

❖ Genel Bilgiler

Amonyak; azot ve hidrojen içeren, inorganik çözünmüş azot formunda bir bitki besin maddesidir ve azotun indirgenmiş hali olarak, çözünmüş oksijenin yeterli olmadığı su ortamlarında bulunur. Amonyak, çözünmüş oksijen varlığında, bakteriler tarafından, okside olup, NO₂ ve NO₃ formlarına çevrilerek, bitkilerce kullanılabilir hale gelir. Bitkisel ve hayvansal maddelerin bozunmasıyla amonyak açığa çıkarak sulu ortamlara veya su kaynaklarına geçer.

Amonyum, aynı zamanda, en önemli su kirliliği kontrol parametrelerinden biridir. Serbest amonyak (NH₃) ; balık ve sudaki hayat sisteminde, üreme ve büyümenin düşmesine, ölümlere yol açar. Yüksek pH ve sıcaklık değerleri, amonyak toksisitesini artırır.

Gübreler, insan ve hayvan atıkları, endüstriyel atıklar, temel amonyum kirlilik kaynaklarıdır.

Serbest amonyak değeri; suyun pH ve sıcaklık değerine bağlı olarak, toplam amonyum değerinin belli bir oranıdır.

❖ Numunenin Alınması ve Hazırlanması

- Numune bekletmeden analiz ediniz.
- 20,6 mg/L den fazla amonyum içeren sular seyreltilmeli veya uygun aralıktaki kit ile çalışılmalıdır.
- Numunenin başlangıç pH değeri 4 ila 13 arasında olmalıdır. Gerekirse 1M NaOH veya Sülfürik asit ile ayarlama yapınız.
- Bulanık numuneleri süzünüz.
- Numune sıcaklığı: 20-30 °C aralığında olmalıdır.

❖ Prosedür

0,5 mL numuneyi pipetle test tüpüne alıp, kapak sıkıca kapatılarak **tüp içeriği karıştırılır.**

1 adet NH₄-1 reaktifi tüpe ilave edilip, kapak sıkıca kapatılarak **hemen karıştırılır.**

Reaksiyon süresi olarak **15 dakika beklenir.**

Uygulama seçenekleri bölümünde gösterilen yöntemlerden biri tercih edilerek **690 nm** dalga boyunda okuma yapılır.

❖ Uygulamalar

İçme ve Yüzey suları; Evsel ve endüstriyel atık sular

❖ Metot

Amonyum azotu (NH₄⁺), ortam pH sına bağlı olarak kısmen amonyum iyonu, kısmen de amonyak formunda bulunur. Aşırı alkali ortamda amonyum azotu, hipoklorit iyonlarıyla monokloramin oluşturmak üzere reaksiyona giren Amonyak

formunda bulunur. Amonyum azotu, mavi indofenol bileşiği üzerinden fotometrik olarak tayin edilir.

Test sonucundaki amonyum azotu ifadesi; amonyum iyonları ve çözünmüş amonyaktan gelen amonyum azotunu ifade eder. Metot; ISO 7150/1 ve EPA 350.1 e eşdeğerdir.

❖ Analitik Kalite Güvencesi

Fotometrik ölçüm sistemini ve çalışma yöntemini kontrol etmek için (test reaktifleri, ölçüm cihazı, metodun uygulanması), standart amonyum çözeltisi kullanılabilir.

(10 mg/L NH₄⁺) Standard değeri kullanılarak set edilmesi tavsiye edilen Kalite kontrol kartı, alt ve üst kontrol limit değerleri (9-11 mg/L NH₄⁺) dir.

❖ 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 NH₄⁺ değerini, cihazınızın 690 nm dalga boyunda Absorbans değerini okuyarak **C = k x Abs.** Formülü ile bulabilirsiniz. Formül terimleri: **C:** mg/L NH₄⁺; **k:** Kalibrasyon faktörü; **Abs:** İlgili dalga boyunda şahite karşı sıfırlandığında cihazınızdan okunan Absorbans değeridir. Örneğin: kite ait test tüpü ile okuma yapıldığında, cihazınızın 690 nm. de şahide karşı absorbansı 0,693 olsun; kite ait varsayılan k değeri, 16 mm tüp test için 10.1 olduğundan, mg/L NH₄⁺ değerinizi C = 10,1 x 0,739 = 7,5 mg/L NH₄ olur.

2) Program Uyumlu Cihazlarla

Merck ve WTW cihazlarının (52) nolu metodu seçilerek kullanıldığında, mg/L NH₄⁺ 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.

❖ Metodun Karakteristik Verileri

- Bağımsız bir laboratuvar çalışmasında bir analizci 1,29 mg/L NH₄⁺ değerinde standart sapma değerini $\pm 0,01$ mg/L NH₄⁺ olarak bulmuştur. (Ayrıntılı bilgi: www.matrikskimya.com)
- Referans bir spektrofotometrede yapılan çalışmada, ISO 8466–1 e göre aşağıdaki metot performans verileri elde edilmiştir.

Metodun std. Sapması (mg/L NH ₄ ⁺)	± 0.2
Metodun varyasyon katsayısı (% CV)	2.5
Güven aralığı (mg/L NH ₄ ⁺)	$\pm 0,5$
Hassasiyet (mg/L NH ₄ ⁺) / (0,010 Abs)	0,1

❖ Notlar:

- Çok sayıda numune çalışırken reaktifler arası süre 10 dakikaya kadar uzatılabilir.
- Ürüne ait lot kalite sertifikasına www.matrikskimya.com adresinde lot sertifikası arama çubuğuna ürün lot numarasını yazarak ulaşabilirsiniz.
- Ürün Güvenlik Formuna, web sitesi kütüphane bölümünden ulaşabilirsiniz.
- Asgari kontrol periyotları ve kontrol limit değerleri EPA 350.1 den alınmıştır.
- Numune ortamında amonyum yoksa yeşil renk oluşmaz.
- NH₄⁺ sonucunu NH₄-N a çevirmek için **0,78** faktörü ile çarpılır.
- NH₄-N sonucunu NH₄⁺ a çevirmek için **1,29** faktörü ile çarpılır.
- Hatalı ambalaj uyarısı:** Reaktif tüpleri berrak ile hafif renklilik arasında bulunurlar. Kutularda, nadiren rengi kahve tonlarında koyulaşmış olan tüpe rastlanılabilir. Bu durumda sadece o tüpü kullanmayınız.
- Reaksiyon sonunda oluşan renk en az 60 dk. stabildir.

❖ Küvet tiplerine göre ölçüm bilgileri ve kalibrasyon faktörleri

Küvet tipi	Ölçüm Aralığı	k faktörü	
		NH ₄ ⁺	NH ₄ -N
16 mm Kit Test tüpü	0,6–20,6 mg/L NH ₄ ⁺ (0,5-16,0 NH ₄ -N)	10.1	7,81
10 mm	0,8–26,8 mg/L NH ₄ ⁺ (0,7-20,8 NH ₄ -N)	13.6	10.6

❖ Bazı cihaz modelleri için ilave bilgiler:

- Nova, Pharo ve WTW modellerinde doğrudan ilgili programlarda şahitsiz okuma yapılır. İlgili cihazlar için uygun program numarası 52 dir.

- Cecil, Aquamate cihazlarında, ilgili program numarası seçildikten sonra şahit ile sıfırlama yapıldıktan sonra okuma yapılır. İlgili cihazlar için uygun program numarası 14544 nolu kite ait olmalıdır.

❖ Kalite Güvence Planı

Kalite Güvence Elemanı	Kontrol Limitleri	Uygulama Periyodu
Metod Kalibrasyon Kontrolü	Referans değerden maksimum sapma $\pm$ % 10 sapma.	Çalışma seansı başına 1 adet
Paralellerarası Sapma Kontrolü	% 95 güven aralığında rastgele hata limiti İki paralel analiz sonucunun ortalamadan farkı % 4 den daha büyük olmamalıdır.	Çalışma seansı başına 1 numuneye uygulanır. Yasal Limit aşan tüm numunelere
Raporlama Limit Kontrolü	Ölçülebilen en küçük değer limiti	6 ayda 1 uygulanması önerilir.

Sr= Tekrarlanabilirlik standart sapması

❖ Girişimler:

Aşağıdaki mg/L seviyeleri alt girişim sınırlarıdır.

Ca ²⁺ 500	SiO ₃ ⁻² 1000	Mn ²⁺ 25
S ⁻² 10	Aniline 100	Ni ²⁺ 50
Mg ²⁺ 100	Amino fenoller 50	Hg ²⁺ 100
Fe ³⁺ 100	Sekonder aminler 25	Pb ²⁺ 1000
NO ₂ ⁻ 1000	Primer aminler 0	Cd ²⁺ 1000
Cu ²⁺ 50	NaCl 10,000	CN ⁻ 50
F ⁻ 1000	Yüzey aktif ler 1000	NO ₃ ⁻ 10,000
Zn ²⁺ 100	SO ₄ ⁻² 10,000	PO ₄ ⁻³ 500
Al ³⁺ 1000		

Ayrıntılı bilgi ve uygulama dokümanları için iletişim bilgileri:

www.matrikskimya.com ■ bilgi@matrikskimya.com
Matriks Kimya Ltd. KASTAMONU/TÜRKİYE