

UYGULAMA RAPORU
LABORATUVAR ANALİZİ
FOTOMETRİ
KOİ KÜVET TESTİ



10 × KOİ: Her uygulama için en uygun ölçüm aralığı

KOİ, atıksudaki **organik kirleticilerin** oksitlenebilirliği ve biyolojik ayrışabilirliği ile ilgili hala en güvenilir bilgiyi veren **toplam parametredir**. Bunun saptanması ile ilgili eski metodlar, uzun zaman önce işlemsel analiz yöntemleri (kit kullanımı) resmi olarak kabul gördükten sonra kullanılmamaya başlamıştır (AKG ölçütlerinin belgelenmesi koşuluyla). LANGE küvet testleri ile KOİ ölçümü **basit, güvenilir, uygun maliyetli ve çevreye duyarlı** bir şekilde yapılabilir. En çok kullanılan on ölçüm aralığı ile en üst kalitede sonuçlar elde edilir ve analizden önce numunenin seyreltilmesine genelde gerek kalmaz.



Yazar:
Petra Pütz
- Kimya Mühendisi
- HACH LANGE uygulama
laboratuar ürünleri

LANGE KOİ küvet testleri: Önemli avantajları

KOİ'nin Tanımı

ISO 15705'e göre, KOİ, yöntemin çalışma koşulları altında sudaki oksitlenebilir maddeler ile reaksiyona giren potasyum dikromatın kütlesine eşdeğer oksijen hacmidir. Civa sülfat, gümüş sülfat ve sülfürik asit yardımcı reaktifler olarak belirtilmektedir. Reaksiyonun süresi 148 °C de 2 saattir. Numune, analiz yapılmadan önce homojenleştirilmelidir.

Şekil 1: KOİ'nin standart tanımı



Şekil 2: Standart yöntem ile küvet testinde kullanılan kimyasalların karşılaştırılması



Şekil 3: HACH LANGE HT 200S yüksek sıcaklık termostatu sayesinde, KOİ sadece 35 dakikada belirlenebilir.

Organik kirlenme için bir toplam parametre olan kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), atıksu analizinin vazgeçilmez unsurlarından biridir. Avrupa'daki yönetmeliklerde en sık sözü geçen gözlem parametresidir ve atık su arıtma tesislerinin yapımı ve verimliliği için bir tasarım altyapısı görevi görür. Hızlı bir şekilde yapılabilmesi ve ölçüm sonuçlarının dar bir alanda dağılımı KOİ'nin BOİ'ye karşı öne geçmesini sağlamıştır. Genel olarak tartışılan TOK, organik kirlilikteki karbon miktarı hakkında net bir bilgi verir, fakat biyolojik ayrışma için gerekli oksijen miktarı hakkında net bilgi vermez.

Küvet testleri ile KOİ analizi

→ Prensip

LANGE küvet testleri, standart ile aynı reaksiyon prensibine dayanmaktadır (bkz. Şekil 1). Sadece numune ve reaktiflerin miktarları ve değerlendirme metodu (titrimetrik yerine fotometrik) farklıdır. Küvet testinde, standart analiz yöntemine göre %90 daha az reaktif kullanılır!

→ Daha az iş, daha fazla iş güvenliği

Küvet testi ile KOİ analizi şu anki halinden daha kolay olamazdı. Ölçüm küveti halihazırda tam olarak ölçülmüş miktarlarda gerekli tüm kimyasalları içermektedir ve kullanıcı basit bir şekilde homojenleştirilmiş numunenin belirli bir miktarını küvete ekler. Kapatılan küvet daha sonra bir termostatta 148 °C'de iki saat boyunca ısıtılır. Daha hızlı sonuç elde etmek isteyenler, tüm bir KOİ analizinin 35 dakikada gerçekleştirilebildiği yüksek sıcaklık termostatu HT 200S'yi (bkz. Şekil 3) kullanabilirler. Daha sonra küvet, önceden kalibre edilmiş HACH LANGE fotometresi ile

değerlendirilir. Minimum efor ile maksimum kalitede sonuçlar elde etmek için uygulamaya bağlı olarak on ölçüm aralığı mevcuttur (bkz. Şekil 4). Çünkü reaktifler küvetlerde tam ve bilinen miktarlarda bulunmaktadır ve ısıtma kapalı bir sistemde gerçekleştirilmektedir; kimyasallarla herhangi bir temas fiilen imkansız olduğu için iş güvenliği en üst düzeydedir.

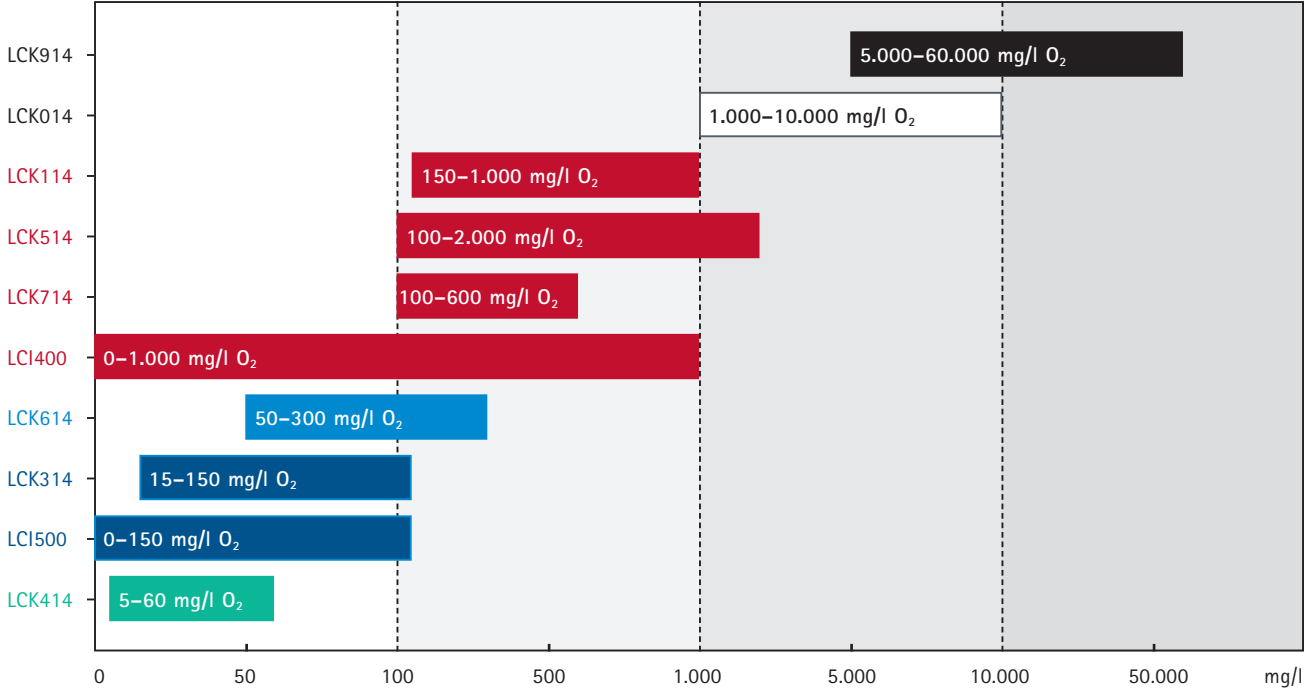
→ Sonuçların kalitesi

LANGE küvet testlerinin sonuçları standart yönteminki ile karşılaştırılabilir. Bu, akredite laboratuvarların yaptığı uzun yıllar süren karşılaştırma çalışmalarıyla ve resmi doğrulama testlerinin sonuçları ile doğrulanmıştır. Bu nedenle, işlemsel analiz yöntemleri bazı Avrupa ülkelerinde kabul edilmesinin yanı sıra resmi rutin incelemelerde de kullanılmaktadır (örneğin Hollanda).

Ölçüm sonuçlarının kabul edilmesi için ön şart -işlemsel ya da standart yöntemlerin kullanıldığına bakılmaksızın- her zaman AKG ölçümlerinin (standart analizler yapılması, uluslararası doğrulama testlerine düzenli katılım vs.) yapılması ve belgelendirilmesidir. Bu konuyla ilgili ayrıntılı bilgiyi örneğin Alman DWA Çalışma Sayfası A704'te bulabilirsiniz.

İlk bakışta LANGE KOİ küvet testinin 10 ölçüm aralığı:

KOİ küvet testi



Şekil 4: 5 – 60.000 mg/l O₂ aralığında pratikte kullanılan alanlara uygun olarak 10 ölçüm aralığı bulunan LANGE KOİ ailesi. Hemen hemen bütün durumlarda homojenleştirilmiş orijinal numuneyle doğrudan analiz yapılabilir – genelde hata yapılan ön seyreltme için zaman harcamadan.

→ Masraflar

İşlemsel analiz ile standart analizin masraf karşılaştırmaları küvet testleri ile KOİ analizinin daha avantajlı olduğunu net bir şekilde göstermektedir. Örneğin, birkaç yıl önce Hollanda çevre birimi KOİ küvet testlerine geçerek, %40 tasarruf etmiştir.

→ Arıtma ve geri dönüşüm

Ekolojik olarak bakıldığında da, LANGE küvet testi standart yöntemden çok daha üstündür. Çevreye zararlı kimyasallardan çok az miktarlarda kullanılmakta ve kullanılan küvetler geri dönüşüm için ücretsiz olarak geri alınmaktadır. Civa içeren reaktifler, HACH LANGE Çevre Merkezindeki özel olarak geliştirilmiş iki basamaklı elektroliz tesisinde arıtılmaktadır. Geri dönüşüm işleminde civa ve gümüş yeniden kazanılmaktadır. (bkz. Şekil 5).



Şekil 5: Göz alıcı atık! KOİ reaktiflerinden, elektrolitik olarak işlenerek elde edilen gümüş bir çubuk.

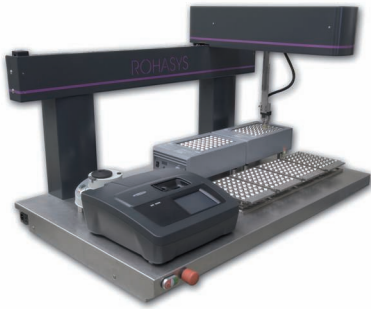
İşlemsel analizde kimyasal oksijen ihtiyacı

Sonuçlar

KOİ hala atıksu analizindeki en önemli parametrelerden biridir. Atıksuyun ve suyun değerlendirilmesi ve atıksu arıtma tesislerinin kontrolü için kullanılmaktadır.

LANGE küvet testi sistemi ile KOİ analizi çok sayıda avantaj sağlar:

- Standarda uygun yöntem
- Güvenilir ve karşılaştırılabilir ölçüm sonuçları
- Pratikte kullanılan alanlara uygun 10 ölçüm aralığı
- Daha az iş
- Daha fazla iş güvenliği
- Uygun maliyet
- Kullanılmış reaktiflerin geri dönüşüm için ücretsiz olarak alınması



Şekil 6: KOİ analizi için otomatik robotlar

Literatür

- ISO 15705
- HACH LANGE Uygulama Raporu "Confidence in your results with Lange cuvette tests", Haziran 2008
- HACH LANGE Uygulama Raporu "LANGE küvet test sistemi: 40 yıldır kullanılmaktadır", Ekim 2007
- HACH LANGE Uygulama Raporu "Analitik Kalite Güvencesine Dayanarak Kabul Edilen Ölçüm Sonuçları", Mayıs 2007
- DWA Çalışma Raporu A704
- Vergelijgbaarheid van de CZV-Bepaling volgens NEN 6633 versus Dr. Lange Küvetten-Test, NL 1997



Şekil 7: KOİ ve diğer pek çok parameter için spektrofotometre, termostat ve küvet testlerinden oluşan birbirine uyumlu HACH LANGE ölçüm sistemi



"Balıkesir Üniv. Çevre Sor. Arş. ve Uyg. Merkezimizin faaliyet alanlarından biri de Balıkesir'deki fabrika, otel ve belediyelerden deşarj edilen endüstriyel ve evsel atıksuların yönetmelikler gereğince KOİ'sinin belirlenmesidir. Merkezimizde standart metodun yanı sıra Hach Lange kitleri de kullanılmaktadır. 2007 yılında Türkiye genelinde TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü tarafından organize edilen laboratuvarlar arası yeterlilik testinde 28 laboratuvarın katıldığı KOİ deneyinde HACH LANGE kitleri ile elde ettiğimiz z skorumuz sıfır olarak belirlenmiş ve sonucumuz referans değer olarak kabul edilmiştir. Kişisel hataları minimuma indirdiği, girişimcilere karşı maskeleyen reaktiflerini içerdiği, hızlı, tekrarlanabilir ve doğru sonuçlar verdiği için KOİ analizinde HACH LANGE kitlerini tercih ediyoruz."

Ayla GÜNGÖR

Balıkesir Üniv. Çevre Sor. Araş. ve Uyg. Mer. Müdür Yardımcısı

LCK014-914, LCI400 + 500 için tehlike sembolleri



Toksik



Korozif