

# Yanma Gazları Ölçümü

**Tayfun GÜL**

**Çevre ve Şehircilik Uzmanı**

ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü

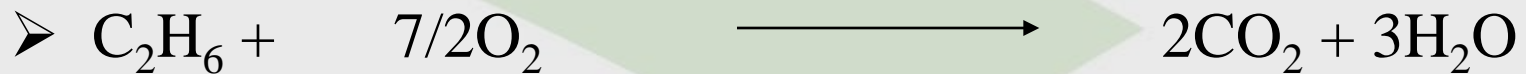
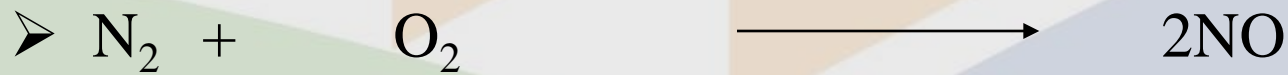
Laboratuvar, Ölçüm ve İzleme Daire Başkanlığı

# YANMA GAZI NEDİR?

Yakıt içindeki yanıcı C ve H in hava içindeki oksijen ile hızlı bir kimyasal birleşim yapması olarak tanımlanır

O<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> SO<sub>2</sub> CO NO<sub>x</sub> NO NO<sub>2</sub>

# YANMA TEPKİMELERİ ?



# NEDEN ÖLÇÜM YAPARIZ?

## 1. Yanma verimliliği kontrolü:

- Kazanların verimliliğini artırmak
- Yakıt&para tasarrufu sağlamak
- Emisyonları azaltmak

## 2. Proses kontrolü:

- Üretim prosesinde kaliteyi artırmak
- Proseste kullanılan kazanların ayarı

## 3. Emisyon kontrolü:

- Emisyonları limitlerin içinde tutmak
- Emisyon ile ilgili yasalara uymak

# HANGİ STANDARTLARA GÖRE ÖLÇÜM YAPARIZ?

Büyüklik	EN	ISO		EPA
O <sub>2</sub>	14789		10396, 12039 (NO <sub>x</sub> hariç)	CTM 030
CO	15058			
CO <sub>2</sub>				
NO <sub>x</sub>	14792	10849, 11564		
SO <sub>2</sub>	14791	7934, 7935, 11632		
			10A, 10B, 320	
			7, 7A, 7B, 7C, 7D, 320, CTM 022	
			6, 6A, 6B, 6C, 8, 320	

# ISO 10396

## SABİT KAYNAK EMİSYONLARINDA GAZ DERİŞİMLERİNİN OTOMATİK TAYİNİ İÇİN NUMUNE ALMA

- Bu standard, atık akışkan gazlarda gaz derişimlerinin otomatik tayini için gerekli işlemleri ve cihazları kapsar.
- Uygulama, oksijen ( $O_2$ ), karbon dioksit ( $CO_2$ ), karbon monoksit ( $CO$ ), kükürt dioksit ( $SO_2$ ), azot monoksit ( $NO$ ) ve azot dioksit ( $NO_2$ ) tayinleri ile sınırlıdır.

### PRENSİP

- Ekstraktif numune alma işleminde gazlar, cihaza taşınmadan önce aerosellerin, parçacıklı maddenin ve diğer bozucu maddelerin uzaklaştırılması için şartlandırılır.
- Ekstraktif olmayan numune alma sisteminde ölçmeler yerinde yapılır ve numuneye sadece filtreleme işlemi uygulanır.

# ISO 10396

## SABİT KAYNAK EMİSYONLARINDA GAZ DERİŞİMLERİNİN OTOMATİK TAYİNİ İÇİN NUMUNE ALMA

### NUMUNE ALINAN YER

- Ölçülen gaz derişimlerinin, bacanın veya borunun içindeki ortalama derişimi temsil edici olması sağlanmalıdır.
- Numune alma yeri, boru veya bacada gazın akışını ciddi olarak bozan bir düzenden uzak bir yerde olmalıdır.
- Gaz numunesi, numune alma borusunun yarısının üçte birine karşı gelen yerden baca numune alma bölgesinin merkeze yakın bir noktasından alınır.

# ISO 7935

## NOKTA KAYNAK EMİSYONLARINDA KÜKÜRT DİOKSİTİN KÜTLE DERİŞİMİNİN TAYİNİ- OTOMATİK ÖLÇME METOTLARININ PERFORMANS KARAKTERİSTİKLERİ

- Bu standard, nokta kaynak emisyonlarında Elektrokimyasal Hücre Metodu ile kükürt dioksit kütle derişimlerinin sürekli tayini için otomatik ölçme sistemlerinin performans karakteristiklerini kapsar.
- Bu standard, ekstraktif ve ekstraktif olmayan kükürt dioksit ölçme metotlarına dairdir. Her ikisi de sıfır ayarı ve kalibrasyon gazlarının ve karşılaştırma amaçlı numunelerin alınmasına imkan tanır.



# ISO 7935

## NOKTA KAYNAK EMİSYONLARINDA KÜKÜRT DİOKSİTİN KÜTLE DERİŞİMİNİN TAYİNİ- OTOMATİK ÖLÇME METOTLARININ PERFORMANS KARAKTERİSTİKLERİ

### EKSTRAKTİF METOTLAR

- Bu metotlar, numunenin alınması ve analiz edilmesi kısımlarından oluşur.
- Parçacıklı maddeler ve nem, ölçmeleri etkileyebileceğinden numune alma hattı, filtre ve nem giderme kısımlarını ihtiva etmelidir.
- Kükürt dioksit kayıplarını önlemek ve yanlış okumalara yol açmamak için numune alma hattı ısıtılmalıdır.

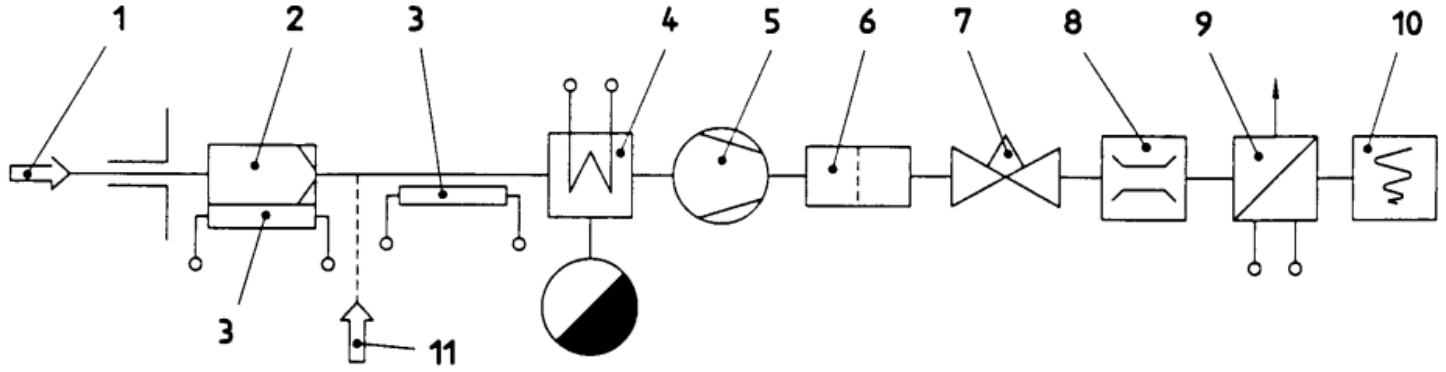
## ISO 7935

# NOKTA KAYNAK EMİSYONLARINDA KÜKÜRT DİOKSİTİN KÜTLE DERİŞİMİNİN TAYİNİ- OTOMATİK ÖLÇME METOTLARININ PERFORMANS KARAKTERİSTİKLERİ EKSTRAKTİF OLMAYAN METOTLAR

- Bu metotta borudaki gaz akışına yerleştirilmiş optik bir cihaz bulunur.
- Bu cihaz iki kısımdan oluşur. Bunların biri ışın yayıcısı, diğeri ise kükürt dioksiti ihtiva eden gazlardan geçen ışının alıcısıdır.

NOT - Kuru ekstraktif ve ekstraktif olmayan metotlarla elde edilen sonuçları karşılaştırırken baca gazının su muhtevasını bilmek, baca değerinin kuru gaz değerine göre düzeltilmesi için gereklidir.

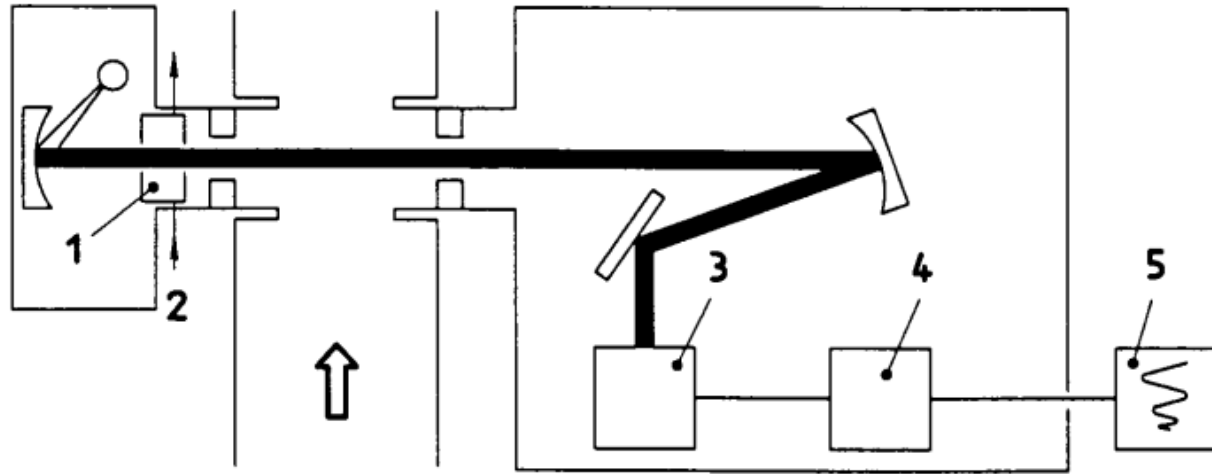
# Ekstraktif Metot için Sistem Örneği



## Bilgi

1. Gaz numune alma sondası
2. Parçacık filtresi
3. Isıtma ceketi veya ısıtma bandı
4. Yoğunlaşan kısmı ayırma parçası olan soğutucu
5. Numune alma pompası
6. Filtre
7. İğne valf
8. Akış ölçer
9. Analizör
10. Kaydedici
11. a) Kükürt dioksit ihtiva eden kalibrasyon gaz karışımları için giriş  
b) Sıfır numuneleri için giriş

# Ekstraktif Olmayan Metot İçin Sistem Örneği



## Bilgi

1. Kalibrasyon gaz karışımları için absorpsiyon hücresi
2. Kalibrasyon gaz karışımları için giriş
3. Optik alıcı
4. Elektronik modül
5. Kaydedici

# ISO 12039

## SABİT KAYNAK EMİSYONLARINDA KARBON MONOKSİT, KARBON DİOKSİT VE OKSİJEN TAYİNİ – OTOMATİK ÖLÇME SİSTEMLERİNİN PERFORMANS ÖZELLİKLERİ VE KALİBRASYONU

➤ Bu standard, çeşitli tipteki enstrümantal analizör ile bağlantılı olarak ekstraktif ve ekstraktif olmayan sistemleri tarif eder. Aşağıdaki teknikler uygulamadaki cihazlı sistemler için temel yapıyı oluşturur.

- ✓ Paramanyetiklik (O<sub>2</sub>),
- ✓ Manyetik rüzgar (O<sub>2</sub>),
- ✓ Diferansiyel basınç (Quinke) (O<sub>2</sub>),
- ✓ Manyeto dinamik,
- ✓ Zirkonyum oksit (O<sub>2</sub>),
- ✓ Elektrokimyasal hücre (O<sub>2</sub> ve CO),
- ✓ İnfrared absorpsiyon (CO ve CO<sub>2</sub> ),

## **EPA CTM 022**

# **AZOT OKSİT, AZOT DİOKSİT VE NO<sub>x</sub> EMİSYONLARININ ELEKTROKİMYASAL ANALİZ CİHAZI İLE SABİT (HAREKETSİZ) YANMA KAYNAKLARINDAN SAPTANMASI**

**Bu yöntem, kazanlar, ısıtıcılar, motorlar ve türbinler gibi yanma kaynaklarından gerçekleşen kontrollü ya da kontrolsüz emisyonlardaki azot oksit (NO), azot dioksit (NO<sub>2</sub>), ve bunların toplamalarının (NO<sub>x</sub>) konsantrasyonlarının saptanmasında uygulanabilir.**

## **EN 14789**

### **SABİT KAYNAK EMİSYONLARINDA PARAMANYETİZMA YÖNTEMİ İLE OKSİJENİN HACİM KONSANTRASYONUNUN BELİRLENMESİ**

- **Bu Standart; Paramanyatik metod ile baca gazındaki oksijenin hacimsel konsantrasyonunun belirlenmesi için kullanılır.**

## **EN 15058**

### **SABİT KAYNAK EMİSYONLARINDA KIZIL ÖTESİ SPEKTROMETRE İLE KARBONMONOKSİT (CO) KÜTLE KONSANTRASYONUNUN BELİRLENMESİ**

- **Bu Standart; Kızılötesi (IR) absorpsiyon metodu ile baca gazındaki karbonmonoksitin (CO) kütle konsantrasyonunun belirlenmesi için kullanılır.**

## **EN 14792**

# **SABİT KAYNAK EMİSYONLARINDA KEMİLUMİNESANS (KİMYASAL IŞIMA) YÖNTEMİ İLE AZOT OKSİTLERİN (NOX) KÜTLE KONSANTRASYONUNUN BELİRLENMESİ**

- **Geleneksel yanma sistemlerinde baca gazındaki azot oksitlerin % 95'ini azot monoksitler geri kalanını ise azot dioksitler oluştur.**
- **Gaz analizörü, ısıtmalı bir prob, ısıtmalı bir hat ve gaz şartlandırma ünitesi ile birlikte kullanılır.**



## EN 14791

# SABİT KAYNAK EMİSYONLARINDA KÜKÜRT OKSİTLER KÜTLE KONSANTRASYONUNUN BELİRLENMESİ

- Bu Standart; Baca gazındaki Kükürt dioksitin ( $\text{SO}_2$ ) kütleli konsantrasyonunun belirlenmesi için kullanılır.
- Örnekleme sistemi ve iki analitik prensibe dayanır: İyon kromatografisi ve Thorin yöntemi.
- $\text{SO}_3$  de sülfat iyonlarına absorbe ve transfer olur ve girişim yapar.

# Yanma Gazları Ölçümlerinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Örnekleme sistemine hava girişi veya sistemden dışarıya gaz kaçağı olmamalıdır
- Alınan gaz ile kullanılan boru, hortum ve diğer malzemeler arasında kimyasal reaksiyonlar olmaması için uygun malzemedен yapılmış ekipman kullanılmalıdır.
- Örnekleme hattı mümkün olduğu kadar kısa tutulmalıdır.
- Şartlandırılarak ölçüm hücreesine taşınan numunenin ölçüm hücreesine girmeden önce neminin alınması için uygun bir düzenek eklenmelidir.

- Baca gazları, toz ve kurum gibi partikül maddelerden temizlenebilmeleri için filtreden geçirildikten sonra analiz sistemine verilmelidir.
- Tesis, ölçümler sırasında tam kapasite ile çalışmalıdır.
- Sürekli rejimde çalışan tesislerde en büyük yükte en az üç ölçüm yapılmalıdır.
- Baca Gazı ölçüm cihazının izlenebilir referans gazlarla doğrulaması yapılır.

- Cihaz ölçüm konumuna geçtikten sonra uygun bağlantı hortumlarının uygun yerlerde olduğu bir kez daha kontrol edilerek kaçak testi yapılması gerekir.
- Kükürt dioksit ve Azot Oksitlerin kayıplarını önlemek ve yanlış okumalara yol açmamak için numune alma hattı ısıtılmalıdır.
- Gaz ölçümü kapsamında yapılan deneylerle birlikte kütleli debi hesaplamalarının yapılabilmesi için hız, sıcaklık ve nem ölçümlerinin de yapılması gerekmektedir.

## Ölçüm Süresi:

- Ölçüm süreleri belirlenirken sensör tepki süresi (T90) esas alınmalıdır.
- (T90) : Bunun için Analizöre probun ucundan referans gaz verilmeli ve analizörün verilen referans gazın konsantrasyonunun % 90'ını okuduğu zaman bulunmalıdır.
- Ölçüm süresi mevzuatlarda yada standartlarda aksi belirtilmiyorsa  $4xT90$  süresi kadar olmalıdır.
- İki ölçüm arasında bekleme zamanı ise  $3xT90$  olmalıdır.

$$C (\text{mg/Nm}^3) = C(\text{ppmV}) * \frac{M}{22,4}$$

C (mg/N m<sup>3</sup>) : Normal şartlarda (0<sup>0</sup>C ve 1 atm) kütle konsantrasyonu

C (ppmV) : Hacimsel konsantrasyon (milyonda bir birim)

M : Gazın Molekül Ağırlığı

Buna göre 100 ppm ölçülen bir CO gazı için;

$$C = 100 \times 28 / 22,4$$

$$C = 125 \text{ mg/ Nm}^3$$

**İLGİNİZ İÇİN**

**TEŞEKKÜR EDERİM.**