



5.ULUSAL LABORATUVAR
AKREDİTASYONU VE GÜVENLİĞİ
SEMPOZYUMU VE SERGİSİ
11-12-13 Mayıs 2022

LABORATUVARLAR ARASI KARŞILAŞTIRMA TESTLERİ
SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

İbrahim AKDAĞ
Kimya Mühendisi

ATAKENT MAH. 3.ETAP AKASYA SK. B-32 D.14 34303 KÜÇÜKÇEKMECE-
İSTANBUL Gsm: 0505-652 78 14
E-Posta: ibrahim2992@gmail.com Web: [http:// www.uzmanakreditasyon.com](http://www.uzmanakreditasyon.com)

Sunum İçeriđi

- ✓ Laboratuvarlar arası karşılaştırma-LAK 5N+1K
- ✓ LAK ın laboratuvar performansını ölçme kapasitesi ve önemi
- ✓ Test sonuçlarının güvencesi olarak LAK
- ✓ LAK tipleri
- ✓ LAK sonuçlarının eğitim işlevi
- ✓ LAK uygulamaları ile ilgili soru, sorun ve öneriler

5N +1K ??

- ✓ Nedir ?
- ✓ Neden gereklidir?
- ✓ Ne zaman yapılmalıdır?
- ✓ Nasıl yapılmalıdır ?
- ✓ Nerede ?
- ✓ Kim ?

5N +1K

- ✓ Laboratuvar kalite sistemi oluştururken hangi faaliyetler için uygulanmalıdır ?
 - ✓ Laboratuvar Akreditasyonu
 - ✓ Metot Validasyonu
 - ✓ Cihaz Kalibrasyonu
 - ✓ Ölçüm Belirsizliği hesaplanması
 - ✓ İç Kalite kontrol
 - ✓ Dış Kalite Kontrol- **LAK-Yeterlilik Testleri**

Ölçme, Kalibrasyon, Analiz, Test

- ✓ **Ölçme:** Bir büyüklüğün değerinin bulunmasına yönelik işlemler dizisidir.
- ✓ **Kalibrasyon:** Belli koşullarda bir ölçüm cihazının gösterdiği değer ile referansın gösterdiği değer arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan işlemlerdir.
- ✓ **Analiz :** Verilen bir maddeyi veya malzemeyi oluşturan yapı taşlarını bulmak için yapılan işlemler dizisidir.(Kalitatif ve kantitatif analiz olarak iki gruba ayrılır)
- ✓ **Test :** Bir ürün , cihazın veya prosesin bir veya birden fazla özelliğini belirlemek için belli bir prosedüre göre yapılan teknik işlemlerdir. Test sonuçları ölçme ve analizle veya görsel olarak değerlendirilerek raporlanır. (Örneğin çekme testi, sıcaklığa dayanım testi, çözünme testi, stabilite testi)

Test Analiz ve Ölçmenin Amacı

- ✓ Test ve analizin amacı ölçüm sonucuna dayanarak çeşitli konularda karar oluşturmaktır

Bu karar

- ✓ Bir ürünün belli standartlara uygunluğu
- ✓ Bir ürünün belli kalite kriterlerine uygunluğu
- ✓ Bir üretim prosesin kontrolü
- ✓ Kanuni kararlar için kriter
- ✓ Gıda ve çevre kontrol
- ✓ Sağlık tanı ve tedavi kontrol
- ✓ İş güvenliği ve emniyet kontrol
- ✓ Ürünlerin ticari olarak değerlendirilmesi, sınıflandırılması

Test, Analiz ve Ölçüm Sonuçları

Güvenilir olmalı

- ✓ *Doğru*
- ✓ *Tekrarlanabilir*
- ✓ *Belirlenen amaca uygun kalitede olmalı*
- ✓ *Karşılaştırılabilir olmalı*
- ✓ *Ulusal ve uluslararası boyutta karşılaştırılabilir olmalı*

Laboratuvarda Kalite Nasıl?

- ✓ Uygun Laboratuvar
- ✓ Eğitimli ve deneyimli personel
- ✓ Kalibrasyonu yapılmış cihazlar (validasyon, kalibrasyon)
- ✓ Valide edilmiş metotlar
- ✓ İzlenebilirlik ve belirsizlik (referans madde)
- ✓ İç kalite kontrol
- ✓ Dış kalite kontrol (Yeterlilik testleri, laboratuvarlar arası karşılaştırma)
- ✓ Etkin olarak uygulanan Kalite Yönetim Sistemi
 - ✓ Kalite politikası
 - ✓ Tanımlanmış prosesler
 - ✓ Yazılı prosedürler
 - ✓ Objektif kanıtlar (kalibrasyon, validasyon, iç ve dış KK kayıtları)
 - ✓ Gözetim ve denetim , sürekli geliştirme

Güvenilir Analiz için Gerekli Araçlar

- **Personel**
- Laboratuvar
- Analiz Metodu
- Cihaz-Alet ve sistemi
- Kalite sistemi
- ✓ **Personel eğitimi ve deneyimi**
- ✓ Kullanılan analiz metodu
- ✓ Ölçüm cihazı veya sistemi
- ✓ Örnek alma ve hazırlama
- ✓ Ortam koşulları
- ✓ Akreditasyon

Bu araçların etkin ve doğru kullanımı için:

- ✓ Test ve ölçümün **BİLİMSEL TEMELLERİ ANLAŞILMALI**
- ✓ **METROLOJİ** bilgisi
- ✓ Sonuçların istatistiksel analizi ve yorumlanması konusunda **YETERLİ İSTATİSTİK** bilgisi

Karşılaştırma testleri 5N+1K ?

5N +1K

- ✓ Nedir ?
- ✓ Neden gereklidir?
- ✓ Ne zaman yapılmalıdır?
- ✓ Nasıl yapılmalıdır ?
- ✓ Nerede ?
- ✓ Kim ?

Karşılaştırma testleri- Nedir ?

- ✓ Laboratuvarların performansı karşılaştırmalı olarak ölçmeye yarayan bir çalışmadır.
- ✓ Aynı örnekte iki veya daha fazla laboratuvar sonucunu karşılaştırmak için yapılan çalışmadır.

Karşılaştırma testleri- Neden ?

- ✓ Bir ürün hakkında karar vermek için farklı laboratuvar sonuçlarını karşılaştırarak karar verilir.
- ✓ Farklı laboratuvar sonuçlarını karşılaştırılabilir olmalıdır.
- ✓ İki sonucun karşılaştırılabilir olduğuna karar vermek için iki sonuç arasındaki *kabul edilebilir farkın belirlenmesi* gerekir
- ✓ *Bu fark* laboratuvarlar arası karşılaştırma sonuçlarından belirlenir.

Karşılaştırma testleri- Neden ?

Laboratuvarlar arası karşılaştırma testleri çeşitli amaçlarla yapılan bir çalışmadır.

Karşılaştırma testleri düzenleme amaçları:

- ✓ Laboratuvarların performansının ölçülmesi
- ✓ Laboratuvarlar arasındaki farklılıkların nedenlerini bulmak
- ✓ Laboratuvarların müşterilerine karşı güvenini sağlamak
 - ✓ Metot performansının ölçülmesi
 - ✓ Referans madde sertifikalandırılması
 - ✓ Laboratuvarların belirsizlik beyanlarının doğrulanması

Karşılaştırma testleri- Nasıl ?

- ✓ Aynı örnek birden fazla laboratuvara gönderilir.
- ✓ Laboratuvarlar rutin kullandıkları metotla test ve analiz yapar
- ✓ Sonuçlar karşılaştırılır ve değerlendirilir.
- ✓ Sonuçlar arasındaki farktan performans değerlendirilmesi yapılır.
- ✓ Karşılaştırma testi iki veya daha fazla laboratuvar arasında yapılabilir.
- ✓ Performans değerlendirmesi uygun yöntemlerle yapılmalıdır.

Karşılaştırma Test Süreci

- ✓ Düzenleyici kuruluş tarafından aynı örnek (Homojen örnek) hazırlanarak laboratuvarlara gönderilir.
- ✓ Laboratuvarlar rutin kullandıkları metotla tarafsız bir şekilde ve rutin performanslarını gösterecek koşullarda test veya analiz ederek sonuçları raporlar,
- ✓ Laboratuvarlar farklı metotları kullanabilirler
- ✓ Düzenleyici kuruluş uygun istatiksel metotlarla performans değerlendirmesi yaparak sonuçları katılımcı laboratuvarlara gönderir.
- ✓ Laboratuvar kendi performansını değerlendirir
- ✓ *Performansını iyileştirmek için geliştirme faaliyetleri planlar ve uygular !!! (eğitim işlevi)*

Performans Değerlendirme

Laboratuvar performans değerlendirmesi için:

- ✓ Laboratuvar sonucu
- ✓ Karşılaştırılacak sonuç. (Referans değer, atanmış değer)
- ✓ Kabul edilebilir fark veya Z-skor hesaplama için hedef SD

$$Z = \frac{(x_i - X_{ref})}{\sigma}$$

- ✓ X_i : Laboratuvar sonucu
- ✓ X_{ref} : Referans değer
- ✓ σ : Referans standart sapma

Referans Deęerlerin Belirlenmesi

- ✓ 1- Önceden belirlenmiş referans deęerlerle , CRM, formülasyon değeri ve hedef standart sapma
- ✓ 2-Katılımcı sonuçlarından referans ortalama ve önceden belirlenmiş standart sapma
- ✓ 3-Katılımcı sonuçlarından referans ortalama ve standart sapma hesaplanarak
- ✓ 4-Katılımcı sonucu ve belirsizliğini de dikkate alarak değerlendirmek (Zeta En)

	Referans Değer	Referans SD
1	CRM, Formülasyon	Önceden
2	Katılımcı Sonuç	Önceden
3	Referans Lab.	Önceden
4	Katılımcı Sonuç	Katılımcı Sonuç

Referans Değer-Atanmış Değer

Referans değer-atanmış değer belirleme metotları:

- ✓ 1-Formülasyon (gravimetrik hazırlama)
- ✓ 2-Sertifikalı referans madde değeri (CRM)
- ✓ 3-Tek laboratuvar analiz sonucundan (referans laboratuvar)
- ✓ 4- Bir grup uzman laboratuvarların sonuçlarından elde edilen (konsensüs değer)
- ✓ 5- Tüm katılımcıların sonuçlarından elde edilen (konsensüs) değer

Referans SD

YT referans standart sapma belirleme metotları:

- ✓ YT sırasında elde edilen sonuçların dağılımından
- ✓ Önceden belirlenmiş değer (Geçmiş YT sonuçlarından hesaplanmış değer amaca uygunluk, yasal olarak belirlenmiş)
- ✓ Genel model (Horwithz Formülü)
- ✓ Tekrarlanabilirlik-Tekrar üretilebilirlik sonuçlarından

Performans Hesaplama Skorları

Temel performans ölçüleri:

- ✓ z-skoru
- ✓ z'-skoru
- ✓ Zeta-skoru
- ✓ En sayısı

Karşılaştırma Testleri Performans Değerlendirme

- ✓ Performans değerlendirme için:
- ✓ Test referans değeri belirlenir
- ✓ Test için referans standart sapma belirlenir.
- ✓ Laboratuvar sonucundan Z skoru hesaplanır.

$$Z = \frac{(x_i - X_{ref})}{\sigma}$$

- ✓ x_i : Laboratuvar sonucu
- ✓ X_{ref} : referans değer
- ✓ σ : Referans standart sapma

Karşılaştırma Testleri Performans Değerlendirme

- ✓ Katılımcı sonuçlarının belirsizliği yüksek olduğunda kullanılır.
- ✓ $U_x > 0.3 * \sigma$ ise Z' hesaplanır
- ✓ X_i : Laboratuvar sonucu
- ✓ X_{ref} : referans değer
- ✓ σ : Referans standart sapma
- ✓ U_x : Referans değer belirsizliği (katılımcı sonuçlarından hesaplanır)

$$u_x = 1,25 \times s * / \sqrt{p}$$

$$Z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}}$$

Diğer Performans Değerlendirme

- ✓ Zeta skoru: Laboratuvar standart belirsizliği de hesaba katılır. (Z skorla aynı kriter)

$$\zeta_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{u^2(x_i) + u^2(x_{pt})}}$$

x: lab sonucu

X_{pt} : referans değer

u(X_i): Lab. Standart belirsizliği

u(X_{pt}): Referans değer standart belirsizliği

Diğer Performans Değerlendirme

- ✓ En sayısı: laboratuvar genişletilmiş belirsizliği hesaba katılarak değerlendirilir.
- ✓ Metroloji Enstitüleri arasındaki Anahtar Karşılaştırma testlerinde kullanılır.
- ✓ ($E_n < 1$ olmalı)

$$(E_n)_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{U^2(x_i) + U^2(x_{pt})}}$$

- ✓ x: lab sonucu
- ✓ X : referans değer
- ✓ U(X_i): Lab. Genişletilmiş Belirsizlik
- ✓ U(X_{pt}): Referans değer genişletilmiş Belirsizlik

Karşılaştırma Testleri Performans Değerlendirme (Split sample)

- ✓ PT olmadığı durumlarda uygulanır
- ✓ Aynı örnek iki laboratuvar tarafından tekrarlı olarak çalışılır
- ✓ İki sonuç karşılaştırmak için iki sonuç arasındaki mutlak fark veya rölatif fark hesaplanarak değerlendirilir.
- ✓ Fark standart metotta verilen tekrar üretilebilirlik limiti (R) ile değerlendirilir $X_1 - X_2 < R$ olmalıdır.

$$Di = x_1 - x_2 \quad \% Di = \frac{x_1 - x_2}{X_{ort}} * 100$$

Türkiye'de LAK Kısa Tarihçe

- İlk ulusal düzeyde YT UME Kimya grubu tarafından 2001 yılında başlatılmıştır.
- ODTÜ PAL LabKAR programı yakıt testleri ile ilgili LAK testlerini 2006 yılından itibaren düzenlemektedir.
- Türkiye'de LAK düzenlemesi ile ilgili MEDA programı kapsamında düzenleyici aday kurumlara 19 Ay süreli eğitimler verilmiştir. (2006-2007)
- 17043 Akredite Kuruluş 11 Adet (2 AD. Yurtdışı)

Karşılaştırma Test Tipleri

- 1. Seçenek: Bağımsız kurum tarafından düzenlenen testlere katılım
- Test bulunamadığında:
- 2 . Seçenek: Bir grup laboratuvarın kendi aralarında test düzenlemesi
 - Bu durumunda örnek hazırlama ve performans değerlendirmeyi kim yapmalı ?
 - Çalışmanın güvenilirliği ve tarafsızlığı sağlanmalı
 - Performans değerlendirme tarafsız ve profesyonel bir kişi tarafından yapılmalı
- 3 . Seçenek: Aynı testi yapan yeterli laboratuvar bulunmadığında iki laboratuvar arasında karşılaştırma yapılabilir.

17025 Madde 7.7 Sonuçların geçerliliğinin güvence altına alınması

7.7. 1. İç Kalite Kontrol

- ✓ Referans malzemelerin veya kalite kontrol malzemelerinin kullanımını,
- ✓ İzlenebilir sonuçların elde edilmesi için kalibre edilmiş alternatif araçların kullanımını,
- ✓ Ölçüm ve deney donanımının işlevsel kontrollerini,
- ✓ Uygulanabilir olduğunda, kontrol diyagramı ile kontrol veya çalışma standartlarının kullanımını,
- ✓ Ölçüm donanımının ara kontrollerini,
- ✓ Aynı veya farklı yöntemler kullanarak deney veya kalibrasyonların tekrarını,
- ✓ Muhafaza edilen ögelerin yeniden deney veya kalibrasyona tabi tutulmasını,
- ✓ Bir ögenin farklı karakteristiklerine ait sonuçlarının birbiriyle korelasyonunu,
- ✓ Raporlanmış sonuçların gözden geçirilmesini,
- ✓ j) Laboratuvar içi karşılaştırmaları,

17025 Madde 7.7.2

Laboratuvar, mümkün ve uygun olduğu durumlarda sonuçlarını diğer laboratuvarların sonuçlarıyla karşılaştırarak kendi performansını izlemelidir.

Aşağıdakilerden bir veya ikisini (bunlarla sınırlı kalmamak üzere) içermelidir:

a) Yeterlilik testlerine katılımı,

b) Yeterlilik testleri dışında laboratuvarlar arası karşılaştırmalara katılımı.

•NOT ISO/IEC 17043 yeterlilik testleri ve yeterlilik test sağlayıcılarıyla ilgili ek bilgiler içermektedir.

•ISO/IEC 17043'ün gerekliliklerini karşılayan yeterlilik test sağlayıcılarının yetkin olduğu değerlendirilir.

TÜRKAK Prosedür

P-704- Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü

➤ Yeterlilik testi ya da laboratuvarlar arası karşılaştırma programı mevcut ve uygun olduğunda Akreditasyonun verilmesinden önce alınan sonuç/sonuçlar “**F704-001 Yeterlilik Testleri ve Karşılaştırma Ölçümleri Katılım Listesi**” doldurularak ekinde kanıtlarıyla birlikte sunulmalıdır.

➤ Akreditasyonun verilmesi için en az bir başarılı sonuç gerekmektedir.

➤ Her bir belirlenen alt alan için 48 ayda en az 1 defa yeterlilik testlerine katılım sağlanmalıdır.

➤ EA-4/18: 2010 Yeterlilik testi katılım düzeyi ve sıklığına ilişkin kılavuz

• Katılım Düzeyi ve Sıklığı ??

• Laboratuvarların atması gereken ilk adım akredite oldukları testler/kalibrasyonlara ilişkin alt disiplinleri belirlemektir.

TÜRKAK Prosedür

P-704- Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü

- Teknik yeterliliği göstermenin bir yolu laboratuvarların mevcut ve uygun olan yeterlilik deneylerine katılımı ve başarılı sonuçlar elde etmesidir.
- Diğer yollar referans malzemelerin düzenli kullanımını ve aynı veya farklı metotları kullanarak deney ya da kalibrasyonların tekrar yapılmasını içerebilir.
- ✓ Bir metodun performans karakteristiklerinin değerlendirilmesi, ??
- ✓ Bir referans malzemenin özelliklerinin belirlenmesi, ??
- ✓ İki veya daha çok laboratuvarın kendi istekleriyle sonuçlarını karşılaştırması,
- ✓ Ulusal Metroloji Kuruluşlarının ölçümlerinin denklik beyanlarını göstermesi verilebilir.

LAK ?? 5N+1 K

- ✓ Standart ne istiyor ?
- ✓ TÜRKAK ne istiyor?
- ✓ Yetkilendiren kurum ne istiyor ?
- ✓ Denetçi ne istiyor?

LAK laboratuvar performansını ölçen tek araç veya en son kontrol aracı mı ?

LAK laboratuvar performansını ne kadar doğru ölçüyor ???

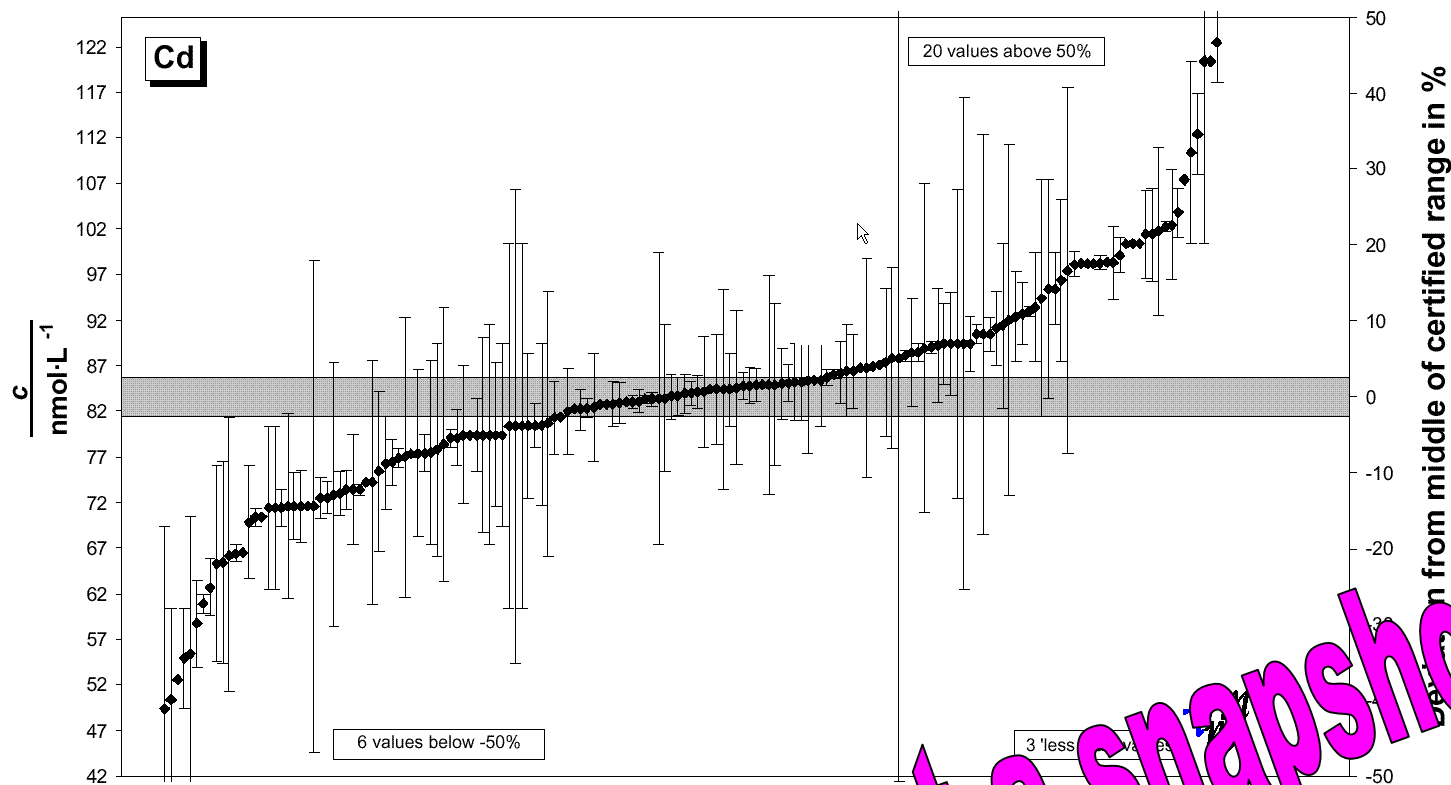
Laboratuvar ne yapmalı ?

**NE YAPTIĞINI , NEDEN YAPTIĞINI, YAPTIĞININ YETERLİLİĞİNİ
KANITLAYABİLMELİ !!! (VE SAVUNABİLMELİ)**

LAK eğitim işlevi daha önemli !!!

IMEP- 9 : Trace elements in Water

Certified range ($\pm U=2u_c$): 81.0 - 85.4 nmol·L⁻¹



Results from all participants.

just a snapshot

Karşılaştırma Test Alanları

- ✓ Ölçüm
- ✓ Kalibrasyon
- ✓ Test
- ✓ Analiz
- ✓ LAK çalışmaları en çok analiz ve testler için gereklidir ve uygulanabilir.
- ✓ Ölçüm ve kalibrasyon yeterliliği izlenebilir kalibrasyonla sağlanacağı için ayrıca LAK çalışmasına gerek yoktur.
- ✓ Ölçüm kontrolü için kalibrasyon kontrolü yeterlidir.

LAK ?? 5N+1 K

- ✓ Standart uygulanabilir ve mümkünse katılmalıdır diyor. Buna kim karar verecek??
- ✓ LAK laboratuvar performansını ölçen tek kontrol aracı DEĞİL.
- ✓ Sadece bir andaki performansını ve genellikle GÜVENİLİR OLMAYAN bir yöntemle ve eksik ölçen bir araç.!!!
- ✓ Bu nedenle Etkin bir İÇ KALİTE KONTROL SÜRECİ uygulanmalıdır.

Etkin İç Kalite Kontrol Süreci

Dış Kalite kontrol sürecini belirlemek için öncelikle yapılan ölçüm, test, analiz ve kalibrasyonun belirlenmesi gerekir.

Ölçüm metotları için QC parametreleri

- ✓ Doğruluk kontrolü (ölçüm cihazı kalibrasyon kontrolü)
- ✓ Tekrarlanabilirlik ve tekrar üretilebilirlik kontrolü

Test Metotları için QC parametreleri

- ✓ Tekrarlanabilirlik ve tekrar üretilebilirlik kontrolü

Analiz Metotları için QC parametreleri

- ✓ Doğruluk kontrolü
- ✓ Tekrarlanabilirlik ve tekrar üretilebilirlik kontrolü
- ✓ Sistem Uygunluğu kontrolü (analiz süresince)
- ✓ LOQ kontrolü

Etkin LAK Planı

Kalite kontrol sürecini belirlemek için öncelikle yapılan ölçüm, test, analiz ve kalibrasyonun belirlenmesi gerekir.

Ölçüm metotları için LAK planı

- ✓ İç QC yeterli
- ✓ Belli aralıklarla farklı laboratuvarla ikili karşılaştırma veya çoklu karşılaştırma (yılda 2-4 defa)

Test Metotları için LAK parametreleri

- ✓ Belli aralıklarla farklı laboratuvarla ikili karşılaştırma veya çoklu karşılaştırma (yılda 4-6 defa)
- ✓ 4 Yılda bir defa LAK katılım

Analiz Metotları için LAK parametreleri

- ✓ Belli aralıklarla farklı laboratuvarla ikili karşılaştırma veya çoklu karşılaştırma (yılda 4-6 defa)
- ✓ Yılda bir defa seçilmiş kritik analizler için LAK katılım
- ✓ Kolay yapılan analizler için 4 Yılda bir defa LAK katılım

ETKİN LAK SÜRECİ (LABORATUVAR İÇİN)

- ✓ LAK planı laboratuvar KYT tarafından yapılmalı ve tüm süreç KYT tarafından yönetilmeli
- ✓ LAK planı RİSK analizi yapılarak yapılmalı
- ✓ LAK çalışmasında kesin tarafsızlık sağlanmalı !!
- ✓ Olumsuz LAK sonuçları iyileştirme fırsatı olarak ve eğitim aracı olarak kullanılmalı
- ✓ LAK eğitim işlevinden maksimum düzeyde yararlanılmalı !!!

LAK Performans Değerlendirme

- ✓ LAK performans skoru genellikle Z skoru hesaplanarak yapılmaktadır.
- ✓ ISO 17043 ve ISO 13528 kriteri
 - ✓ $Z < \pm 2$ Performans yeterli
 - ✓ $\pm 2 < Z < \pm 3$ Performansı şüpheli
 - ✓ $Z > \pm 3$ Performansı yetersiz

TÜRKAK kuralı !! 4 yılda en az bir katılım

$Z < \pm 2$ Performans yeterli

$Z > \pm 2$ Performans yetersiz

Laboratuvar sonucu 1.99 UYGUN

- ✓ Laboratuvar sonucu: 2.00, 2.03, 2.34, 3.43 UYGUN DEĞİL !!
- ✓ Karar kuralı belirsizlik hesaba katılarak gözden geçirilmeli !!
- ✓ Karar kriteri için % 5 belirsizlik ve karar kuralı laboratuvar lehine belirlenerek karar kriteri $2.00 + 0.1 = 2.10$ **$Z < 2.10$ olarak** uygulanabilir.

Sorular, sorunlar ve çözüm önerileri (20 yıllık deneyimden !!)

- LAK çalışması ve sıklığı RİSK analizi yaparak belirlenmeli
- LAK çalışması tarafsızlığı ve etkinliği sağlanmalı
- LAK süreci laboratuvar KYT tarafından yönetilmeli
- Analizler üç risk grubuna ayrılarak LAK planlaması yapılmalı
- Her grup için ayrı LAK planı yapılmalı
- LAK planı yapılan ölçüm, analiz, test metotlarına göre planlanmalı
- LAK sonuçları iyileştirme için fırsat olarak kullanılmalı, LAK eğitim işlevi kullanılmalı
- Üç farklı LAK uygulanabilir-uygulanmalı !!!

Sorular, sorunlar ve çözüm önerileri (20 yıllık deneyimden !!)

- LAK -1 İki laboratuvar arasında (ücretsiz)
- LAK-2 Bir grup laboratuvar arasında düzenlenen çalışma (düşük maliyetli)
- LAK-3 Bağımsız firmalar tarafından düzenlenen çalışma (ücretli)
- *Bu üç LAK birbirine alternatif değildir !!!*
- Birbirini tamamlayıcıdır.
- LAK-1 Dört farklı laboratuvarla düzenlenebilir. Değerlendirme $X1-X2 < R$ veya YT SD
- LAK-2 Örnekler bir laboratuvar tarafından hazırlanır.
- Sonuçların değerlendirilmesi ve raporlanması *Tarafsız ve profesyonel bir kişi tarafından yapılmalıdır.*

Sorular, sorunlar ve çözüm önerileri (20 yıllık deneyimden !!)

- LAK Planlama aşağıdaki şekilde olabilir.

ANALİZ METOTLARI İÇİN			
YILLIK LAK PLANI (EN AZ)			
	LAK-1	LAK-2	LAK-3
RİSK-1 (YÜKSEK)	6	4	2
RİSK-2 (ORTA)	4	2	1
RİSK-3 (DÜŞÜK)	2	1	2 YILDA BİR

TEST VE ÖLÇME METOTLARI İÇİN			
YILLIK LAK PLANI			
	LAK-1	LAK-2	LAK-3
RİSK-1 (YÜKSEK)	4	2	1
RİSK-2 (ORTA)	4	1	2 YILDA BİR
RİSK-3 (DÜŞÜK)	2	1	4 YILDA BİR

Sorular, sorunlar ve çözüm önerileri (20 yıllık deneyimden !!)

- Eğitim amaçlı LAK planlanmalı (Analizler için)
- LAK çalışmalarının önemli bir amacı da laboratuvarın eğitimidir.
- Laboratuvar LAK sonuçlarını (olumlu ve olumsuz) değerlendirerek iyileştirme fırsatı olarak kullanılmalıdır.
- *Analizi analiz* amaçlı LAK programı analiz metotları için aşağıdaki şekilde yapılmalıdır.

Katılımcı laboratuvarlara üç farklı örnek gönderilir.

- 1-Kalibrasyon standardı
- 2-Cihaza verilecek şekilde hazırlanmış sıvı örnek
- 3-Homjen katı örnek

Bu çalışma ile analizin üç aşaması da kontrol edilebilir.

- (Örnek gıdada pestisit analiz, aflatoksin analizi gibi)

Karşılaştırma Test Türleri

- CCQM Interlaboratory Comparison (Key comparison) BIPM tarafından organize edilir. Metroloji Enstitüleri katılabilir.
- IMEP (International Measurement Evaluation Program) IRMM tarafından organize edilir.
- Yeterlilik Testleri (*Proficiency test*)
- Round-Robin test daha dar kapsamlı karşılaştırma testi (Aynı firmanın laboratuvarları arasında)
- EQA karşılaştırma programı, klinik laboratuvarlar için

Referans Kaynaklar

- ✓ ISO13528-2015 Statistical Methods For Use In Proficiency Testing By Interlaboratory Comparisons Of Proficiency Testing Schemes
- ✓ Eurachem Guide On Selection, Use And Interpretation Of Pt Schemes Edition 1.0 – 2000
- ✓ ILAC G13:2000 Guidelines For The Requirements For The Competence Of Providers Of Proficiency Testing Schemes
- ✓ ISO/IEC 17043-2010 Conformity Assessment - General Requirements For Proficiency Testing
- ✓ EA-4/18: 2010 Yeterlilik testi katılım düzeyi ve sıklığına ilişkin kılavuz
- ✓ Guidelines for the assessment of the appropriateness of small Interlaboratory comparisons within the process of laboratory accreditation EA-4/21 INF: 2018
- ✓ EPTIS Yeterlilik Test Bilgi Bankası
- ✓ www.eptis.bam.de
- ✓ **YEBTİS (TÜRKAK bilgi bankası)**