

### ❖ Genel Bilgiler

Önemli bir hayat unsuru olan Azot; pekçok kompleks kimyasal ve biyolojik değişikliklere maruz kalır. Canlı ve cansız materyalle birleşir ve azot çevrimi denilen bir devridaim prosesine sahiptir. Nitrat, Nitrit, Amonyak ve amonyum tuzları, albumin azotu ve organik protein molekülleri azotu formunda bulunabilmektedir. Toplam azot organik ve inorganik tüm azot formlarını ifade etmektedir. Azotun sularda bulunan en kararlı hali Nitrat ( $\text{NO}_3$ ), en az kararlı hali ise amonyum ( $\text{NH}_3$ ) dur. Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) daha az kararlıdır ve Nitrattan daha az miktarlarda bulunur. Azotun oksidasyonu azalan veya kararsızlık yönü olarak (Nitrat → Nitrit → Ammonyak → Organik Azot). Organik azot terimi Proteinler, Peptitler, nükleik asitler, üre ve sentetik organik materyali içerir.

### ❖ Numunenin Alınması ve Hazırlanması

- Klorür seviyesinin 1000 mg/L den ve Kimyasal Oksijen İhtiyacı seviyesinin 700 mg/L den yüksek olduğu durumlarda destile su ile seyreltme yapılmalıdır.
- Numuneler analize alınırken iyice karıştırılmalı gerekirse bir homojenizatör kullanılmalıdır.

### ❖ Prosedür

**Tercihen kite ait görsel kart üzerinden takip ediniz.**

#### ▪ **Termoreaktörde Çözünürleştirme**

**10 mL numuneyi** çözünürleştirmenin yapılacağı iyi temizlenmiş **bir boş tüpe\*** alınız.

**1 doz N-1 reaktif içeriğini** ilave edip **karıştırınız.**

**N-2 reaktifinden 6 damla** ilave edip, tüpün kapağını kapattıktan sonra **karıştırınız.**

**120 °C de 60 dk** termoreaktörde tutulur.

**10 dk.** bekledikten sonra tüpü karıştırınız.

Oda sıcaklığına gelene kadar soğutmaya bırakınız.

\* Boş tüp olarak kutu içinden çıkan çözünürleştirme tüplerini kullanınız. Çözünürleştirme tüpleri kutuya özeldir. Farklı kutularda aynı tüpleri kullanmayınız. Tapalı kapak kullanımında kapağın iyi kapatıldığından emin olunuz.

#### ▪ **Numunenin okunması**

**Termoreaktörde işlem görmüş, soğuk çözünürleştirme tüpünün** üst berrak kısmından **0,7 mL hacmi** Toplam Azot etiketli tüpe ilave ediniz.

**1 ml N-3 reaktifini** tüpe aktarınız.

Tüpün kapağını sıkıca kapatıp, içeriğini iyice karıştırınız.

**10 dk.** bekleme süresi akabinde cihazınızda **okuma yapınız.**

### Not:

- Pipet kullanımının tek kullanımlık pipet uçları ile yapılması, pipet temizliği ve reaktiflerin kontaminasyonu ile ilgili muhtemel hatalardan kaçınmak için tavsiye edilir.
- Ayrıntılar için uygulama seçeneklerini inceleyiniz.

### ❖ Uygulamalar

- İçme ve yüzey suları,
- Yer altı suları,
- Atık sular,
- Uygun önışlemeden sonra toprak numuneleri  
Bu test denizsuyu matriksinde uygulanmaz.

### ❖ Metot

Termoreaktör şartlarında yapılan alkali oksidasyon; organik ve inorganik kaynaklı oksitlenebilir azotu nitrate çevirir. Çözünürleştirme yöntemi EN ISO 11905-1. standart metoduna eşdeğerdir.

Toplam azot çözünürleştirme yapılan ortamda nitrat analizi yapılarak bulunur. Sülfürik ve fosforik asit varlığında, nitrat iyonları 2,6-dimetilfenol (DMF) ile fotometrik olarak ölçülen 4-nitro-2,6- dimetilfenol oluşturmak üzere reaksiyona girer. Nitrat tayini ISO 7890/1. Standart metoduna eşdeğerdir.

Metot suda; amonyak, nitrit, nitrat ve oksidasyon şartlarında nitrate dönüşebilen organik azot bileşiklerini ölçer.

Eğer Amonyak, Nitrat ve Nitrit ayrı ayrı tespit edilirse, organik azot Toplam Azottan bunların farkı olarak elde edilebilir.

### ❖ Notlar ve Uyarılar:

- Bütün azot bileşikleri kantitatif olarak nitrate oksitlenemezler. Çiftli ve üçlü bağa sahip azot bileşiklerinde ve aynı zamanda C=NH bağlarına sahip moleküllerde de zayıf gerikazanımlar oluşur.
- Deri ve göz temaslarında veya dökülmelerde, anında bol su ile yıkayınız.
- Kullanımından sonra reaktif şişesini hemen kapatınız
- Tüpler fotometrede okuma öncesi temiz olmalıdır. Gerekirse temiz kuru bir bez ile siliniz.
- Bulanık numunelerde yapılan okumalar hatalı yüksek sonuçlar verir.
- 10 dk. Reaksiyon süresi akabinde okuma yapılmasına dikkat ediniz. Belirtilen süreden 15 dk. sonra okunan değer % 3-5 kadar artabilir.
- Numuneler cam veya plastik kaba alınabilir.
- Hemen analiz edilemediği takdirde buzdolabı şartlarında 48 saate kadar saklanabilir.

### ❖ Analitik Kalite Güvencesi

Fotometrik ölçüm sistemini ve çalışma yöntemini kontrol etmek için (test reaktifleri, ölçüm cihazı, metodun uygulanması), Matriks QualityCheck (MQC®) standart çözeltisi (7 mg/L N) bu amaç için kullanılabilir.

### ❖ Küvet tiplerine göre ölçüm bilgileri ve kalibrasyon faktörleri

Küvet tipi	Ölçüm Aralığı	k faktörü
16 mm Kit Test tüpü	0.5– 15 mg/L N	15.3
10 mm	0,7– 20 mg/L N	20.9
1 inch (kare küvet)	0,3– 8 mg/L N	8.2

### ❖ Bazı cihaz modelleri için ilave bilgiler:

- Nova, Pharo ve WTW modellerinde doğrudan ilgili programlarda şahitsiz okuma yapılır. İlgili cihazlar için uygun program numarası 153 dür.
- Cecil, Aquamate cihazlarında, ilgili program numarası seçildikten sonra şahit ile sıfırlama yapıldıktan sonra okuma yapılır. İlgili cihazlar için uygun program numarası 1.00613 nolu kite ait olmalıdır.
- DR 2000 ve 2010 cihazlarında, maksimum ölçülebilen Absorbans değeri  $\pm 2$  Abs olması sebebiyle, üst sınır % 20 daha düşük olarak uygulanır. Bu cihazlarda inch tipi küvet kullanımı tercih edildiğinde, 10 mL kare olanlarla kullanılması tavsiye edilir.

### ❖ Metodun Karakteristik Verileri

Bağımsız bir laboratuvarda yapılan performans çalışmasında 11 mg/L toplam azot standart değerine sahip ortamda yapılan 7 paralelli tekrarlanabilirlik çalışmasında, Relatif standart sapma % 2.83; ortalama sonuç ise 11.2 mg/L Azot olarak bulunmuştur.

(Ref: MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü )

### ❖ Girişimler:

Aşağıdaki mg/L veya % seviyeleri alt girişim sınırlarıdır.

NaCl % 0,2	Al <sup>+3</sup> 1000	Sn <sup>+2</sup> 100
KOİ 350 (700)*	Ca <sup>+2</sup> 1000	Pb <sup>+2</sup> 100
F <sup>-</sup> 1000	Cd <sup>+2</sup> 1000	Hg <sup>+2</sup> 100
Ni <sup>+2</sup> 1000	Cl <sup>-</sup> 1000	Mg <sup>+2</sup> 1000
Zn <sup>+2</sup> 1000	Na-asetat 10 %	Mn <sup>+2</sup> 1000
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>-2</sup> 10	Fe <sup>+3</sup> 500	Cr <sup>+3</sup> 10
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> 1000	SiO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> 100	Yüzey aktif
Cu <sup>+2</sup> 1000	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> % 10	maddeler 1000

\* R1 reaktifi iki katına çıkarıldığı zaman tolera edilebilir KOİ limiti 700 mg/L ye çıkar.

### ❖ Uygulama Seçenekleri:

Bu kit her marka fotometrede üç farklı şekilde kullanılabilir.

- 1) Doğrudan Abs. Okuyarak
- 2) Program uyumlu cihazlarla
- 3) Laboratuvar şartlarında Metot validasyonu ile

#### Seçeneklere ait açıklamalar:

#### 1) Doğrudan Abs okuyarak

Numunenizin mg/L N değerini, cihazınızın 340 nm dalga boyunda Absorbans değerini okuyarak  $C = k \times \text{Abs}$ . Formülü ile bulabilirsiniz. Formül terimleri: C: mg/L N ; k: Kalibrasyon faktörü; Abs: İlgili dalga boyunda şahite karşı sıfırlandığında cihazınızdan okunan Absorbans değeridir. Örneğin: 16 mm orijinal test kiti tüpü ile, cihazınızın 340 nm. de şahide karşı absorbansı 0,53 olsun; kite ait varsayılan k değeri, 16 mm tüp test için 15.3 olduğundan, mg/L N değeriniz  $C = 15,3 \times 0,53 = 8,1$  mg/L N olur.

#### 2) Program Uyumlu Cihazlarla

Matriks programı taşıyan cihazlarda ilgili programında okuma yapılır.

Merck ve WTW cihazlarının 00613 katalog nolu test kitine ait (153) nolu metodu seçilerek kullanıldığında, mg/L N değeri doğrudan cihazdan okunur.

#### 3) Metot Validasyonu ile

Matriks kitlerini kendi laboratuvar şartlarınıza özel kalibrasyonu ve ISO 8466-1 e göre hesaplayacağınız metot performans verileriyle kullanabilirsiniz. Ayrıntılı bilgi için uygulama dokümanı talep edebilirsiniz.

#### Ayrıntılı bilgi ve uygulama dokümanları için iletişim bilgileri:

www.matrikskimya.com ▪ [bilgi@matrikskimya.com](mailto:bilgi@matrikskimya.com)  
 Matriks Kimya Ltd. KASTAMONU/TÜRKİYE