

Malzemenin Adı : Arıtma Çamuru
Name of the Material

Malzemenin Kodu : UME CRM 1210
Material Code

Onay Tarihi : 26.11.2025
Issue Date

Son Revizyon Tarihi : 26.11.2025 (Revizyon tarihçesi son sayfadadır)
Revision Date

Sertifika Geçerlilik Süresi : Satış tarihinden itibaren 12 ay
Validity Period of the Certificate

Sertifikalandırılan Değerler :
Certified Values

Parametre ^[1]	Sertifikalandırılan Değer ^[2]	Belirsizlik ^[2,3]	Birim
Al ^{a,b}	30,5	5,7	g/kg
As ^{b,d}	3,08	0,55	mg/kg
B ^{a,b}	27,4	5,1	mg/kg
Ba ^{a,b,c}	363	56	mg/kg
Ca ^{a,b}	28,2	3,2	g/kg
Cd ^{a,b}	9,3	1,4	mg/kg
Co ^{a,b,c}	5,2	1,3	mg/kg
Cr ^{a,b,c}	195	27	mg/kg

- [1] Her bir parametre için ^aICP-OES, ^bICP-MS, ^cWDXRF veya ^dHG ICP-OES yöntemlerinden ikisi veya üçü kullanılarak, iki veya üç laboratuvar tarafından bildirilen sonuçların aritmetik ortalamasından elde edilmiştir.
- [2] Sertifikalandırılan değer ve belirsizlik değeri Uluslararası Birimler Sistemi'ne (SI) izlenebilir. Değerler kuru kütleye göre düzeltilmiştir. Kuru kütle düzeltmesi için nem tayini (105 ± 5) °C'de sabit tartıma kadar yapılmıştır.
- [3] Sertifikalandırılan değerlere ait belirsizlik, karakterizasyon, homojenlik, kararlılık bileşenlerini içermektedir ve standart ölçüm belirsizliğinin 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.

Satış Tarihi


Doç. Dr. Mustafa ÇETİNTAŞ
Enstitü Müdürü

Sertifikalandırılan Değerler (devamı) :
Certified Values

Parametre ^[1]	Sertifikalandırılan Değer ^[2]	Belirsizlik ^[2,3]	Birim
Cu ^{a,b,c}	221	42	mg/kg
Fe ^{a,b}	18,1	3,0	g/kg
Hg ^{d,e}	7,2	1,7	mg/kg
Mg ^{a,b,c}	1,94	0,27	g/kg
Mn ^{a,b,c}	0,94	0,14	g/kg
Mo ^{a,b,c}	21,2	4,1	mg/kg
Ni ^{a,b,c}	413	58	mg/kg
Pb ^{a,b,c}	43,4	9,1	mg/kg
Sb ^{b,d}	2,53	0,59	mg/kg
Se ^{b,d}	5,6	1,7	mg/kg
Sn ^{a,b}	48,9	6,0	mg/kg
V ^{a,b,c}	9,4	2,4	mg/kg
Zn ^{a,b,c}	4,78	0,84	g/kg
pH ^f	6,50	0,15	-
Kızdırma Kaybı (LOI) ^g	74,6	2,0	%

- [1] Her bir parametre için ^aICP-OES, ^bICP-MS, ^cWDXRF, ^dHG ICP-OES veya ^eDMA yöntemlerinden ikisi veya üçü kullanılarak, iki veya üç laboratuvar tarafından bildirilen sonuçların aritmetik ortalamasından elde edilmiştir. ^fpH iki laboratuvarca uygulanan ISO 10390 ve ^gKızdırma Kaybı (LOI) üç laboratuvarca uygulanan EN 12879 standart yöntemleri ile elde edilen sonuçların aritmetik ortalamasından hesaplanmıştır.
- [2] Sertifikalandırılan değer ve belirsizlik değeri Uluslararası Birimler Sistemi'ne (SI) izlenebilirdir. Değerler (pH hariç) kuru kütleye göre düzeltilmiştir. Kuru kütle düzeltilmesi için nem tayini (105 ± 5) °C'de sabit tartıma kadar yapılmıştır.
- [3] Sertifikalandırılan değerlere ait belirsizlik, karakterizasyon, homojenlik, kararlılık bileşenlerini içermektedir ve standart ölçüm belirsizliğinin 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.

Bilgilendirme Amaçlı Değerler
Informative Values

Parametre ^[1]	Değer ^[2]	Belirsizlik ^[3]	Birim
Ag ^a	0,59	0,34 ⁱ	mg/kg
Be ^b	0,36	0,33 ⁱ	mg/kg
K ^{a,b}	2,8	1,3 ⁱ	g/kg
Li ^{a,b}	4,1	2,4 ^{i,j}	mg/kg
Na ^a	1,96	0,86 ^{i,j}	g/kg
Sr ^{a,c}	83	15 ⁱ	mg/kg
Ti ^a	528	58 ⁱ	mg/kg
Nem ^d	4,97	0,33 ⁱ	g/100g
Toplam Kjeldahl Azotu (TKN) ^e	41,6	3,0 ^{i,j}	g/kg
Toplam Organik Karbon (TOC) ^f	41,1	3,5 ^{i,j}	%
Toplam Fosfor (TP) ^g	21,8	3,6 ^{i,j}	g/kg
İletkenlik ^h	318	65 ^{i,j}	mS/m

- [1] Her bir parametre için ^aICP-OES, ^bICP-MS veya ^cWDXRF yöntemlerinden ikisi veya üçü (Ag, Be, Na ve Ti hariç) kullanılarak, iki veya üç (Ag hariç) laboratuvar tarafından bildirilen sonuçların aritmetik ortalamasından elde edilmiştir. ^dNem ve ^hiletkenlik sırasıyla EN 15934 ve ISO 11265 standart yöntemlerinin iki laboratuvarca uygulanmasıyla, ^eToplam Kjeldahl Azotu (TKN) SM 4500-Norg B, ^fToplam Organik Karbon (TOC) EN 15936 ve ^gToplam Fosfor (TP) SM 4500-P C standart yöntemlerinin tek laboratuvarca uygulanması ile elde edilen sonuçların aritmetik ortalamasından hesaplanmıştır.
- [2] Atanmış değer (Nem ve İletkenlik hariç) kuru kütleye göre düzeltilmiştir. Nem tayini (105 ± 5) °C'de sabit tartıma kadar yapılmıştır.
- [3] Atanmış değere ait belirsizlik, ⁱkarakterizasyon, ^jhomojenlik ve ^kkararlılık bileşen(ler)ini içermektedir ve standart ölçüm belirsizliğinin 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.

Tanımlama
Description

Malzeme amber cam şişe içerisinde 25 g sanayi kaynaklı arıtma çamurudur. Malzeme kurutulmuş, öğütülmüş ve elenmiş (<180 µm) toz formundadır. Şişe ve içeriği, minimum 25 kGy dozda γ-ışınlaması ile sterilize edilmiştir. Malzemenin içeriği ve hazırlanması ile ilgili ayrıntılı bilgiye sertifikalandırma raporundan ulaşılabilir.

Sayfa 4 / 5 Page	TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ NATIONAL METROLOGY INSTITUTE	UME CRM 1210
---------------------	---	-------------------------------

Kullanım Amacı

Intended Use

Bu malzemenin arıtma çamurunda Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn kütle kesirleri ile pH ve Kızdırma Kaybı (LOI) tayinlerine yönelik metotların geçerli kılınmasında, doğrulanmasında ve bu alandaki faaliyetlerin kalite kontrolünün sağlanmasında kullanılması amaçlanmıştır.

Kullanım Talimatları

Instructions for Use

Şişe açılmadan önce çalkalanmalıdır. Kontaminasyonu önlemek için şişenin temiz bir ortamda açılması önerilir. Malzeme nem kapabilir, şişe açıldıktan sonra nem almaması için dikkat edilmeli ve şişe kapağı uzun süre açık bırakılmamalıdır.

Sertifikalandırma sürecinde elementlerin homojenlik çalışmalarında 0,25 g örnek ile çalışılmıştır. Elementler için örnek miktarı olarak 0,25 g'nin altı test edilmediğinden minimum 0,25 g örnek ile çalışılmalıdır. Diğer parametreler için ilgili standart metotlarda belirtilen örnek miktarı ile çalışma yapılmalıdır.

Malzeme, sıcaklığın +45 °C ve nakliye süresinin 2 haftayı geçmemesi koşuluyla ek soğutma önlemleri alınmadan taşınabilir.

Saklama Koşulları

Storage Conditions

Malzeme karanlık ve temiz bir ortamda (24 ± 3) °C'de saklanmalıdır.

TÜBİTAK UME, kullanım talimatlarına ve belirtilen saklama koşullarına uyulmaması nedeniyle müşteri tesislerinde meydana gelebilecek değişikliklerden sorumlu tutulamaz.

Güvenlik Bilgileri

Safety Information

Sadece laboratuvar kullanımı içindir. Benzer tozlar için geçerli olan olağan laboratuvar güvenlik önlemleri geçerlidir. Malzemenin, geçerli olduğu durumlarda güvenlik yönergelerine uygun olarak taşınması ve bertaraf edilmesi tavsiye edilir. Toz malzemenin solunmasından kaçınılması ve uygun havalandırma koşulları altında çalışılması önerilir.

Katılımcılar
Participants

Karakterizasyon çalışmasına katılan laboratuvarların bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Laboratuvar	Adres
TÜBİTAK MAM İklim ve Yaşam Bilimleri Bşk.Yrd. İklim Araştırmaları ve Su Yönetimi Araştırma Grubu	TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi, Barış Mahallesi, Dr. Zeki Acar Caddesi No.1, 41470 Gebze - Kocaeli / Türkiye
TENMAK-NÜKEN Teknoloji Geliştirme ve Nükleer Araştırma Koordinatörlüğü/ RAÖGBB-ANL Laboratuvarları	Yarımburgaz, Nükleer Araştırma ve Eğitim Yolu D:10, 34303 Küçükçekmece - İstanbul / Türkiye
MTA Genel Müdürlüğü - Jeokimya Laboratuvarı	Çukurambar Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No:11 06530 Çankaya - Ankara / Türkiye

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

Sertifikalandırmada kullanılan teknikler aşağıda verilmiştir.

Metot/Teknik	Parametre
Endüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometrisi (ICP-MS)	Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn
Endüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektrometrisi (ICP-OES)	Al, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn
Hidrür Oluşturmalı Endüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektrometrisi (HG ICP-OES)	As, Hg, Sb, Se
Dalga Boyu Dağıtıcı X-Işını Floresansı Spektrometrisi (WD-XRF)	Ba, Co, Cr, Cu, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn
Doğrudan Civa Analizörü (DMA)	Hg
ISO 10390 - Toprak, arıtılmış biyolojik atık ve çamur - pH tayini	pH
EN 12879 - Çamurların özellikleri - Kuru kütlenin kızdırma kaybının tayini	Kızdırma Kaybı (LOI)

Revizyon Tarihçesi
Revision History

Tarih	Açıklama
26.11.2025	İlk yayın.