (soğutulmuş prob/adsorber metodu)

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

- Örneklememe işlemi için izokinetik şartlarda temsil edici noktalar belirlenir TS ISO 9096 metodundaki gibi, izokinetik örneklememe yapılır.
- Örneklememe işleminden önce tüm ekipmanlar aseton, diklorometan ya da metanol, ve daha sonra toluen ile çalkalanır. Bu işleme alternatif olarak ise, tüm parçaları metanole batırıp, 2 saat boyunca ultrasonik titreşime maruz bırakılır ve ardından da 2 saat boyunca 150°C'de kurutulur.
- Örneklemmeden önce internal standart eklenir. (C-13 nitelikli PAH). Fluorene-d10, pyrene-d 10, ve benzo[k]fluorene-d12 iyi seçimdir, bunların saflığı %98 veya daha iyidir. Uygun standard çözeltisi genellikle 50 ng/μl konsantrasyonundadır.
- Örneklememe sisteminin gaz ile temas eden tüm parçaları cam, kuartz yada titanyum malzemeden yapılmış olmalıdır

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

- Her bir örnekleme işlemi öncesinde sızıntı (kaçak) testi gerçekleştirilir. Eğer bağlantı ekipmanları ground glass (adi cam) kullanılırsa, kenarları sızıntı olup olmadığının anlaşılması amacı ile biraz su ile ıslatılır.
- Absorbans olarak XAD-2 kullanılıyorsa Absorbansdan geçen gaz hızı n fazla 34 cm/s olmalıdır.
- Absorbans olarak PU Köpük kullanılıyorsa Absorbansdan geçen gaz hızı n fazla 30 cm/s olmalıdır.
- Gaz ile temas eden tüm parçalar yeniden kullanılacak ise önce aseton, diklorometan yada metanol çözeltisi ile sonrada bir toluen çözeltisi ile durulanmalıdır.

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

Metot A (seyreltme metodu):

- Örnekleme izokinetik olarak, ısıtılmış prob kullanılarak yapılır. Ardından 40 °C altına soğutulur.
- Örnekleme debisi 2 m³/h ile 8 m³/h aralığında olmalıdır. Analiz için 8 m³ ile 10 m³ arasında numune toplamak yeterli olacaktır.
- Örnekleme sonrası filtre, absorban ve durulama çözeltileri analiz edilir.

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

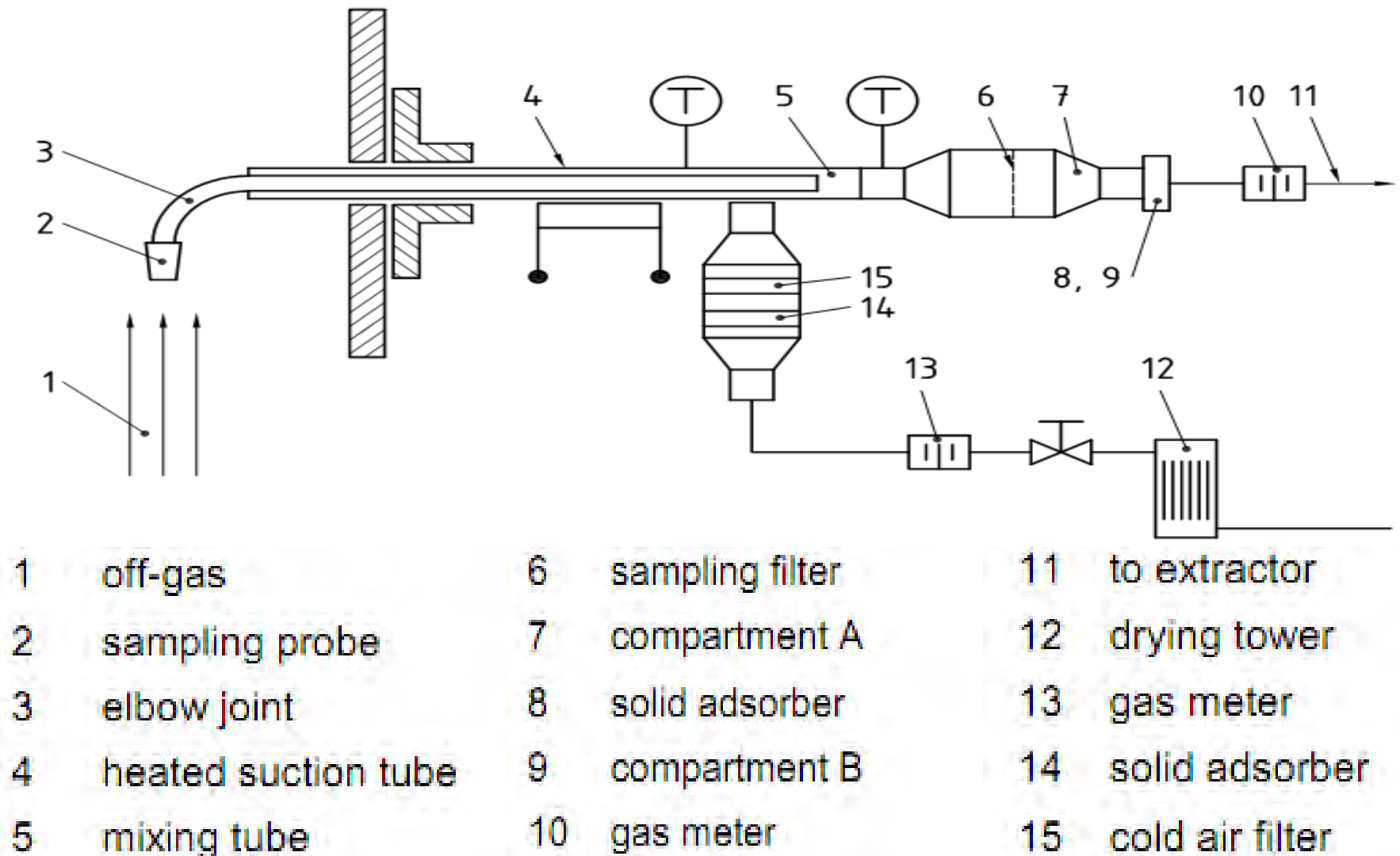


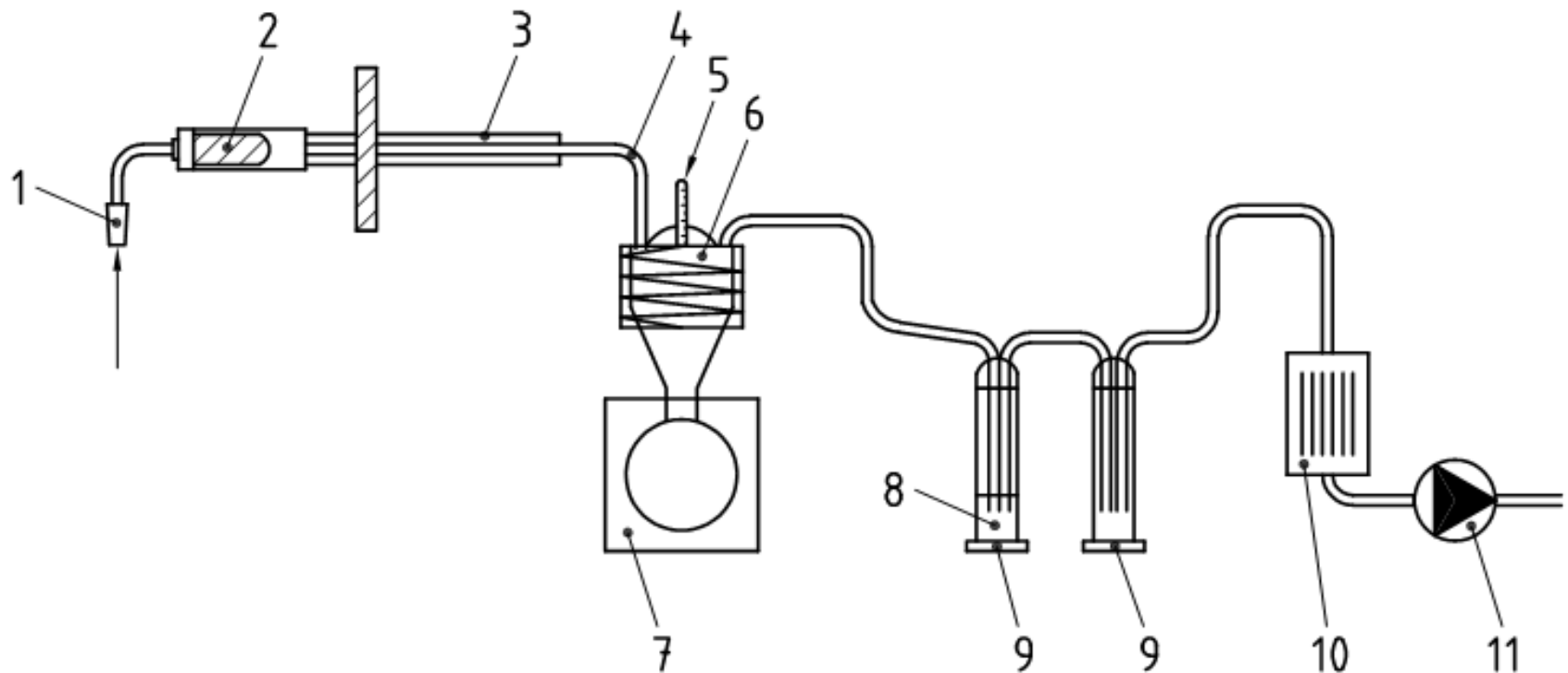
Figure B.1 — Schematic representation of a sampling device for Method A

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

Metot B (ısıtılmış filtre/kondenser/adsorber metodu)

- Bacagazı izokinetik olarak ısıtılmış prob ile örneklenir.
- Prob sıcaklığı çiğlenme noktasının üstünde ancak baca gazı sıcaklığından düşük olmalıdır.
- Gaz 20 °C altına soğutulur.
- Numune debisi 1m³/h ile 6 m³/h arasında olmalıdır.
- Örnekleme sonrası filtre, absorbans yada impinger çözeltisi ve durulama çözeltileri analiz edilir.

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)



- | | | | | | |
|---|---------------------|---|---------------------|----|---|
| 1 | nozzle | 5 | temperature control | 9 | bubbler |
| 2 | thimble filter | 6 | condenser | 10 | drying tower |
| 3 | heated probe | 7 | condensate flask | 11 | suction device (pump, valve, gas meter) |
| 4 | connections (glass) | 8 | diethylene glycol | | |

Figure B.2 — Schematic representation of a sampling device for Method B (without flow division)

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

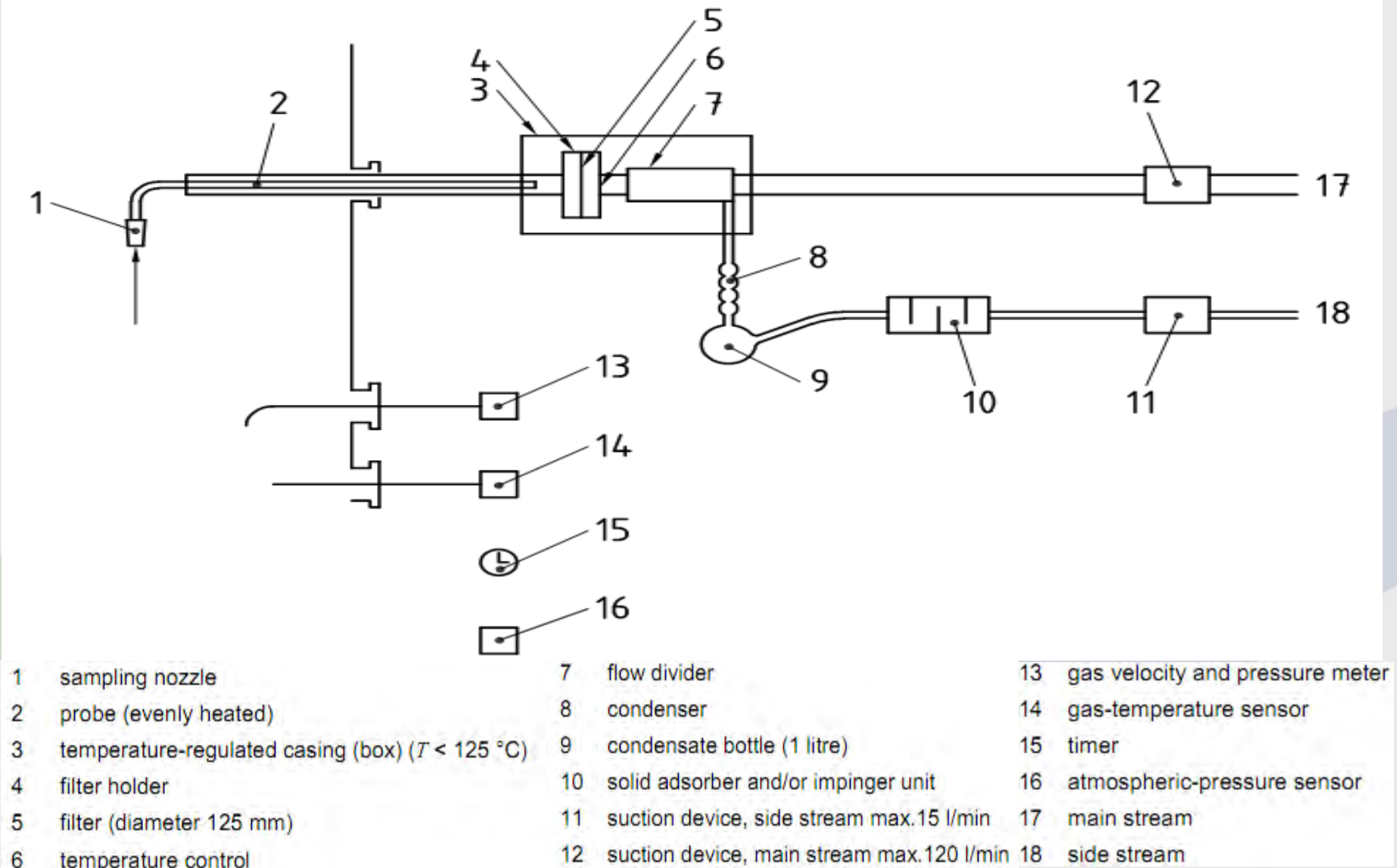


Figure B.3 — Schematic representation of a sampling device for Method B (with flow division)

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

Metot C (soğutulmuş prob/adsorber metodu)

- Baca gazı su ile soğutulmuş bir probdan izokinetik olarak örneklenir.
- Numune 40 °C altına soğutulur.
- Numune debisi 0,5 m³/h ile 2 m³/h arasında olmalıdır.
- Örnekleme sonrası kondensat ve duruluma çözeltisi filtre, absorbans ve eğer kullanılmış ise yedek absorbans analiz edilir.

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

- Her bir örnek alımından sonra prob temizlenmelidir. Probuň çalkalandığı sular, diğerk numunelere analiz için eklenmelidir.
- Alınmış olan numuneler 1 hafta içerisinde, tercihen ise 24 saat içerisinde ekstrakte edilir. Numuneler koyu bir ortamda -7 °C'de saklanmalıdır.

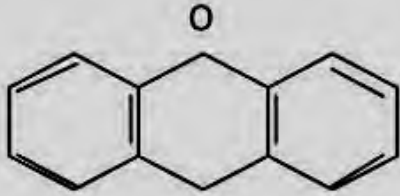


Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

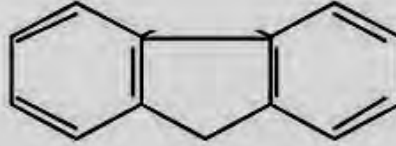
PAH Numunesinin Ekstraksiyonu ve Analizi ISO 11338-2 Metoduna göre yapılır.



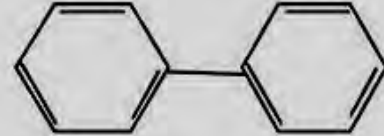
Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)



dioksin



furan



bifenil

➤ Dioksin ve furanlar ticari amaçla üretilen bileşikler değildirler ve bilinen kullanım alanları da yoktur. Bunlar genellikle kimyasal ürünlerin üretiminde istenmeyen yan ürün olarak açığa çıkarlar. Dioksin ve furan kaynakları aşağıdaki gibidir

- ✓ Atık yakılması
- ✓ Demirli ve demirsiz metal üretimi
- ✓ Elektrik üretimi ve ısınma
- ✓ Mineral (kireç, çimento, seramik, cam ve asfalt karışımı) üretimi
- ✓ Motorlu taşıtlar
- ✓ Kontrolsüz yanma prosesleri
- ✓ Kimyasalların ve tüketici gıdaların üretimi (kağıt, tekstil, deri ve kim. end.)
- ✓ Düzenli depolama ve biriktirme (çamur arıtımı, kompostlama, atık yağların birikimi)
- ✓ Sigara dumanı
- ✓ Orman yangınları, volkanik patlama gibi doğa olayları
- ✓ Hayvan yemleri

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

- Poliklorlu dibenzodioksinler (PCDD) ve poliklorlu dibenzofuranlar (PCDF), klorlu aromatik eterlerin 2 grubudur. Bunlar, 210 çeşit olup 75'i PCDD ve 135'i PCDF dir.
- Bu standard, PCDD/PCDF'lerden numune almayı kapsar ve ölçme işlemlerinin bütünleyici bir parçasını teşkil eder.
- Bu standard, nokta kaynak emisyonlarında yaklaşık, 0,1 ng I-TEQ/m³ derişimleri ölçmek için geliştirilmiştir.
- Sırasıyla; ekstraksiyon, temizleme ile yapı ve miktar tayini hakkındaki TS EN 1948-2 ve TS EN 1948-3 ile birlikte kullanılması, PCDD/PCDF'lerin tayini için gereklidir.
- Kullanıcı 3 farklı metottan birini seçebilir.
 - ✓ Filtre/yoğuşturucu metodu
 - ✓ Seyreltme metodu
 - ✓ Soğutmalı sonda metodu

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

Prensip

- Gaz numunesi, bacadan izokinetik olarak alınır. Parçacıklarda ve gaz fazında adsorblanan PCDD/PCDF ler numune alma hattında toplanır.
- Toplama kısmı filtre, destilat balonu ve seçilen sisteme uygun katı veya sıvı adsorbent olabilir.
- Aşağıdaki üç numune alma sistemlerinden biri seçilir.
 - ✓ filtre-yoğunlaştırıcı metodu
 - ✓ seyreltme metodu
 - ✓ soğuk sonda metodu
- Ana toplama parçalarına, numune alma işleminden önce numunenin türevlerinin geri kazanma hızının tayini için, $^{13}\text{C}_{12}$ etiketli PCDD/PCDF ilave edilir.
- Numune gaz, numune alma sistemine özgü sıcaklığa getirilir ve gaz veya parçacıklar halindeki PCDD/PCDF ler tutulur.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

Prensip

- Kullanılacak $^{13}\text{C}_{12}$ etiketli standardlar, Çizelge 1.de verilmiştir.

ÇİZELGE 1 - Eklenecek Etiketli Numune Alma Standardlarının Miktarları

Eklenecek kısım	Toplam miktar, pg Çözelti: 100 μL (toluen, %4 tetradekan)
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8-PeCDF	400
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8,9-HxCDF	400
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	800

- PeCDF ve HxCDF için 400 pg, HpCDF için 800 pg etiketli standard, 10 m³ numuneye eklenir (kurugaz) ve 0,1 ng I-TEQ/m³ derişime karşılık gelir.
- **Numune alma standard çözeltisi, 100 μL olmalıdır.**
- **Numunede doğal PCDD/PCDF.lerin oldukça yüksek veya düşük derişimleri bekleniyorsa, $^{13}\text{C}_{12}$ etiketli standardın eklenecek miktarları buna göre ayarlanır.**

1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran (PeCDF)

1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran (HxCDF)

1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran (HpCDF)

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

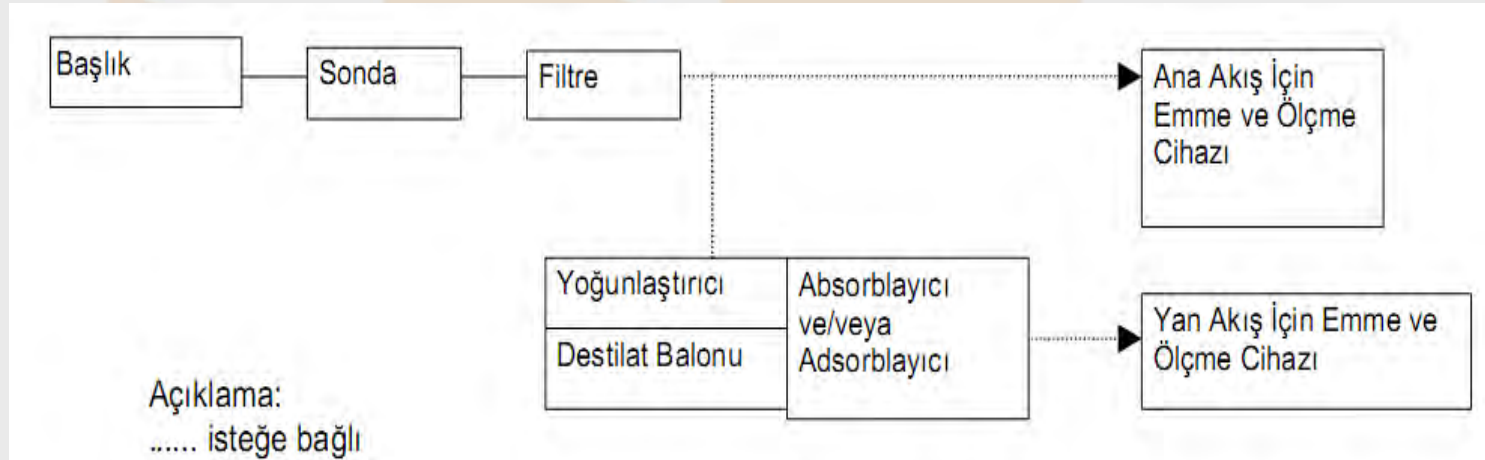
Numune Alma İşleminde Önce Numune Hattının Temizlenmesi

Numune alma hattı, laboratuvarda gözle görünen bütün bulaşmalar, deterjan ve bunu takiben su ile yıkanarak temizlenir, iyonları giderilmiş su ile çalkalanır, kurutulur ve toluen ile çalkalanır.

Sonda hariç cam malzeme, etüvde 400-450°C da bir kaç saat pişirilerek şartlandırılır.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

FİLTRE/YOĞUNLAŞTIRICI METODU



- Filtre, bacada başlığın alt akımına veya baca dışında sondadan sonra yerleştirilir.
- Filtre tutucu ve prob sıcaklığı 125°C'nin altında çiğlenme noktasının ise en az 10 °C üzerinde olmalıdır.
- Numune gaz, 20°C'nin altındaki sıcaklığa soğutulur. PCDD ve PCDF lerin, gaz ve aerosol kısımları impingerler ve/veya katı adsorbanlarda tutulur.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

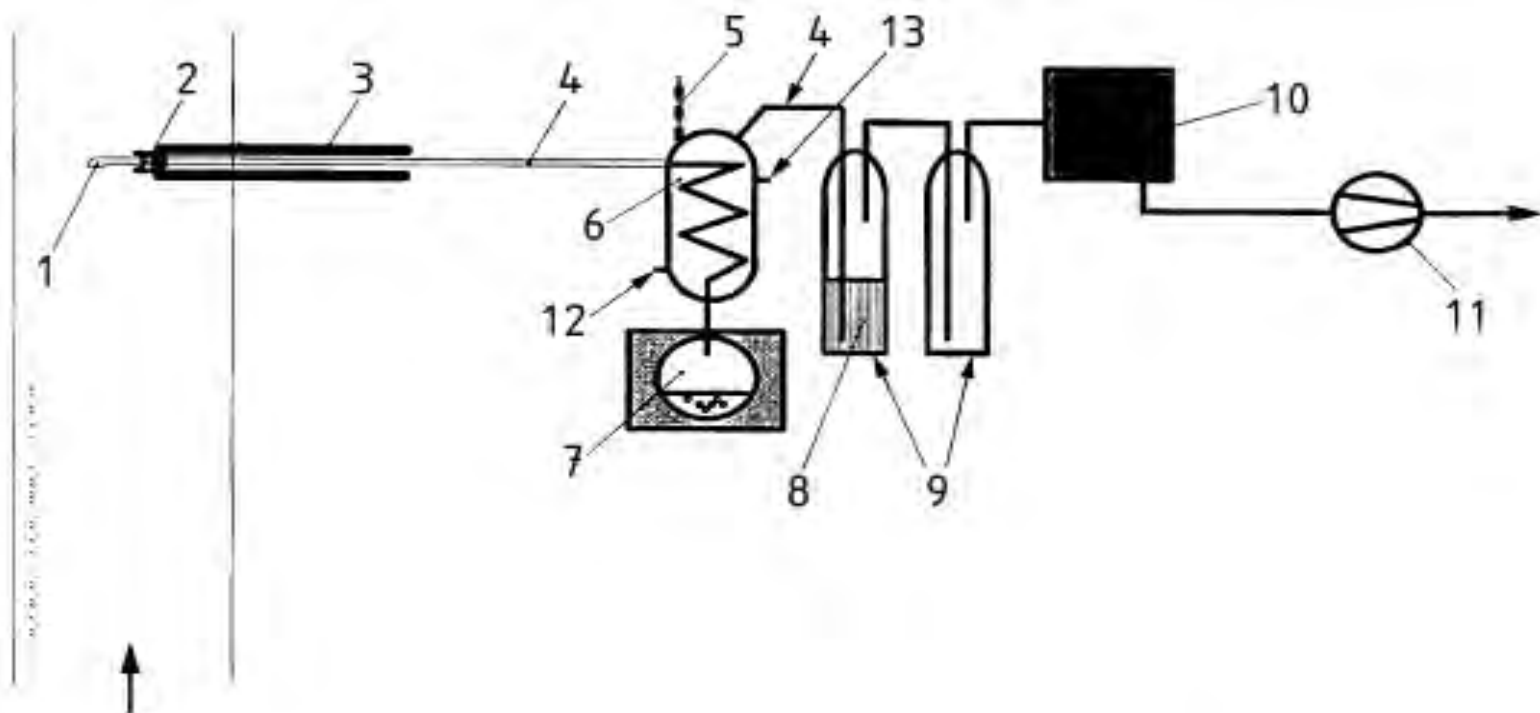
FİLTRE/YOĞUNLAŞTIRICI METODU

- Filtre Yoğunlaştırıcı Metot ile yapılan örneklemede absorbans olarak impingerlarda dietilenglikol kullanılıyorsa yan akışa gerek yoktur.
- Örnekleme XAD-2 ye yapılıyor ise sistemde yan akış kullanılmalıdır. XAD-2 reçineden geçecek gaz hızı 34 cm/s'yi geçmemelidir.

Örneğin; 3 cm çapında bir XAD-2 şişesi kullanılıyor ise absorbans dan geçen akış hızının 34 cm/sn altında kalabilmesi için XAD-2 şişesinden geçecek debi en fazla 14,4 L/dk olabilir.

- Bir diğer yolda XAD-2'nin yoğunlaştırucudan önce soğutmalı bir şişeye konduğu sistemdir buradada akış hızı 5 l/dk ile 25 l/dk arasında olmalıdır.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

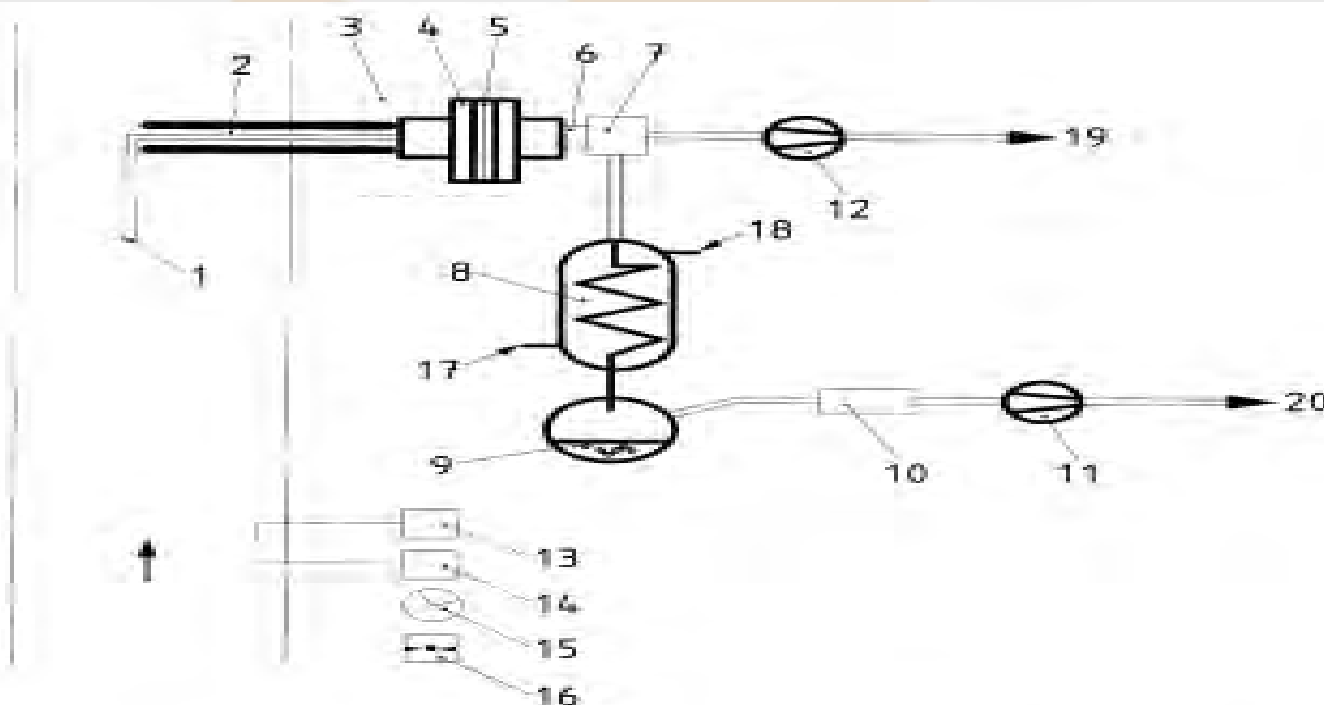


Key

- | | | | |
|---|---------------------|----|---|
| 1 | nozzle | 8 | Diethylene glycol |
| 2 | thimble filter | 9 | bubbler |
| 3 | heated probe | 10 | drying tower |
| 4 | connections (glass) | 11 | suction device (pump, valve, gas meter) |
| 5 | temperature control | 12 | cooling water inlet |
| 6 | condenser | 13 | cooling water outlet |
| 7 | condensate flask | | |

Figure B.1 — Schematic representation of the filter/condenser method; variant without flow division

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

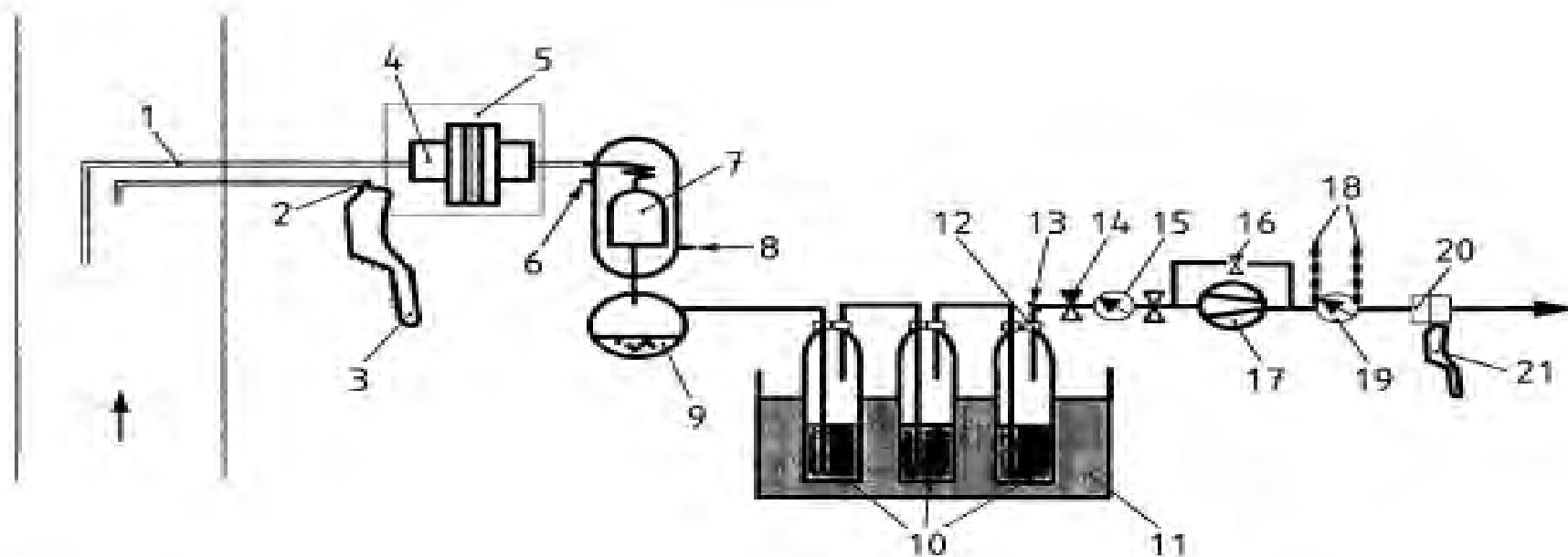


Key

- | | |
|---|---|
| 1 - sampling nozzle | 11 - suction device main stream
15 l/min max. |
| 2 - probe (eventually heated; 790 mm to
1 190 mm) | 12 - suction device main stream
120 l/min max. |
| 3 - temperature related casing (box;
$T < 125^{\circ}\text{C}$) | 13 - gas velocity and pressure device |
| 4 - filter holder | 14 - gas thermometer |
| 5 - filter (diameter = 125 mm) | 15 - clock |
| 6 - Thermometer | 16 - atmospheric pressure device |
| 7 - flow divider | 17 - cooling water inlet |
| 8 - condenser | 18 - cooling water outlet |
| 9 - condensate bottle (1 l) | 19 - main stream outlet |
| 10 - solid adsorber and/or impinger unit | 20 - side stream outlet |

Figure B.2 — Schematic representation of the sampling train
Variant of the filter/condenser method with flow division

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)



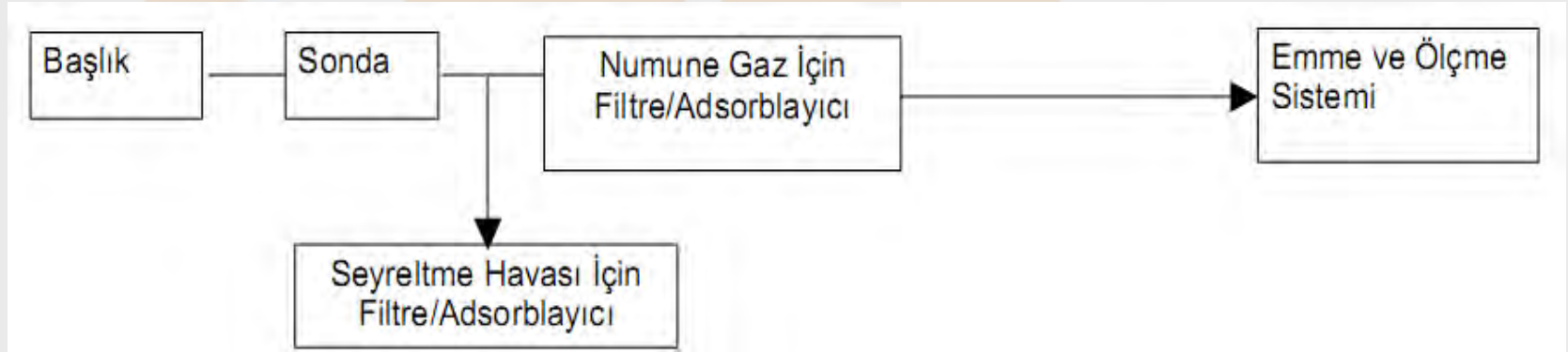
Key

- | | | | |
|----|-------------------|----|-------------------------|
| 1 | glass lined probe | 12 | thermocouple |
| 2 | Pitot tube | 13 | flexible umbilical link |
| 3 | manometer | 14 | check valve |
| 4 | filter holder | 15 | vacuum gauge |
| 5 | heated box | 16 | by pass valve |
| 6 | water out | 17 | pump |
| 7 | XAD-2 resin | 18 | thermocouples |
| 8 | ice water in | 19 | dry gas meter |
| 9 | condensate | 20 | orifice |
| 10 | Silica gel | 21 | manometer |
| 11 | ice bath | | |

Figure B.5 — Representation of the sampling train of the filter/condenser method
Variant adsorbent upstream the condensate flask

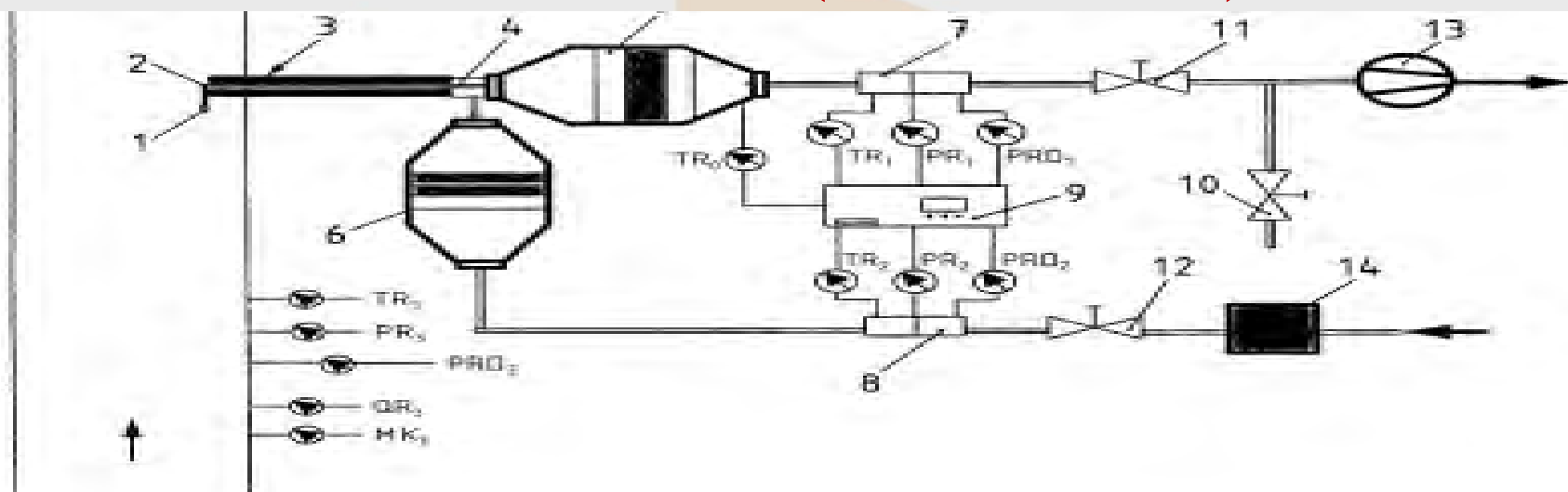
Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

SEYRELTME METODU



- Numune gaz, ısıtılmış sondada toplanır.
- Atık gaz, kurutulmuş, filtre edilmiş ve uygunsa, soğutulmuş hava kullanılarak karıştırma kanalında hızla 40°C'nin altına soğutulur.
- Seyreltmede numune gazın sıcaklığının baca gazının çiğ noktası sıcaklığının altına düşmesinden kaçınılmalıdır.
- Seyreltmeden sonra atık gaz akımında bulunan PCDD/PCDF partiküllerinin toplanması için filtre kullanılır.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)



Key

- 1 nozzle
- 2 elbow joint
- 3 probe (controllably heated)
- 4 mixing channel
- 5 sampling filter (plan glass fibre filter + PU foam plug)
- 6 dilution air filter (plan glass fibre filter + PU foam plug and verification PU foam plug)
- 7 flow measurement, total gas stream (waste gas and dilution air)
- 8 flow measurement, dilution air
- 9 optional control unit or PC
- 10 regulation valve (total gas stream)

- 11 shut-off valve, total gas stream
- 12 control valve, dilution air
- 13 pump
- 14 drying tower

Abbreviations

- TR temperature sensor
- PR pressure gauge
- PDR differential pressure gauge
- QR gas stream volume meter
- MK O_2 or CO_2 concentration meter

The indices used for the temperature and pressure gauges represent the following gas streams:

- 0 total gas stream from filter
- 1 total gas stream in the duct
- 2 dilution air in the flow measurement channel
- 3 waste gas stream

Figure B.6 — Schematic representation of the automated dilution method

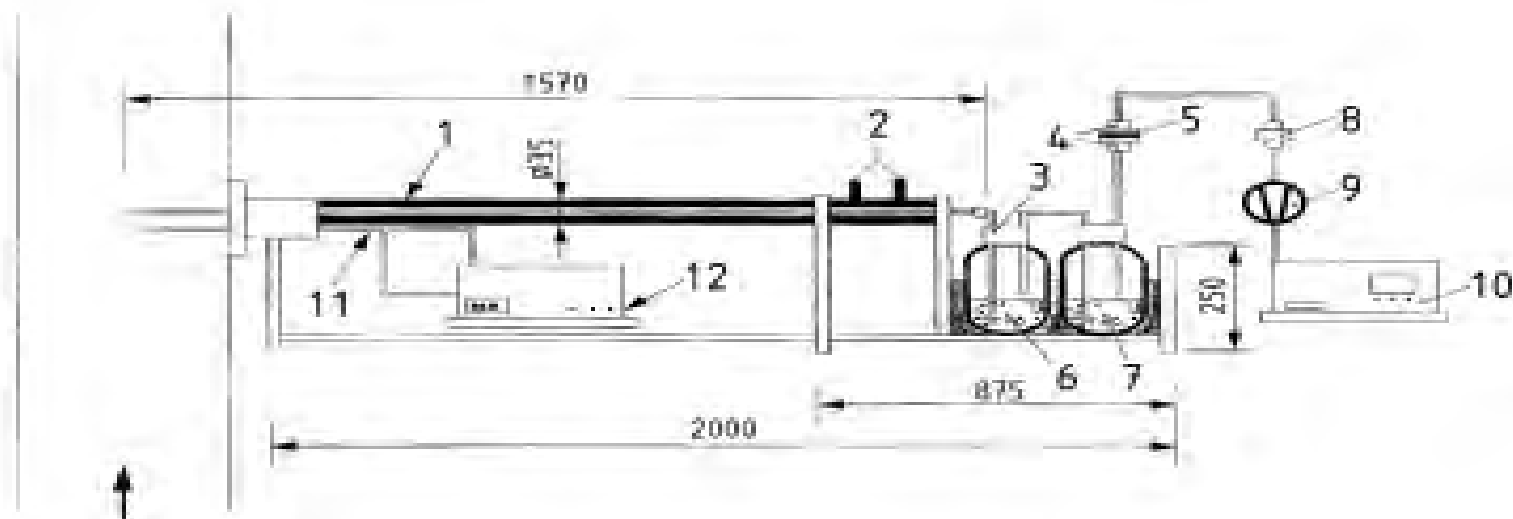
Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

➤ SOĞUK SONDA METODU



- Numune gaz, nozul ve su ile soğutulan sondadan geçer.
- Numune gaz 20°C'un aşağısına soğutulur.
- Aşağı kısımda balon (impingerler)/gözenekli cam ve/veya katı adsorplayıcı üniteler, gaz PCDD/PCDF'leri toplamak için yerleştirilmiştir.
- En son impinger/gözenekli cam veya katı adsorplayıcıdan önce, küçük parçacıkları ayırmak ve aerosolleri parçalamak için filtre vardır.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)



Key

- 1 water cooled probe
- 2 cooling water
- 3 bubbler
- 4 PU foam
- 5 filter
- 6 condensate flask
- 7 organic solvent
- 8 drying agent
- 9 pump
- 10 volume regulation unit
- 11 Pilot tube
- 12 pressure measurement unit

Figure B.9 — Schematic representation of the cooled probe method - Variant 1

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

EKSTRAKSİYON VE TEMİZLEME

- Numunedeki PCDD/PCDF'leri ayırmak ve onları uygun çözücü hacminde toplamak için ekstraksiyon gerekir.
- Ekstraksiyon işlemi, filtrenin ve adsorbanların Sokslet ekstraksiyonunu ve destilatın sıvı ekstraksiyonunu esas alır.
- Numune temizleme, farklı tipte adsorbanları kullanan, çok kolonlu kromatografik tekniklerle gerçekleştirilir.
- Ham numune ekstraktlarının temizlenmesinin esas amacı, ayırma metodunda olumsuz etki yapan ve kantitatif çalışmayı bozan, numune matriks bileşenleri uzaklaştırmaktır.
- Ekstraksiyon ve temizleme işlemlerinde ihtiyaçlar, TS EN 1948-2'de anlatılmaktadır.



Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

NUMUNE ALMA KONUSUNDA ASGARİ GEREKLİLİKLER

- Sızıntı kontrolünü da ihtiva eden tanık numune, her bir numune alma serisinden önce alınmalıdır.
- Tanık numunenin değeri, numune almada kullanılan aynı hacim için limit değerin %10'unu aşmamalıdır.
- Numune alma hattının kısımları, yeniden kullanılmadan önce temizlenmeli ve numune ile temas edebilecek, kullanılacak yüzeylerin çalkalanması gerçekleştirilmelidir.
- Çalkalama çözeltisi, muhafaza edilmelidir. Numunenin derişimi, sınır değeri aşarsa analizlenmelidir.
- Numune almada en uzun süre, 8 saattir.

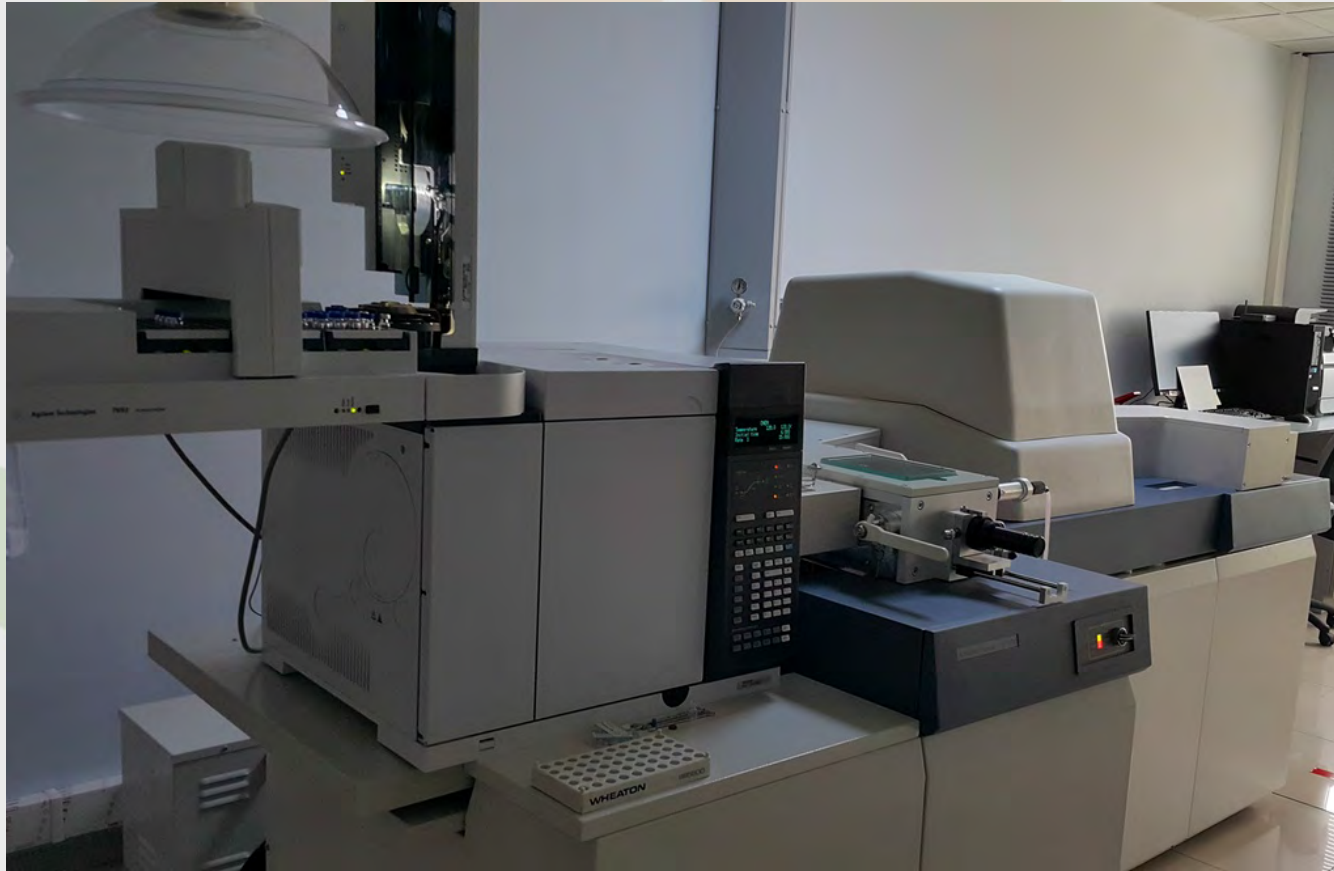
Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

NUMUNE ALMA KONUSUNDA ASGARİ GEREKLİLİKLER

- Numune alma hattına, PCDD/PCDF'ler için numune alınmadan $^{13}\text{C}_{12}$ etiketli PCDD/PCDF'ler ilave edilir.
- İzokinetik numune alma, EN 13284-1'e göre gerçekleştirilir.
- Sızıntı kontrolü, numune alma işleminden önce ve sonra yapılmalıdır.
- Numune alma hattında başlık tıkalı iken, numune alma esnasında en az basıncı belirlemek gerekir ve hacim hızı, normal akış hızının %5 in den daha az olmalıdır.
- Nozzle , Prob, Bağlantı elemanları ve filtre tutucu kuartz, cam veya titanyum malzemedен yapılmış olmalıdır.
- Absorbans olarak genellikle XAD-2 Reçine kullanılır.
- Diğer katı absorbanslar ;PU Köpük ve Porapak PS dir.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

- Numuneler, ışıktan korunarak, 4°C'nin altında depolamaya uygun bir yerde muhafaza edilir. Numune bulunduran her bir kap için, gerekli kayıtlar tutulmalıdır.
- Dioksin ve Furanların analizi Gas Chromatograph with high resolution Mass Spectrometer (GC-HRMS) 'de yapılır.



Gas Chromatograph with high resolution Mass Spectrometer (GC-HRMS)

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

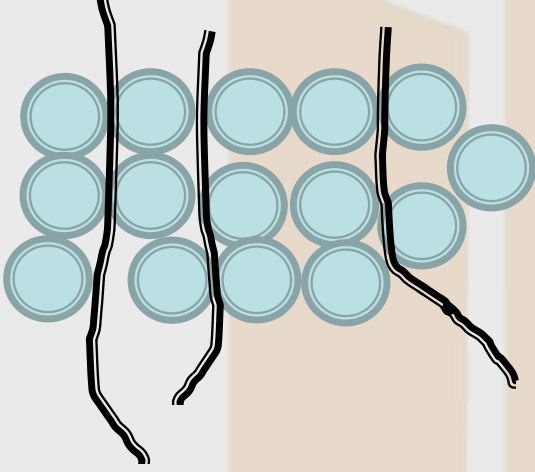
DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR



XAD 2 şişelerine XAD 2 ler doldurulduktan sonra şişeler bir gün bekletilmeli, ertesi gün şişede XAD2'lerin üzeri tamamlanmalıdır. Daha sonrada yıkanmış cam yünü ile ağzı kapatılmalıdır. Şekilde gösterilen XAD2 şişesi doldurma yöntemi **YANLIŞTIR.**

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR



Şekil-1

XAD2 taneciklerinin şişe içindeki dağılımı önemlidir. ŞEKİL-1 deki gibi arasında çok boşluk olan dağılım **İSTENMEZ**. Bu şekilde Gaz XAD2 ile temas etmeden yada çok az temas ederek geçebilir.

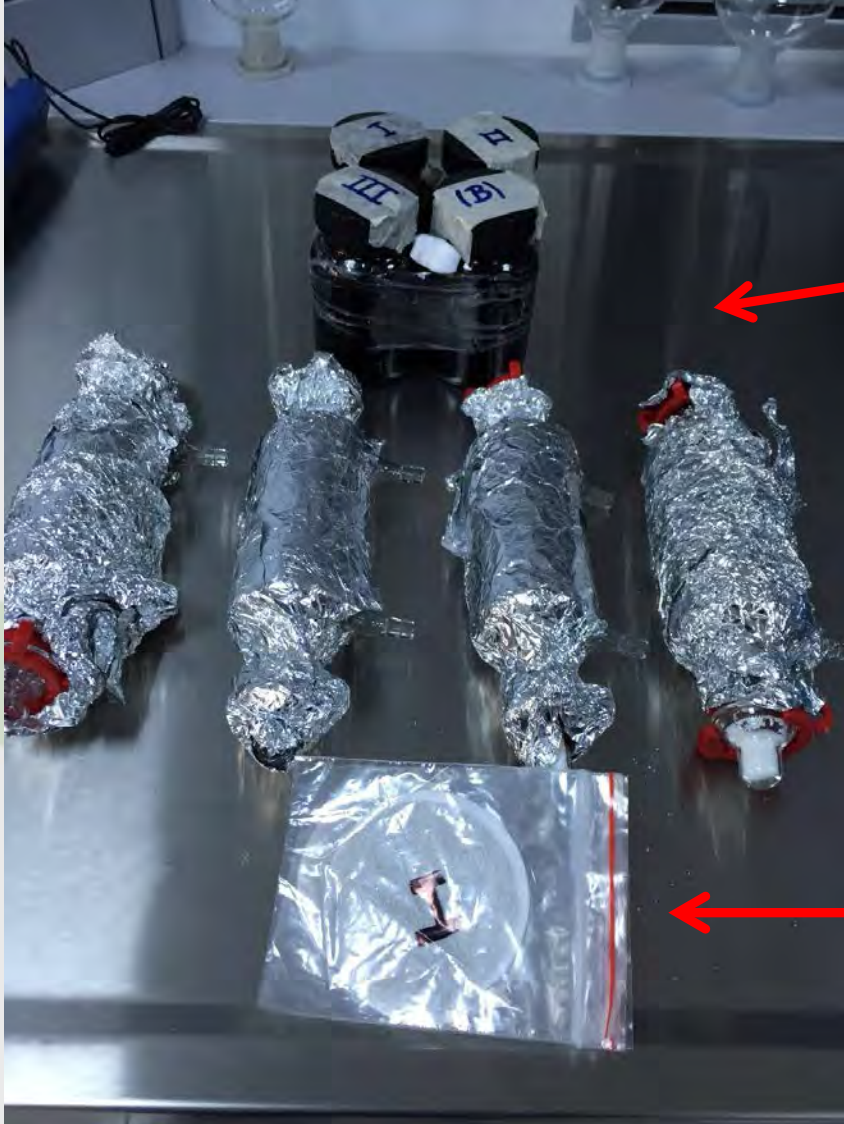


Şekil-2

XAD2 taneciklerinin şişe içindeki dağılımı önemlidir. ŞEKİL-2 deki gibi Tanecikler arasında üçgen kalacak şekilde dağılımı **İSTENİR**. Bu sayede Gazın XAD2 tanecikleri ile teması artar.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR



XAD2 lerin
bulunduđu örnekleme
   eleri alüminyum
folyo ile
ışıktan korunmalıdır.

Filtre cam petri
kabına alınmalı ve
petri kapının etrafı
TEFLON bantla iyice
sarılarak sızdırmazlık
sağlanmalıdır.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR



XAD 2 şişelerine çözücü şişeleri uygun bir soğutucuda dik olarak taşınmalıdır.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR



Piyasadan XAD2 absorbanslar temizlenmiş yada temizlenmemiş olarak temin edilebilmektedir. Temizlenmemiş XAD2'ler örneklemeden önce kesinlik ekstraksiyon işlemine tabi tutulmalı ve metot da anlatılan şekilde temizlenmelidir. Temizlenmemiş XAD2 ye yapılan örneklemelede **SONUÇ ALINMAZ.**



Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Sampling Standart ¹³ C ₁₂ EDF-4138-10	Orig Conc. (pg/μl)	Dilution Factor	Concentration (pg/μl)	Spike Volume (μl)	Amount (pg)
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8-PeCDF	100	1:5 (1+4)	20	200	4000
¹³ C ₁₂ -1,2,3,7,8,9-HxCDF	100	1:5 (1+4)	20	200	4000
¹³ C ₁₂ -1,2,3,4,7,8,9- HpCDF	200	1:5 (1+4)	40	200	8000

Sampling standartı örneklemeden önce **KESİNLİKLE** XAD2'ye enjekte edilmelidir. Geri kazanımı öğrenmek için bu standartın XAD2 ye enjekte edilmesi çok önemlidir.

Dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF)

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Örneklemeden sonra Analiz Laboratuvarına gönderilen numunenin kabul formunda şu bilgiler olmalıdır:

1. Analiz Metodu,
2. Tarih,
3. Laboratuvar Adı,
4. Toluen, Dietilenglikol Filtre, Hexan, Dikolorometan ve XAD2'nin lot numaraları
5. Her saklama kabının ve şişenin numaraları,
6. Koruma şekli
7. Numunenin alınış tarihi,
8. Sampling standartının lot numarası
9. Sampling standartının spike miktarı
10. Spike yapan personel
11. Numuneyi alan personel ve imzası

TEŞEKKÜRLER



MUSTAFA ALTUNDAĞ

KİMYA MÜHENDİSİ

LABORATUVAR, ÖLÇÜM VE İZLEME DAİRESİ BAŞKANLIĞI

mustafa.altundag@csb.gov.tr