

Su Analizleri



Su Kalite Güvencesi



Metrohm...

- Titrasyonda global pazar lideridir.
- Titrasyon, voltammetri ve iyon kromatografinin yer aldığı iyon analizleri metodlarına ek olarak komple bir NIR analizleri ürün portfolyosu da sunmaktadır.
- İsviçreli bir kuruluş olup, sadece İsviçre 'de üretim yapmaktadır.
- 3-yıl cihaz garantisi ve iyon kromatografi kimyasal suppressor üniteleri için 10 yıl garanti sunmaktadır.
- Size benzersiz bir uygulama uzmanlığı sağlamaktadır.
- 1600 'ü aşkın uygulamayı ücretsiz olarak beğeninize sunmaktadır.
- Yerel temsilcilikler ve bölgesel destek merkezleri ile size uzman hizmet sunmaktadır.
- Borsalarda listelenmemekte olup, bir vakıf kuruluşu olarak faaliyet göstermektedir.
- Müşteri ve çalışanlarının menfaatlerini kazanç elde etmenin üzerinde tutmaktadır.

Metrohm – amaca özel su analizleri

Sudaki zararlı maddeler

Su, hayatın kaynağı ve temelidir. Metabolizma için gerekli olup, en önemli gıda maddesidir. Bir solvent ve transfer ortamı olarak su, sadece gerekli mineraller ve besinleri değil, giderek artan miktarda, su veya kara organizmaları içinde biyo-birikme özelliğine sahip zararlı kirleticileri de taşımaktadır. Kalite kontrol ve risk değerlendirme açısından su laboratuvarlarında, giderek karmaşıklaşan bir yelpazeye yayılmış zararlı maddeler, artan örnek sayıları ve küçülen tespit limitleri ile başa çıkabilecek düşük maliyetli ve hızlı cihaz/metodlara ihtiyaç bulunmaktadır.

Desteğimize güvenebilirsiniz

Kimyasal analiz cihazları alanında lider bir üretici olarak, bizler bu zorlukların farkındayız. Bu çerçevede Metrohm, size sadece en gelişmiş cihazları sağlamakla kalmaz, çok spesifik analiz konularında da komple çözümler sunmaktadır. Metrohm personeli, sizin için özel uygulamalar geliştiren ve su analizleri ile ilgili tüm konularda profesyonel destek sağlayan konusunda uzman yetkililerden oluşmaktadır.

Takip eden sayfalarda Metrohm 'un su analizi sektörüne sunabildiği, çalışmalarınızın kalite ve güvenilirliğini garanti edebilecek analitik çözümleri keşfedebilirsiniz.



Suyun içinde düşündüğümüzden daha fazlası var...

04

İlk yunanlı filozof ve <<7 bilge adamdan>> biri kabul edilen Miletus 'lu Thales (İÖ 625-545), suyu herşeyin başladığı ve en sonunda geri döndüğü kaynak olarak tanımlamıştır. Bu düşünce, günümüzde su içinde tespit edilebilen ve ağırlıklı olarak antropojenik kökene sahip 1700 üzerinde madde göz önüne alındığında yepyeni bir anlam kazanmaktadır.

Su, gıda ve enerji kaynağı olarak, sulama kaynağı olarak, solvent, temizleyici veya soğutucu olarak, ya da ulaşım veya atıkların deşarj sistemi olarak kullanıldığında, gübreler, pestisidler, ilaçlar, hormonlar, ağır metal bileşikleri, vücut bakımı ve sentetik

ürünler ile kirlenmektedir. Suyla ilgili sağlık riskleri nedeni ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO), su içinde bulunabilen 200 'ü aşkın madde için rehber değerler yayınlamış bulunmaktadır. Bu rehber değerler çeşitli ülkelerin hidrojeolojik koşulları ile bir araya geldiğinde ülkeye spesifik limit değerlerin tanımlanmasına temel teşkil etmektedir. İşte bu nedenle su, bir çok ülkede çeşitli kanun, sınırlama ve standartların ana konusu olarak göze çarpmaktadır. Bu standartlar ve sınırlamaların birçoğu için Metrohm güçlü, güvenilir ve çok hassas analiz sistemleri ve uygulamalar sunmaktadır.



Su analizi ile ilgili tipik standartlar

Aşağıda listelenmiş standartlar çeşitli su türlerinde iletkenlik ve pH değeri ölçümlerinin yanısıra, anyon ve katyon analizlerini de tanımlamaktadır. Metrohm analiz sistemleri, söz konusu standartlarda geçen tüm minimum tespit gereksinimlerini ve limitleri

karşılıamaktadır. Bazı standartlar birden fazla parametrenin aynı anda tespitini gerekli kılar (örn. EPA 300.1), tanımlanmış limit ve örnek matrisine bağlı olarak tek bir parametre için birden fazla analitik teknik de kullanılabilir (örn. klorür).

Parametre	Standart	Matriks	Metod	Sayfa
pH değeri	DIN 38404-5	Tüm su türleri	pH ölçümü	6
	EPA 150.1	Asit yağmuru İçme suyu Deniz suyu Atık su	pH ölçümü	
	USP <791>	İlaç kullanımı için ultra-saf su	pH ölçümü	
İletkenlik	DIN EN 27888	İçme suyu	İletkenlik ölçümü	7
	EPA 120.1	Asit yağmuru İçme suyu Deniz suyu Atık su	İletkenlik ölçümü	
	USP <645>	İlaç kullanımı için ultra-saf su	İletkenlik ölçümü	
Toplam sertlik Ca, Mg	EPA 130.2	İçme suyu Atık su	Titrasyon	8
	EN ISO 9963	İçme suyu Atık su	Titrasyon	
	DIN 38406-3	İçme suyu Atık su	Titrasyon	
Alkalinite CaCO ₃ cinsinden	EPA 310.1	İçme suyu Deniz suyu Atık su	Titrasyon	8
Cl ⁻	DIN 38405-1	İçme suyu Atık su	Titrasyon	8
Anyonlar, örn. F ⁻ , Cl ⁻ , Br ⁻ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , vb.	EPA 300.1, Bölüm A	İçme suyu Atık su	İyon kromatografi	10
Oksohalojenürler	EPA 300.1, Bölüm B	İçme suyu Atık su	İyon kromatografi	10
	EPA 317.0	İçme suyu	İyon kromatografi	
	EPA 326.0	İçme suyu	İyon kromatografi	
	ASTM D 6581	İçme suyu	İyon kromatografi	
Katyonlar, örn. Li ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , NH ₄ ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , vb.	ASTM D 6919	İçme suyu Atık su	İyon kromatografi	12
	ISO 14911	Ultra-saf su Atık su	İyon kromatografi	
Zn, Cd, Pb, Cu, Tl, Ni, Co	DIN 38406-16	İçme suyu Atık su	Voltametri	15
U	DIN 38406-17	İçme suyu Yüzey suyu Ham su	Voltametri	15
CN ⁻	DIN 38405-13 'e göre örnek hazırlama	İçme suyu Atık su	Voltametri	15
Cd, Pb, Cu, Fe ^{II} /Fe ^{III} , Cr ^{VI}	-	Deniz suyu	Voltametri	16
Cu, Fe, Zn, Co	-	Kazan suyu Soğutma suyu	Voltametri	17
Ağır metaller Anyonlar Katyonlar pH, iletkenlik	Çeşitli	Tüm su türleri	VoltIC Vario Pro TitriC Vario Pro	18-19
pH değeri, iletkenlik ve titrasyon veya voltametri ile tespit edilebilen parametreler	Prosesle bağlı spesifikasyonlar	Kazan besleme suyu Soğutma suyu İçme suyu Proses suyu Atık su	Proses analizi	22

pH ve iletkenlik ölçümü

06

pH değeri, sulu çözeltilerde belki de en çok ölçülen parametredir. Uygulama alanları, içme suyu, yüzeysel suyu, yeraltı suyu ve atık sularda mobil ölçümlerden ilaç amaçlı hassas ölçümlere kadar uzanan bir yelpazede çeşitlilik gösterir. pH değerlerinin tespit edildiği her yerde Metrohm, uygulamanız için en ideal çözümü beğeninize sunmaktadır.

İçme suyu

913 pH Meter ile pH ölçümü:

İster laboratuvarında rutin, ister sahada izleme amaçlı pH/iletkenlik ölçümleri yapıyor olun, GLP 'den vazgeçmeniz gerekmez : Renkli ekran, yüksek hassasiyet, 5 noktalı kalibrasyon, otomatik tampon tanıma, sıcaklık kompensasyonu, iConnect bağlantılı ikinci elektrod yardımı ile aynı anda iki paralel pH ölçümü, USB bağlantısı, şarjlı batarya, 10.000 adet veri saklama kapasiteli bellek, GLP uyumlu çıktılar ve kolay veri export bağlantısı; hepsi uygun bir fiyata parmaklarınızın ucunda.

780 pH Meter veya 781 pH/Ion Meter ile pH değeri, klorür, florür, ve amonyum :

Yüksek hassasiyette sonuçlara ihtiyacınız olduğunda 780 pH Meter ilk seçiminiz olacaktır : 5-noktalı kalibrasyon, karıştırıcı kontrolü, pH cam elektrodlar için elektrod testi, metod belleği ve RS232 arabirimi.

pH ölçümüne ek olarak 781 pH/Ion Meter spesifik iyonların da (örn. Cl^- , F^- , NH_4^+) direkt ölçüm veya Dosimat yardımı ile tam otomatik standart ekleme yöntemli tespitlerine olanak tanımaktadır.



912 Conductometer

912 Conductometer laboratuvar ve sahada rutin ölçümler için uygun olup, iletkenlik ölçümlerinin yanısıra TDS (Toplam Çözünmüş Katı Madde), tuzluluk ve sıcaklık ölçümleri de gerçekleştirebilmektedir. Sistemde kullanılan yeni nesil iletkenlik hücresinin geniş lineerlik alanı sayesinde yeniden kalibrasyona gerek olmaksızın birçok su türü ölçülebilmektedir.



912 Conductometer

914 pH/Conductometer

Yeni nesil kombine pH/iletkenlik ölçüm sistemimiz 914 pH/Conductometer, üç haneli hassas pH ölçümünün yanısıra benzersiz baskı devre iletkenlik hücresi tasarımı sayesinde DIN EN 27888 and EPA 120.1 standartları ile uyumlu içme suyu ölçümleri için idealdir. Aynı numune içinde iletkenlik ve pH değerlerinin simultane ölçülebilmesini mümkün kılan 914 pH/Conductometer, laboratuvar ve saha ölçümleriniz için ideal yardımcınızdır.



914 pH/Conductometer

İlaç kullanımı amaçlı sular (enjeksiyon suları)

İletkenlik

USP <645> standardına göre ilaç amaçlı kullanılan suların (enjeksiyon suyu) iletkenlik ölçümlerinde oldukça keskin kurallar uygulanmaktadır. En yüksek hassasiyetin yanısıra, tüm U.S. FDA 21 CFR Bölüm 11 gereksinimleri de karşılanmak zorundadır. 856 Conductivity Module ve Touch Control ya da Tiamo yazılımımız bu koşulları garantilemektedir.

Pt 1000 'e sahip iletkenlik hücresi (paslanmaz çelik)

Bu ölçüm hücresi özellikle çok düşük iletkenliğe sahip su örnekleri için geliştirilmiştir. Sağlam ve temizlemesi kolay prob, 300 µS/cm altındaki iletkenlik ölçümleri için ideal olup, böylece ilaç amaçlı kullanım sularının ölçümlerine olanak tanımaktadır.

pH değeri

867 pH Module USP <791> gereksinimlerine uygun pH ölçümleri için tüm koşulları sağlamaktadır. Touch Control veya Tiamo kontrol seçenekleri, akıllı elektrodlar, elektrod testi ve 5-noktalı kalibrasyon gibi özellikleri ile tüm FDA 21 CFR Bölüm 11 gereksinimlerini karşılar. 856 Conductivity Module ve 867 pH Module kombine edildiklerinde, aynı kap içinde iletkenlik ve pH ölçümlerine olanak tanırırlar.



856 Conductivity Module, 867 pH Module,
801 Stirrer ve 900 Touch Control

Titrasyon

08

Karbonat sertliđi (geçici sertlik, alkalinite veya asit bağlama kapasitesi)

Geçici sertlik 0.1 M HCl ile dönüm noktası titrasyonu yapılarak tespit edilmektedir. Aquatrode Plus adlı kombine pH cam elektrodumuz özellikle sulu çözeltiler için geliştirilmiştir. Hızlı tepki veren membran camı ve sabit ground-joint diyaframı sayesinde ultra-saftan yüksek tuz içeren türlere kadar uzanan çeşitlilikteki su örneklerinde hassas ve düşük gürültü direkt ölçüm ve titrasyonlara olanak tanır.

Kalsiyum ve magnezyum

Toplam sertlik, Na₂EDTA ve kalsiyum iyon-selektif elektrod kullanılarak kompleksometrik titrasyon yolu ile tespit edilmektedir. Ca ve Mg arasındaki konsantrasyon oranına bağlı olarak, kalsiyum ve magnezyum sertliği arasında direkt bir ayırım gerçekleştirilebilmektedir.

Florür

Konsantrasyona bağlı olarak, florür La(NO₃)₃ ile çöktürme titrasyonu veya florür iyon-selektif elektrod ile direkt tespit edilmektedir. Düşük konsantrasyonlarda, direkt potansiyometrik tespit veya standart ekleme metodları tavsiye edilmektedir.

Klorür

Klorür iyonları nitrik asit ile ön pH ayarının ardından AgNO₃ ve bir kombine Ag halka elektrodu -Ag Titrode- yardımı ile potansiyometrik titrasyon yapılarak tespit edilir. Bakım gerektirmeyen Ag Titrode elektrodumuz, dahili referans elektrod olarak pH cam membran kullanmakta ve böylece herhangi bir diyafram problemi ve elektrolit dolumuna ihtiyaç duymaksızın çalışabilmektedir.

İster tek, ister birden fazla parametre (örn. pH, iletkenlik, alkalinite ve toplam sertlik) bir örnek

değiştirme sistemi kullanılarak analiz ediliyor olsun, Metrohm titrasyon ve otomasyon çözümleri kullanılarak spesifik gereksinimleri karşılayan amaca özel tam otomatik bir titrasyon sistemi oluşturabilmek mümkündür. Paralel çalıştırılabilen prosedürler sayesinde hem zamandan tasarruf, hem de hassasiyet ve analiz tekrarlanabilirliğinde kazanç sağlanmaktadır.

tiamo™ titrasyon yazılımımız başka marka cihazların da entegre edilmesine imkan tanımaktadır : örn. DIN EN ISO 7027 uyumlu türbidite ölçümleri ya da DIN EN ISO 7887 uyumlu renk ölçümleri.



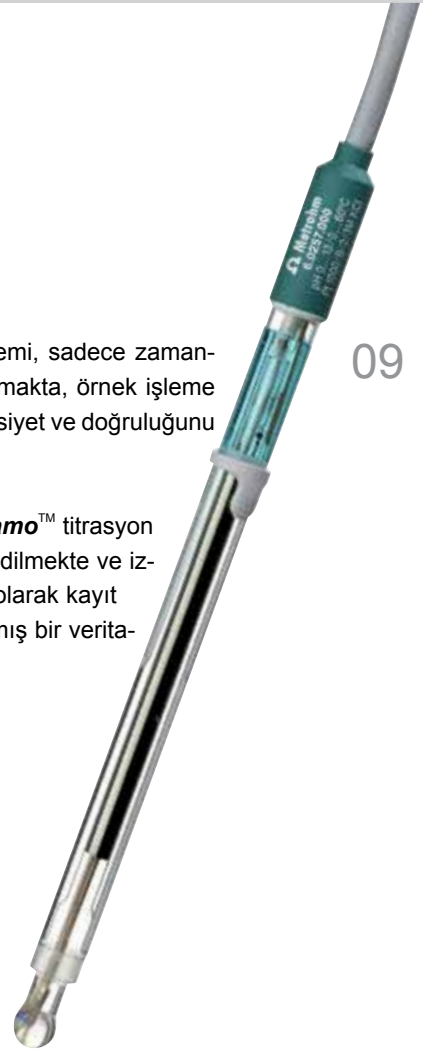
Tam otomatik su analiz sistemi

Detaylı su analizi, farklı toplam parametrelerinin (örn. iletkenlik, pH değeri, alkalinite, sertlik) ve birkaç ayrı maddenin (örn. iyonlar) tespitini içermektedir. Bu parametreler sıklıkla ardışık olarak farklı cihazlarda analiz edilmektedir -yüksek örnek sayılarında bile. Bu işlemler oldukça zaman almakta, tekrarlı örnek hazırlamaları ve pahalı laboratuvar alanı gereksinimleri doğurmaktadır. Tüm bu analizleri gerçekleştiren ve örnek hazırlamalarını bir defada yapabilen bir Metrohm sistemi ile zamandan tasarruf etmeye ne dersiniz ?

MATi 1, Metrohm Otomatik Titrasyon Sistemi anlamına gelmekte ve tam da bu amaca hizmet etmektedir. Sistem 815 Robotic USB Sample Processor XL, 905 Titrande ve 856 Conductivity Module 'un özelleştirilmiş bir kombinasyonudur. Yukarıda belirtilen parametrelerin yanısıra sistem, gerekli örnek hazırlama adımlarını da otomatik olarak gerçekleştirmektedir. Bunlara örneğin ölçümü, hassas titrant ve yardımcı çözelti eklemeleri de dahildir. Sistem tablası üzerine toplam 59 adete kadar örnek yerleştirilebilmektedir.

Bu tam otomatik su analiz sistemi, sadece zamandan tasarruf sağlamakla kalmamakta, örnek işleme hızınızı ve sonuçlarınızın hassasiyet ve doğruluğunu da arttırmaktadır.

Tüm sistem bileşenleri güçlü *tiamo*TM titrasyon yazılımımız tarafından kontrol edilmekte ve izlenmektedir. Sonuçlar merkezi olarak kayıt altına alınmakta ve iyi tasarlanmış bir veritabanı dahilinde yönetilmektedir.



Aquatrode plus Pt 1000



Tam otomatik su analiz sistemi MATi 1

İyon kromatografisi

10

Modern iyon kromatografisi (IC), inorganik ve düşük moleküler organik anyon ve kationların verimli ayırımı ve analizine olanak tanımaktadır. Çeşitli ayırma mekanizmaları ve tespit türlerinin yanısıra otomasyon ve örnek hazırlama imkanları IC 'yi su ve çevre analizlerinde kendini ispatlamış ve rutin bir analiz metodu haline getirmiştir.

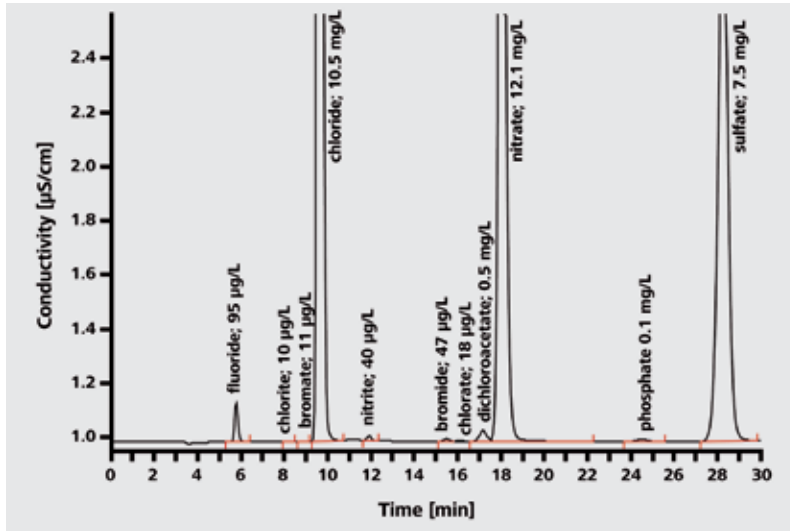
İçme suyu ve kaynak suları

EPA metod 300.1 'e göre oksihalojenürler ve standart anyonlar

Klorat, klorit ve bromat, içme suları ve kaynak sularının dezenfekte edilmesi esnasında halojenlerin yükseltgenmesi sonucunda ortaya çıkan yan ürünlerdir.

Bu yan ürünlerin konsantrasyonları, muhtemel kanserojenik özellikleri nedeni ile yakından izlenmek zorundadır.

Enjeksiyon öncesinde örnekler direkt olarak 858 Professional IC Sample Processor üzerinde yer alan bir ultrafiltrasyon hücrelerinden geçmektedir. Örnek hazırlama ve analiz tam otomatiktir. Sistem kontrolü, veri toplama, veri yönetimi ve sistem izlemesi akıllı MagIC Net™ kromatografisi yazılımımız üzerinden gerçekleştirilmektedir. Açık semboller, iyi konumlandırılmış gösterim ve sezgisel işleyiş analizleri çok kolay hale getirmektedir.



İçme suyu örneği, her biri 10 µg/L ClO_2^- , BrO_3^- , ClO_3^- , her biri 40 µg/L NO_2^- , Br^- , 100 µg/L PO_4^{3-} , 500 µg/L dikloroasetat ile spike edilmiş; kolon: Metrosep A Supp 7 – 250 (6.1006.630); eluent: 3.6 mmol/L Na_2CO_3 , 0.8 mL/dak; kolon sıcaklığı: 45 °C; örnek hacmi: 20 µL

930 Compact IC Flex Oven/SeS/PP/Deg ve 858 Professional IC Sample Processor, opsiyonel olarak ultrafiltrasyon ile donanımlandırılmış





İçme suyunda Bromat

İçme suyunun ozonlanması esnasında oluşabilen bromatın potansiyel karsinojenik özellikleri nedeni ile bu analiz, büyük öneme sahiptir. Arzu edilen limite bağlı olarak farklı tespit metodları kullanılabilir. Kimyasal baskılamalı iletkenlik

tespiti düşük $\mu\text{g/L}$ alanında bromat analizlerini mümkün kılmaktadır. ng/L aralığında bromat tespiti ise, IC/MS kombinasyonu veya potasyum iyodür ile kolon sonrası türevlendirmeyi takip eden UV tespiti ile gerçekleştirilebilmektedir.

Bromat analizleri : test metodları ve tespit limitleri genel görünümü (DIN 32645 'e göre)

	EPA metodu	Enjeksiyon hacmi	Tespit Limiti	
			Ultrasaf suda [μL]	İçme suyunda* [$\mu\text{g/L}$]
Kimyasal baskılamalı iletkenlik yöntemi ile tespit	300.1	100	0.130	0.390
IC/MS çifti; MS tespiti		100	0.006	0.007
o-danisidin ile kolon sonrası türevlendirme; VIS tespiti	317.0	100	0.210	0.640
KI ile kolon sonrası türevlendirme; UV tespiti	326.0	1000	0.032	0.066

*İçme suyu matrisi: Klorür, sülfat ve karbonatın her birinden 100 mg/L



Ultrasaf su

Anyonlar ve katyonlar

Ultrasaf su, ilaçların ve yarı-iletkenlerin üretiminde ve termal güç santrallerinde ana ortam olarak kullanılmaktadır. Güç istasyonlarında soğutucu olarak iş görmekte, türbinleri çevirmekte ve nükleer fizyonu modere etmektedir. Bu nedenle su içindeki

maddelerin tespiti hayati öneme sahiptir. Anyonlar ve katyonlar önemli korozyon indikatörleri olup, inline ön-konsantrasyon (bir Metrohm inline örnek hazırlama tekniği) işlemini takiben eser seviyelere (ng/L) kadar güvenli bir biçimde tespit edilebilirler.

850 Professional IC için katyon tespit limitleri : direkt enjeksiyon ve ön konsantrasyon sonrası

	Tespit limitleri					
	Lityum	Sodyum	Amonyum	Potasyum	Magnezyum	Kalsiyum
	[ng/L]					
Direkt enjeksiyon; 100 µL*	200	250	370	2700	2500	3800
Örnek ön-kons. 10 mL 'den *	2	3	2	6	5	4

*Kolon: Metrosep C 3 – 250; eluent: 2.5 mmol/L HNO₃, 1.0 mL/dak; kolon sıcaklığı: 40 °C

850 Professional IC için anyon tespit limitleri : direkt enjeksiyon ve ön konsantrasyon sonrası

	Tespit limitleri						
	Florür	Klorür	Nitrit	Bromür	Nitrat	Fosfat	Sülfat
	[ng/L]						
Direkt enjeksiyon; 20 µL ¹	370	330	410	900	990	890	830
Örnek ön-kons. 10 mL 'den *	0.7	1.2	0.8	2.3	2.5	2.6	2.3

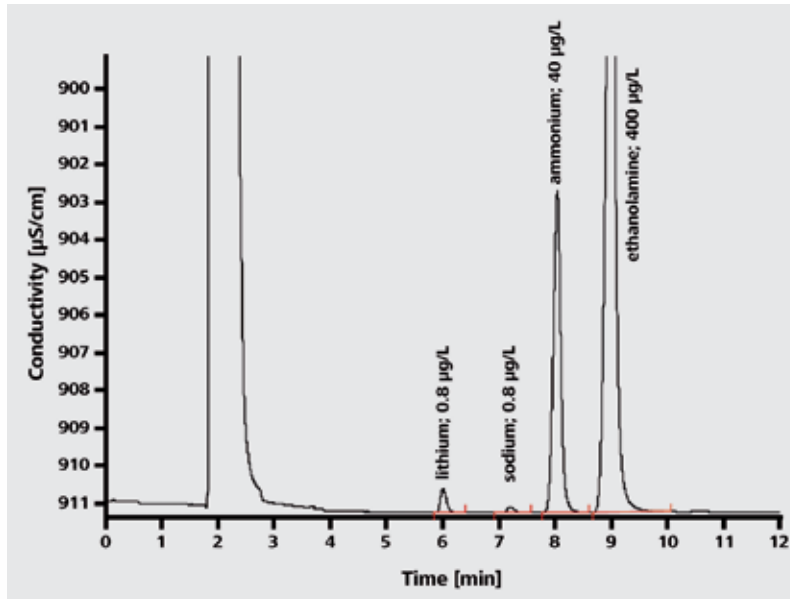
¹Kolon: Metrosep A Supp 5 – 100; eluent: 3.2 mmol/L Na₂CO₃, 1.0 mmol/L NaHCO₃, 0.7 mL/dak; 25 °C

²Kolon: Metrosep A Supp 7 – 250; eluent: 3.6 mmol/L Na₂CO₃, 0.8 mL/dak; kolon sıcaklığı: 45 °C

Nükleer güç istasyonlarının ikincil devresindeki katyon analizleri örnek olarak gösterilmiştir. Soğutma devresinde korozyona engel olmak için pH değeri, örn. etanolamin ve morfolin gibi Lewis bazları eklenerek yükseltilmektedir. Baskılamasız katyon iyon kromatografi analizleri simultane ve güvenli amin tespitine de olanak tanımakta ve böylece IC, amin eklemesi kontrolü için de kullanılabilir.



940 Professional IC Vario TWO/SeS/PP ve
858 Professional IC Sample Processor



Spike edilmiş bir nükleer güç istasyonu ikincil devresi örneği; kolon: Metrosep C4-250 (6.1050.430); örnek ön-konsantrasyon için Metrosep C PCC 1 HC (6.1010.310) ; eluent: 2.5 mmol/L HNO₃, 1.0 mL/dak; kolon sıcaklığı: 45 °C; örnek hacmi: 2.5 mL



Voltammetri

14

İçme suları, yeraltı suları, yüzey suları, deniz suyu ve atık suların voltammetrik eser ve ultra-eser analizleri elektrokimyasal olarak aktif inorganik iyonların tespiti için kullanılmaktadır. Bu yöntem aynı zamanda sıklıkla spektroskopik yöntemleri tamamlamak ve doğrulamak için de tercih edilmektedir. Voltammetrinin çarpıcı özellikleri : kompakt ekipman tasarımı, düşük yatırım ve çalıştırma maliyetleri, basit örnek hazırlama, kısa analiz süreleri ve yüksek doğruluk/hassasiyet olarak öne çıkmaktadır. Bu özelliklere ek olarak voltammetri, spektroskopik yöntemlerden farklı olarak metal iyonlarının değişik oksidasyon seviyelerini tespit edebilmekte (türlleme), serbest ve bağlı metal iyonlarını ayırt edebilmektedir. Böylece ağır metallerin biyo mevcudiyeti ve toksisitesi hakkında önemli bilgiler elde edilebilmektedir.

Voltammetri özellikle orta seviyede örnek yüküne sahip ve birkaç parametrenin izlenmekte olduğu laboratuvarlar için uygundur. Tekniğin önemli uygulama alanları çevre izleme, limnoloji, hidrografi, oşinografi, deniz bilim ve toprak bilimi olarak listelenebilir.

797 VA Computrace

797 VA Computrace, voltammetrik ve polarografik yöntemler yardımı ile metal ve metal olmayan eserlerin doğru ve hassas tespitini olanaklı kılan modern, kullanıcı dostu ve çok amaçlı bir ölçüm platformudur.

Tespit limitleri

Element		Tespit limiti [ng/L]
Antimon	Sb ^{III} /Sb ^V	200
Arsenik	As ^{III} /As ^V	100
Bizmut	Bi	500
Kadmiyum	Cd	50
Krom	Cr ^{II} /Cr ^{VI}	25
Kobalt	Co	50
Bakır	Cu	50
Demir	Fe ^{II} /Fe ^{III}	50
Kurşun	Pb	50
Cıva	Hg	100
Molibden	Mo ^{IV} /Mo ^{VI}	50
Nikel	Ni	50
Platin	Pt	0.1
Rodyum	Rh	0.1
Selenyum	Se ^{IV} /Se ^{VI}	300
Talyum	Tl	50
Tungsten	W	200
Uranyum	U	25
Çinko	Zn	50



İçme suyu ve yeraltı suları

Birçok toksik geçiş elementi ve hatta birkaç anyon, içme suları ve yeraltı sularında herhangi bir örnek hazırlama olmaksızın voltammetrik yöntemle yüksek hassasiyette tespit edilebilmektedir. İşte birkaç örnek :

Çinko, kadmiyum, kurşun, bakır, talyum, nikel ve kobalt

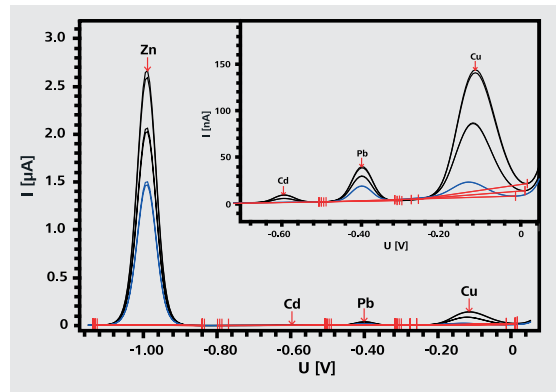
Bu metal iyonları su örneklerinde sıklıkla analiz edilmek zorundadır. DIN 38406 Bölüm 16 bu iyonların farklı su tiplerinde analizlerini tanımlamaktadır.

Uranyum

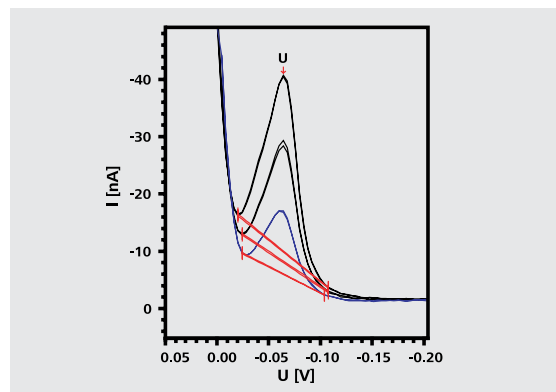
Dünya Sağlık Örgütü (WHO) yetişkinler için içme sularında radyoaktif ve aşırı toksik özelliğe sahip uranyum limitini 15 µg/L olarak koymaktadır. 797 VA Computrace ile çözülmüş uranyum ng/L aralığında kolay ve ekonomik bir biçimde tespit edilebilmektedir. Spektroskopik analitik teknikler ise voltammetriye kıyasla karmaşık ve pahalı kalmaktadır.

Siyanür

Ağır metallerin yanısıra, voltammetri birkaç anyonun eser analizleri için de kullanılabilir. Örneğin, serbest siyanür 0.01...10 mg/L aralığında kolay ve güvenilir biçimde tespit edilebilmekte ve hatta aşırı fosfat, nitrat, sülfat ve klorür yüküne sahip sülfid içeren örneklerde bile analiz edilmektedir.



Çinko, kadmiyum, kurşun ve bakırın DIN 38406-16 standardına göre analizi



Bir içme suyu örneğinde uranyum(VI) analizinin voltammogramı

Deniz suyu

Deniz suyunda yer alan tuz matriksi ağır metallerin atomik spektrometrik analizlerinde interferans yaratmakta iken, voltammetri herhangi bir örnek hazırlama olmaksızın direkt analizlere olanak tanımaktadır. Voltammetrik analizleri sadece organik bileşiklerin varlığı etkileyebilmektedir. 705 UV Digester ürünümüzü kullanarak organik matriksi UV fotoliz yöntemi ile 60 dakika içinde kantitatif olarak elimine etmek mümkündür. Özellikle araştırma gemilerinde kullanım için 797 VA Computrace sisteminin kompakt ve sağlam yapısı kesin avantajlar sağlamaktadır. Toplam metal konsantrasyonu tespitleri için kullanımının yanısıra voltammetri, farklı oksidasyon değerlerinin ve serbest/bağlı metal iyonlarının ayırt edilmesini de sağlamaktadır.

Deniz suyu analizlerinde öne çıkan uygulamalar, bir kısmı toksik olan ağır metal serilerinin tespiti biçiminde kendini göstermektedir :

Değişik krom türlerinin tespiti

Krom türleri ekotoksiteleri açısından birbirlerinden oldukça farklılık göstermektedir : Cr(III) deniz organizmaları için önemli bir eser element iken, kuvvetli yükseltgeme özelliğine sahip krom(VI) oldukça toksiktir.

Kadmiyum, kurşun, bakır ve demir

Diğer önemli parametreler olan kadmiyum, kurşun ve bakır genellikle cıva film elektrodlar üzerinde tespit edilmektedir. Demir ise II ve III oksidasyon değerliklerinde bulunabilmekte ve asılı damla cıva elektrodu (HMDE) üzerinde analiz edilmektedir.

Atık su

Birçok ağır metalin voltammetrik analizleri, şehir ve endüstriyel atıksularında da gerçekleştirilebilmektedir. Yüksek organik yükleri nedeni ile bu örnekler genellikle UV veya mikrodalga yakma yöntemi ile mineralize edilmektedir.



Soğutma suyu ve kazan besleme suyu

Tüm termal güç istasyonları soğutma ve buhar üretimi için merkezi kaynak olarak su kullanmaktadır. Sadece yüksek kalite kazan suyu ve soğutma suyu verimli ve sorunsuz bir tesis operasyonunu garanti etmektedir. Voltammetri bakır, demir, çinko, kobalt ve mangan gibi hayati izleme parametrelerinin kolay ve hızlı kontrolünü olanaklı kılmaktadır.



Tam otomatik VoltIC Vario pro I, birkaç tane 800 Dosino, bir adet 797 VA Computrace, bir adet 858 Professional Sample Processor ve bir adet 940 Professional IC Vario TWO/SeS/PP'den oluşmaktadır (sağdan sola).

VoltIC Vario pro I – Voltammetri ve iyon kromatografi

VoltIC Vario pro I, voltammetri (VA) ve iyon kromatografiyi (IC) tek bir sistemde birleştirmekte olup, anyonlar, katyonlar ve ağır metallerin tam otomatik analizlerine olanak tanımaktadır. Analiz için gerekli örnek hazırlama adımları, numuneleri VA analizörü ve iyon kromatografa yönlendiren ortak bir sıvı işleme sistemi ve bir örnek değiştirici tarafından gerçekleştirilmektedir. VoltIC Vario pro I, tek bir yazılım üzerinden kontrol edilebilmektedir. Tüm sonuçlar tek bir veritabanında dosyalandırılmakta ve tek bir dokunuşla kolayca okunabilen bir rapora dönüştürülmektedir.

VoltIC Vario pro I çok esnek bir yapıya sahip olup, analitik laboratuvarınız içindeki geniş bir yelpazeye yayılmış gereksinimler için adapte edilebilmektedir. Mevcut Metrohm cihazları (IC ve VA) kolayca bir «VoltIC pro» sistemine genişletilebilmektedir.

Results				
Anions				
Component name	Retention time [min]	Height [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Area [$(\mu\text{S}/\text{cm}) \times \text{min}$]	Concentration [ppb]
Fluoride	4.11	0.060	0.009	46.826
Chloride	6.03	17.081	3.365	6668.838
Bromide	8.92	0.004	0.001	8.271
Nitrate	10.01	5.025	1.158	6816.264
Sulfate	16.38	2.036	0.711	8341.677
Cations				
Component name	Retention time [min]	Height [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Area [$(\mu\text{S}/\text{cm}) \times \text{min}$]	Concentration [ppb]
Sodium	3.74	6.629	0.765	6323.031
Potassium	5.49	0.551	0.093	1493.994
Calcium	10.59	9.780	7.772	77385.319
Magnesium	13.81	5.060	4.019	19096.590
Single results				
Analysis - ID: 1206131144_dth				
Cadmium by VA: n.d. $\mu\text{g}/\text{L}$				
Copper by VA: 17.029 $\mu\text{g}/\text{L}$				
Lead by VA: 0.287 $\mu\text{g}/\text{L}$				
Zinc by VA: 75.464 $\mu\text{g}/\text{L}$				

VoltIC Vario pro I Raporu: Tüm sonuçlar tek bir bakışta

TitriC Vario pro – Titrasyon ve iyon kromatografi

TitriC Vario pro, direkt ölçüm, titrasyon ve iyon kromatografinin benzersiz bir kombinasyonu olup, sıcaklık, iletkenlik, pH, p ve m değeri, alkalinite, toplam sertlik ve çeşitli iyon konsantrasyonlarının tam otomatik tespitine olanak tanımaktadır. VoltiC Vario pro I sisteminde olduğu gibi, analiz cihazları aynı sıvı işlemleri enstrumanlarını, ortak bir örnek değiştiriciyi ve ortak veritabanını kullanmaktadır. Sistem, master yazılım MagiC Net™ tarafından yönetilirken **tiamo™** yazılımı arka planda çalışmaktadır. TitriC Vario pro oldukça kısa analiz sürelerine sahip olup, tezgahınız üzerinde az yer kaplar ve yüksek hassasiyette sonuçlar üretir.

TitriC Vario pro üç farklı versiyonda sunulmaktadır : temel, gelişmiş ve üst seviye sistemler. Her üç sistem türü de sıcaklık, iletkenlik, pH, p ve m değeri ölçmekte ve anyonları iyon kromatografi yöntemiyle

tespit etmektedir.

Temel sistem olan TitriC Vario pro I 'de, Ca ve Mg miktarı titrimetrik olarak tespit edilmektedir. TitriC Vario pro II ve TitriC Vario pro III 'de ise katyonlar iyon kromatografi ile tespit edilmektedir. Bunlara ek olarak TitriC pro III, örnek kaplarından kapakların otomatik kaldırılmasını sağlayan DisCover fonksiyonuna sahip bir örnek değiştirici içermektedir. Gerekli görüldüğünde, ek analiz parametreleri «TitriC Vario pro» sistemlerine entegre edilebilmektedir.



Üst seviye TitriC Vario pro III sistemi, 856 Conductivity Module, iki adet 800 Dosino, bir adet 802 Stirrer, bir adet 905 Titrando, bir adet 815 Robotic USB Sample Processor XL ve anyonlar ve katyonlar için bir adet 940 Professional IC Vario TWO/SeS/PP 'den oluşmaktadır.

Atline proses analizleri

20

Proses koşullarındaki değişimleri yakalayabilmek için su örneklerinin hızlı bir biçimde analiz edilmesi hayati öneme sahiptir, ancak uygun becerilere sahip laboratuvar personelinin her zaman hazır bulunmaması ya da laboratuvarın uzak mesafede olması gibi etkenler hızlı örnek analizlerine engel olabilmektedir.

Bu tür durumlarda, su örneğinin direkt proses içinde analiz edilebilmesi önemli bir avantaj olarak öne çıkmaktadır. Direkt olarak proses içine kurulabilen sağlam ve kullanımı kolay bir analiz sistemi olan ProcessLab ADI 2045PL, bu avantajı erişilebilir kılmaktadır. Numune ProcessLab sistemine getirilmekte ve analiz tek butona basılarak başlatılabilmektedir.

ProcessLab ADI 2045PL sistemi, kendini kanıtlamış Metrohm titrasyon ve voltmetri bileşenleri tabanlı olacak biçimde tasarlanmıştır. Sistem tamamen

modüler tasarıma olup, analitik gereksinimler çerçevesinde donanımlandırılmakta ve sahip olduğu giriş/çıkışlar (tipik 4...20 mA) yardımı ile proses iletişim sisteminize ideal bir biçimde entegre edilebilmektedir. Örnekleme takip eden birkaç dakika içinde ilgili proses bilgisi bir LIMS veya kontrol odasında değerlendirme için hazır olmakta ve böylece gerek duyulduğunda proses koşulları hızlı ve verimli bir biçimde modifiye edilebilmektedir. Bu çerçevede ProcessLab ADI 2045PL, tesis ortamında proses izleme için ideal ve hızlı bir çözümdür.

ProcessLab ADI 2045PL analiz sistemi, bir adet TFT yönetim paneli ve bir adet analiz modülünden oluşmaktadır. Arzu edilirse daha kolay ve rahat kullanım için panele dokunmatik özellik de eklenebilmektedir. Sıçramalara dayanıklı kabini ile ProcessLab ADI 2045PL, zorlu üretim ortamlarında kullanım için uygundur.



ProcessLab analiz sistemi, dokunmatik monitör ve analiz modülü ile birlikte

 **Metrohm**
Applikon

www.metrohm-applikon.com

İçme suyu arıtma

pH değeri, alkalinite ve aktif klor

Bu parametreler içme suyu arıtımında önemli değişkenlerdir. Asit giderme, demir uzaklaştırma, flokülasyon veya dezenfeksiyon gibi işlemler pH değerine bağlıdır. Alkalinite, suda mevcut bulunan bazik bileşenlerden (örn. karbonatlar ve hidrojen karbonatlar) tespit edilmekte ve asit bağlama kapasitesi ya da tamponlama kapasitesini tanımlamaktadır. Klor ise su arıtma tesislerinde bir dezenfeksiyon ajanı olarak kullanılmaktadır. Klor konsantrasyonu çok düşük olduğunda dezenfeksiyon etkisi yetersiz kalmakta, çok yüksek olduğunda ise istenmeyen dezenfeksiyon yan ürünleri oluşmaktadır.

Her üç parametre de ProcessLab ADI 2045PL tarafından tespit edilebilmekte ve sonuçlar bir veritabanı dahilinde kayıt altına alınabilmektedir. Ölçümler direkt olarak yerinde gerçekleştirilebilmektedir -merkezi olarak su arıtma tesisinde ya da yerel olarak depo veya yüksek seviye tankında. Sistemin prosese kolay entegrasyonu sayesinde, limit dışı koşulların analitik ve raporlarına yerel olarak intranet veya kontrol odası, ya da harici olarak internet üzerinden erişilebilmek mümkündür.

Soğutma suyu ve kazan besleme suyu

pH değeri, iletkenlik, klorür ve toplam sertlik

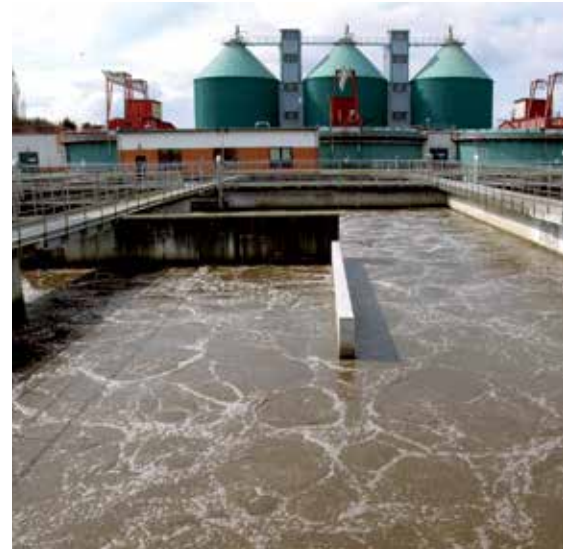
Soğutma ve kazan besleme suları, termal enerji santralleri, yakma fırınları ve çeşitli endüstriyel proseslerde (kimya endüstrisindeki prosesler dahil) kullanılmaktadır. pH, iletkenlik, klorür konsantrasyonu ve toplam sertlik (Ca ve Mg) değerlerinin tespit edilmesi ile birlikte anahtar karakteristikler belirlenmiş olmaktadır. Özellikle 7.0 'nin altında pH değeri veya yüksek klorür konsantrasyonuna sahip soğutma ve besleme suları, çelik tank ve borularda korozyona neden olabilmektedir. Yüksek toplam sertlik değerleri ise kabuk oluşumuna yol açmaktadır. Bu parametrelerin tamamı belirli limitlerin altında tutulmak zorunda olup, ProcessLab ADI 2045PL sistemi ile güvenilir biçimde tespit edilebilmektedir.



Atık su

Örnek hazırlama - atık su örneği filtrasyonu

Su örnekleri, çoğu zaman içlerindeki bileşenlerin analitik tespitleri öncesinde örnek hazırlama işlemleri gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Örnek hazırlama işlemleri sıklıkla filtrasyon veya reaktif ekleme gibi aşamaları içermektedir. ProcessLab ADI 2045PL, sıkça tekrar eden bu işlemlerin birçoğunu otomatik olarak gerçekleştirebilmekte ve böylece hem üretim tesisinde hem de laboratuvarında rutin analiz için harcanan zamandan tasarruf sağlamaktadır.



Online proses analizleri

22

Özelleştirilmiş online proses izleme

Suyun sahip olduğu çarpıcı çözme özellikleri, içinde yüksek sayıda organik ve inorganik bileşimin birikmesine neden olmaktadır. Bu durum, suyun kompozisyonunu kesintisiz olarak takip edebilen güçlü analizlere gereksinim doğurmaktadır. Metrohm Applikon'un sunmakta olduğu proses analizörleri ile günün 24 saati ve haftanın 7 günü bunu gerçekleştirmek mümkündür. Analizörler direkt olarak sahada, prosese mümkün olduğu kadar yakın bir biçimde kullanılmakta ve herhangi bir operatör müdahalesi olmaksızın çalışabilmektedir. Üstelik tek bir örnek hattında tek bir parametre ya da karmaşık çoklu örnek hatlarında birkaç farklı parametre farkı gözetmeksizin, Metrohm Applikon tüm uygulama gereksinimleriniz için uygun bir çözümü beğenize sunabilmektedir.

Kendini kanıtlamış ıslak kimya metodları

Metrohm Applikon online analizörleri, titrasyon, kolometri ve iyon selektif elektrotlar ile ölçümler gibi kendini kanıtlamış ıslak kimya prosesleri tabanlı çalışmaktadır. Online analizlerde örnekleme ve örnek hazırlama en az analizin kendisi kadar önem taşımaktadır. Metrohm Applikon bu alanda da derin bir uzmanlığa sahip olup, filtrasyon, basınçlı kaplardan örneklerin uzaklaştırılması ve degaze gibi özellikler yardımı ile örnekleme sistemini uygulamanıza kesin olarak uyacak biçimde donanımlandırmaktadır.

Kolay ağı entegrasyonu

Tüm Metrohm Applikon online analizörleri dijital ve analog veri çıkışları ile donatılmaktadır. Sonuçlar analog 4...20 mA sinyaller ile iletilebilmekte ve dijital çıkışlar ile alarmlar tetiklenebilmektedir. Uzaktan başlat/durdur komutları için dijital girişler kullanılabilir.

Sağlam paslanmaz çelik tasarım

Metrohm Applikon analizörleri üretim ortamının zorlayıcı gereksinimlerini karşılayacak biçimde inşa edilmektedir. Kabinler NEMA 4 ve koruma sınıfı IP66 spesifikasyonlarını karşılayabilmektedir. En yüksek hijyen ve dayanıklılık standartlarını gerektiren ortamlarda Metrohm Applikon, ADI 2045TI ve ADI 201Y proses analizörlerini paslanmaz çelik kabinlerde sunabilmektedir.



ADI 2045TI –online uygulamalar için esnek analizör



Kimyasal oksijen ihtiyacı

Kimyasal oksijen ihtiyacı (COD), atık su kirliliği değerlendirme ile ilgili en önemli toplam parametrelerden biridir. Metrohm Applikon, gereksinim duyulan tespit limitlerine bağlı olarak hem titrimetrik (bakınız: sayfa7) hem de kolorimetrik tespit olanakları sunabilmektedir. ADI 2045TI veya ADI 2019 online analizörlerimizden herhangi biri ile kesintisiz COD analizleri gerçekleştirebilmeniz mümkündür.

Atık su içinde ağır metaller, fosfatlar, nitratlar ve COD

Endüstriyel ve belediye atık sularında çeşitli parametrelerin sürekli olarak izlenmesi gerekmektedir (örn. kadmiyum, kurşun, çinko ve kobalt gibi ağır metaller, nitrat, amonyum, fosfat ve sülfat gibi anyonlar). Metrohm Applikon bu amaçla geniş bir yelpazeye yayılmış analizör çözümleri sunmaktadır : Ağır metal analizleri için ADI 2045VA, diğer analizler için de ADI 201Y ALERT serileri ve/veya ADI 2045TI.

Metrohm Applikon ayrıca her tür uygulama ile kombine edilebilen çok sayıda örnek hazırlama sistemi seçenekleri de sağlayabilmektedir.

İçme suyunda demir

İçme suyunun tadı, büyük ölçüde kaynağı ve arıtılma kalitesi ile yakın ilintilidir. Su, taş, kil veya çakıl kumu içinden geçmiş olma durumuna bağlı olarak farklı miktarlarda magnezyum, demir, sülfat ve karbonat içerebilmektedir. 2 mg/L altında kalan demir konsantrasyonları tat üzerinde kayda değer bir etkiye sahiptir. Birçok su sağlayıcısı demiri uzaklaştırma için kum filtreler kullanmaktadır. Su analizleri için özellikle geliştirilmiş olan ALERT analizörleri, filtre performansının kesintisiz olarak izlenmesini olanaklı kılmaktadır. Demir, bir renkli indikatörün varlığında kolorimetrik olarak tespit edilebilmekte ve her altı dakikada bir ölçüm alınabilmektedir.



Güvenebileceğiniz hizmet – Metrohm Kalite Hizmeti®

Analitik cihazlarınızın yaşamı boyunca güvenilir sonuçlar

Metrohm markası tüm dünyada yüksek kaliteli laboratuvar ve proses analizörleri anlamına gelmektedir. Sektörde su analizlerini iş hacimlerinin ana kolu olarak gören tüm lider kuruluşlar Metrohm'a sunduğu ürün ve hizmetler nedeni ile güvenmektedir. Konusunda uzman profesyoneller tarafından kurulan ve korunan sistemler cihaz bozulması ve kazanç kaybını minimuma indirmekte ve laboratuvar yetkililerinin sahip oldukları analitik cihazların ömürleri boyunca elde ettikleri sonuçlara %100 güvenebilmelerini garanti altına almaktadır.

Metrohm Kalite Hizmeti® ile bu konuda en baştan itibaren rahat olabilirsiniz. Cihazlarınızın profesyonel biçimde kurulmasından düzenli bakımlarına ve -eğer arıza gerçekleşirse- kaliteli onarımlarına, Metrohm cihazlarınızın tüm ömrü boyunca elde edeceğiniz sonuçlara %100 güvenebilmeniz için elimizden gelen herşeyi yapıyoruz.

Metrohm Uyumluluk (Compliance) Hizmeti®

Analitik cihazlarınızın profesyonel kalifikasyonu ile ilgili olarak Metrohm Uyumluluk Hizmeti®'nden faydalanabilirsiniz. Uzmanlarımız tarafından gerçekleştirilen kurulum kalifikasyon / operasyonel kalifikasyon işlemleri, hem zaman hem de paradan tasarruf etmenizi sağlar ve analitik sisteminiz ihtiyaçlarınız doğrultusunda hızlı ve güvenilir biçimde çalışır hale getirilir.

Başlangıç ve kullanıcı eğitimleri yeni cihazlarınızın personeliniz tarafından hatasız kullanımını garanti etmektedir. Metrohm Uyumluluk Hizmeti® detaylı belgelendirme içermekte ve GLP/GMP ve ISO benzeri kalite yönetim sistemleri ile uyumluluğu garanti etmektedir.



Metrohm Kalite Hizmeti

Metrohm 'un global Kalite Hizmeti, başta düzenli koruyucu bakımlar olmak üzere, enstrümanınızın ömrünü uzatmakta ve sorunsuz bir kullanımı güvence altına almaktadır. Bakım işlemleri kalifiye ve sertifikalı hizmet mühendisleri tarafından gerçekleştirilmekte ve gereksinimleriniz doğrultusunda farklı servis sözleşmelerinden birini seç-

bilme imkanı sunulmaktadır. Örneğin, bir Total Bakım Sözleşmesi imzaladığınızda, Metrohm enstrüman-larınızın her koşul altında optimum performans sergileyeceğine %100 güvenebilirsiniz. Üstelik herhangi bir ek masraf ile karşılaşmaz, eksiksiz ve uyumlu dokümantasyon olanaklarından faydalanırsınız.

Metrohm Kalite Hizmeti	Müşteri Avantajları
Metrohm Bakım Sözleşmeleri	<ul style="list-style-type: none"> Koruyucu bakım sayesinde minimum çalışma kesintisi. Ücretsiz veya indirimli yedek parça ve sarflar yardımı ile maliyet kontrolü ve tasarruf olanakları. Garanti edilmiş tepki süreleri ve yerinde onarım imkanları. Denetimlere ideal hazırlık için belgelendirilmiş enstrüman sertifikasyonları.
Metrohm Yazılım Bakım Hizmeti	<ul style="list-style-type: none"> Düzenli ve profesyonel yazılım bakım hizmeti sayesinde yüksek veri güvenliği ve maksimum sistem performansı.
Metrohm Uyumluluk Hizmeti	<ul style="list-style-type: none"> Analitik enstrüman kalifikasyonu (AIQ) için hizmet ve dokümantasyon. Özel eğitim görmüş uzmanlar tarafından sunulan profesyonel kurulum (IQ/OQ veya Sertifikalı Kurulum) ve yeniden kalifikasyon/sertifikasyon.
Metrohm Uzaktan Yardım Hizmeti	<ul style="list-style-type: none"> Çalışma ortamındaki yazılım ve uygulama sorunlarına hızlı çözümler.
Metrohm Onarım Hizmeti	<ul style="list-style-type: none"> Yerel servis ve onarım merkezleri sayesinde hızlı onarılan enstrümanlar ve ihtiyaç duyulduğunda ana fabrika dahilinde bir onarım merkezi. Sürdürülebilir onarım başarısı sunan yüksek kalifikasyonlu servis teknisyenleri. Yerinde acil hizmet ziyaretleri ve ekspres onarımlar yardımı ile hızlı sorun çözümler ve kesinti giderme.
Metrohm Yedek Parçaları	<ul style="list-style-type: none"> Tüm dünya çapında sunulan orjinal İsviçre üretimi yedek parçalar. Yerel distribütörler ve depolama sayesinde hızlı teslim süreleri. Üretim sonunu takip eden 10 yıl boyunca yedek parça ve hizmet garantisi sayesinde yatırım güvenliği.
Metrohm Uygulama Desteği	<ul style="list-style-type: none"> Metrohm uygulama uzmanlığına direkt erişim (Uygulama Bültenleri, Uygulama Notları, mnograflar, teknik posterler ve özel yayınlar). Uzmanlarımız ile e-posta, telefon veya uzaktan yardımı ile kişisel profesyonel konsültasyonlar ve uygulama sorunlarına hızlı profesyonel çözümler. Karmaşık analitik problemlerin çözümü ve metod optimizasyonu için yerinde veya uygulama laboratuvarımızda destek. Yerel distribütörler eşliğinde Metrohm Akademisi 'nde temel ve ileri seviye eğitimler.
Metrohm Eğitim Programları	<ul style="list-style-type: none"> Yetkin eğitime sahip kullanıcılar sayesinde tüm analitik metodların verimli ve doğru kullanımı, ve sonuç güvenilirliği. Sorunsuz denetimler için eğitim belgelendirme ve sertifikalandırma.



Sipariş bilgileri

Su analizleri ile ilgili genel bilgiler «The determination of water constituents with Metrohm instruments» adlı Metrohm yayını içinde yer almaktadır. Söz konusu yayını talebiniz durumunda elektronik ortamda tarafınıza ücretsiz sunabileceğimizi ifade etmek isteriz.

pH ölçümü, iletkenlik ölçümü ve titrasyon

pH ölçümü

2.913.0110	913 pH Metre, taşıma çantası ve Primatrode
2.913.0210	913 pH Metre, laboratuvar ver.*
2.780.0010	780 pH Metre ve Unitrode
2.781.0010	781 pH/İon Metre ve Unitrode
2.867.0110	867 pH Module, Touch Control ve iUnitrode
2.867.0210	867 pH Module, tiamo TM light ve iUnitrode

* uygun elektrod ve bağlantı kablosu ayrıca sipariş edilmelidir.

pH/İletkenlik ölçümü

2.914.0120	914 pH/Conductometer, taşıma çantası, Primatrode ve iletkenlik ölçüm hücresi
2.914.0110	914 pH/Conductometer, taşıma çantası, iConnect, iUnitrode ve iletkenlik ölçüm hücresi
2.914.0220	914 pH/Conductometer, laboratuvar ver.*
2.914.0210	914 pH/Conductometer, laboratuvar ver.*,iConnect

* uygun elektrod ve bağlantı kablosu ayrıca sipariş edilmelidir.

İletkenlik ölçümü

2.912.0110	912 Conductometer, taşıma çantası ve iletkenlik ölçüm hücresi
2.912.0210	912 Conductometer, laboratuvar ver.*
2.856.0110	856 Conductivity Module, Touch Control ve 5-halkalı iletkenlik ölçüm hücresi
2.856.0210	856 Conductivity Module , tiamo TM light ve 5-halkalı iletkenlik ölçüm hücresi
6.0915.100	5-halkalı iletkenlik ölçüm hücresi c = 0.7 cm ⁻¹ , entegre Pt 1000
6.0915.130	5-halkalı iletkenlik ölçüm hücresi c = 1.0 cm ⁻¹ , entegre Pt 1000
6.0916.040	İletkenlik ölçüm hücresi (stainless steel) c = 0.1 cm ⁻¹ , Pt 1000

* uygun elektrod ve bağlantı kablosu ayrıca sipariş edilmelidir.

Titration

2.905.0010	905 Titrand
MAT1	Tam otomatik su analiz sistemi
6.0253.100	Aquatrode plus
6.0257.000	Aquatrode plus , Pt 1000
6.0277.300	iAquatrode plus , Pt 1000
6.0508.110	Ca ²⁺ - selektif polimer membran elektrod
6.0502.150	F ⁻ selektif kristal membran elektrod
6.0430.100S	Ag Titrode , Ag ₂ S kaplamalı
6.0750.100	LL ISE Referans elektrod

İyon kromatografisi

Oksohalojenürler ve standart anyonlar

2.930.2560	930 Compact IC Flex Oven/SeS/PP/Deg
2.850.9010	IC İletkenlik Detektörü
2.858.0020	858 Professional Sample Processor – Pump
6.2041.440	Örnek tablası 148 × 11 mL
6.1006.630	Metrosep A Supp 7 - 250/4.0
6.1011.030	Metrosep RP 2 Guard/3.5
6.6059.301	MagIC Net TM 3.0 Compact

Opsiyonlar

6.5330.010	Ultrafiltrasyon ekipman seti
6.2743.050	Örnek tüpleri 11 mL (2000 adet)
6.2743.070	PP tapalar , Örnek tüplerini yalıtım için perforasyon (2000 adet)



Ultrasaf su içinde katyonlar

2.940.1120	940 Professional IC Vario ONE/Prep 2
2.858.0010	858 Professional Sample Processor
2.800.0010	800 Dosino
6.2841.100	IC Sample Processor için yıkama istasyonu
6.3032.210	Dosing Unit 10 mL
6.5330.040	Sıvı işlemleri için IC ekipmanı , Dosino
6.2041.390	Örnek tablası 16 x 120 mL
6.1014.200	Metrosep I Trap 1
6.1050.430	Metrosep C 4 – 250
6.1050.500	Metrosep C 4 Guard
6.1010.310	Metrosep C PCC 1 HC
6.6059.302	MagIC Net™ 3.0 Professional

TitriC

TitriC	
Vario pro I	Temel sistem
TitriC	
Vario pro II	Anyon ve katyonların komple analizi için sistem
TitriC	
Vario pro III	Yalıtılmış örnek kapları içeren komple sistem

Voltammetri

2.797.0010	797 VA Computrace, tek başına
MVA-2	VA Computrace sistemi, otomatik standart ekleme. 797 VA Computrace ve iki adet 800 Dosino.
MVA-3	Tam otomatik VA Computrace sistemi. 797 VA Computrace , 863 Compact VA Autosampler ve yardımcı çözeltilerin eklenmesi için iki adet 800 Dosino 'dan oluşur. 18 adete kadar örnek işlemeye olanak tanır. Bu sistem küçük örnek serilerinin otomatik analizi için ideal çözümdür.

VoltIC

Vario pro I	Anyonlar, katyonlar ve ağır metallerin komple analizi için
-------------	--



water.metrohm.com