

**Malzemenin Adı** : Atık Su Sertifikalı Referans Malzemesi  
*Name of the Material*

**Malzemenin Kodu** : UME CRM 1204  
*Material Code*

**Onay Tarihi** : 15.08.2016  
*Issue Date*

**Revizyon Tarihi** : 19.01.2026 (Revizyon tarihçesi son sayfadadır)  
*Revision Date*

**Sertifika Geçerlilik Süresi** : Satış tarihinden itibaren 1 yıl  
*Validity Period of the Certificate*

**Sertifikalandırılan Değerler** :  
*Certified Values*

| Element           | Sertifikalandırılan Değer, µg/kg <sup>[4]</sup> | Belirsizlik, µg/kg <sup>[4,5]</sup> | Element           | Sertifikalandırılan Değer, µg/kg <sup>[4]</sup> | Belirsizlik, µg/kg <sup>[4,5]</sup> |
|-------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| As <sup>[1]</sup> | 63,2                                            | 3,1                                 | Fe <sup>[2]</sup> | 1943                                            | 68                                  |
| B <sup>[3]</sup>  | 1390                                            | 130                                 | Hg <sup>[2]</sup> | 49,9                                            | 2,6                                 |
| Cd <sup>[2]</sup> | 105                                             | 4                                   | Mn <sup>[1]</sup> | 372                                             | 14                                  |
| Co <sup>[1]</sup> | 419                                             | 12                                  | Ni <sup>[1]</sup> | 173                                             | 6                                   |
| Cr <sup>[2]</sup> | 243                                             | 8                                   | V <sup>[1]</sup>  | 197                                             | 6                                   |
| Cu <sup>[2]</sup> | 334                                             | 10                                  | Zn <sup>[3]</sup> | 403                                             | 19                                  |

- [1] Sertifika değeri tek bir laboratuvar tarafından birbirinden bağımsız HR-ICP-MS ve GF-AAS metotları kullanılarak belirlenmiştir.
- [2] Sertifika değeri ID-ICP-MS yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.
- [3] Sertifika değeri tek bir laboratuvar tarafından birbirinden bağımsız HR-ICP-MS ve ID-ICP-MS metotları kullanılarak belirlenmiştir.
- [4] Sertifika ve belirsizlik değerleri Uluslararası Birimler Sistemi'ne (SI) izlenebilirdir.
- [5] Sertifikalandırılan değerlere ait belirsizlik, karakterizasyon, homojenlik, kararlılık bileşenlerini içermektedir ve standart belirsizliğin normal dağılım için yaklaşık % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan  $k = 2$  kapsam faktörü ile çarpımının sonucudur. Standart ölçüm belirsizliği GUM "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" dokümanına uygun olarak belirlenmiştir.

Referans malzeme üreticisi olarak faaliyet gösteren TÜBİTAK UME, TÜRKAK tarafından AB-0001-RM akreditasyon numarası ile TS EN ISO 17034:2018 standardına göre akredite edilmiştir.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) referans malzeme sertifikalarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma (MLA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile Karşılıklı Tanıma Anlaşması (MRA) imzalamıştır.

**Satış Tarihi**

  
**Doç. Dr. Mustafa ÇETİNTAŞ**  
**Enstitü Müdürü**

**Bilgilendirme Amaçlı Değerler**  
*Informative Values*

| Parametre         | Değer ve Belirsizlik, µg/kg <sup>[3]</sup> |
|-------------------|--------------------------------------------|
| Al <sup>[1]</sup> | 349 ± 14                                   |
| Mo <sup>[2]</sup> | 95 ± 4                                     |
| P <sup>[2]</sup>  | 698 ± 39                                   |
| Tl <sup>[2]</sup> | 157 ± 7                                    |

[1] Değer HR-ICP-MS ve GF-AAS yöntemleri ile üç üniteden üçer bağımsız ölçüm sonucu ile belirlenmiştir.

[2] Değer HR-ICP-MS ile üç üniteden üçer bağımsız ölçüm sonucu ile belirlenmiştir.

[3] Bilgilendirme amaçlı değerlere ait belirsizlik, karakterizasyon, homojenlik, kararlılık bileşenlerini içermektedir ve standart belirsizliğin normal dağılım için yaklaşık % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan k = 2 kapsam faktörü ile çarpımının sonucudur. Standart ölçüm belirsizliği GUM "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" dokümanına uygun olarak belirlenmiştir.

| Parametre       | Değer <sup>[1]</sup>     |
|-----------------|--------------------------|
| Yoğunluk (20°C) | 1,0006 g/cm <sup>3</sup> |
| pH (20°C)       | 1,8                      |

[1] Değerler bir laboratuvarın üç üniteden üçer bağımsız ölçüm sonucundan hesaplanmıştır.

**Tanımlama**  
*Description*

Bir ünite yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) şişe içerisinde HNO<sub>3</sub> ile asitlendirilmiş yaklaşık 100 mL atık su içermektedir. Malzeme ve sertifikalandırma süreci ile ilgili daha detaylı bilgi sertifikalandırma raporunda verilmiştir.

**Kullanım Amacı**  
*Intended Use*

Bu malzemenin atık sularda element tayinine yönelik analitik metotların geçerli kılınmasında ve kalite kontrolünde kullanılması amaçlanmıştır.

**Kullanım Talimatları**  
*Instructions for Use*

Homojenlikten emin olmak için şişe açılmadan önce 1 dakika süresince çalkalanmalıdır.

Şişenin açılması ve daha sonraki kullanım sırasında malzemenin kirlenmesini ve buharlaşmasını önlemeye yönelik tüm önlemler alınmalıdır.

Ölçümlerde Al, As, Cu, Hg, Ni, P ve Zn için en az 0,5 mL, B, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Mo, Tl ve V için en az 0,1 mL malzeme ile çalışılmalıdır. Malzeme, 60 °C ve altındaki ortam sıcaklığında nakliye süresinin 4 haftayı geçmemesi koşuluyla taşınabilir.

**Saklama Koşulları****Storage Conditions**

Malzeme (4 ± 2) °C'de ve ışıksız ortamda saklanmalıdır. TÜBİTAK UME, malzeme ile ilgili bildirdiği saklama koşulları ve kullanım talimatına uyulmaması nedeniyle malzemede meydana gelebilecek değişikliklerden sorumlu tutulamaz.

**Güvenlik Bilgileri****Safety Information**

Genel laboratuvar önlemleri uygulanır. Malzemenin mevcut olan güvenlik kurallarına göre kullanımı ve imhası önemle tavsiye edilir. Lütfen kullanımdan önce Güvenlik Bilgi Formunu inceleyiniz.

**Katılımcılar****Participants**

Karakterizasyon çalışmasına katılan laboratuvarın bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Laboratuvar Adı | Adresi                                                                                         |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TÜBİTAK UME     | TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi, Barış Mahallesi,<br>Dr. Zeki Acar Cad. No.1, 41470 Kocaeli / TÜRKİYE |

**Sertifikalandırılan Değerlerin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar ve/veya Teknikler****Methods and/or Techniques Used for the Determination of the Certified Values**

Karakterizasyon çalışmasında kullanılan metotlar ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

| Metot                                                                            | Parametreler              |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Grafit Fırınli Atomik Absorpsiyon Spektrometrisi<br>(GF-AAS)                     | As, Co, Mn, Ni, V         |
| Yüksek Çözünürlüklü Endüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometrisi<br>(HR-ICP-MS) | As, B, Co, Mn, Ni, V, Zn  |
| İzotop Seyreltmeli Endüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometrisi<br>(ID-ICP-MS)  | B, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Zn |

**Revizyon Tarihçesi**  
*Revision History*

| Tarih      | Açıklama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15.08.2016 | İlk yayın.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 13.09.2018 | Sertifika formatında yenileme sebebiyle güncelleme yapıldı.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 18.09.2019 | Taşıma koşulu bilgisi eklendi. Sertifikanın formatı, güncel referans malzeme sertifika formatına göre düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19.01.2026 | Kurşun ve antimon için bilgilendirme amaçlı değerler, sertifika sonrası izleme ölçümlerinde gözlenen kararsızlık sebebi ile sertifikadan çıkarıldı.<br>Bor ve Cd elementleri için sertifika değeri ve belirsizliği, As, Cu, Fe, Mn, Ni ve Zn elementleri için belirsizlik değerleri güncellendi.<br>Fosfor için bilgilendirme amaçlı verilen belirsizlik değeri güncellendi.<br>TÜBİTAK UME'nin kurumsal kimliğinde (logosunda) değişiklik olması sebebiyle sertifika güncellenmiştir. |