

GIDALARDA TUZ TAYİNİ

Gıda işlemede tuz kullanımı gıda muhafaza yöntemlerinin en eskilerinden birisidir. Tuz gıdanın dayanıklılığını artırmak, mikroorganizmaların gelişmesini engelleyerek koruyucu etki sağlamak ve lezzet kazandırmak amacıyla kullanılır. Gıdalara işleme sırasında ilave edilen tuz miktarı gıdanın çeşidi ve işleme şekline göre değişmektedir. Bu miktarlar ve üst sınırlar Türk Gıda Kodeksinin ilgili ürün tebliğlerinde belirtilmiştir. Gıda kontrol birimleri tarafından belirli aralıklarla çeşitli gıdalardan numuneler alarak analiz edilir. Analize alınan örnek ürün hakkında doğru sonucu verecek miktar ve özellikte olmalıdır. Yeterli miktarda alınan numune laboratuvar ortamında aşağıdaki bilgiler doğrultusunda homojen hale getirilir. Gıdalarda tuz kimyasal olarak sodyum klorür (NaCl) formunda bulunur.

Katı örneklerin analize hazırlaması:

- Analiz örneğinden 5g tartılır.
- Saf su ile porselen havanda iyice ezilerek homojen hale getirilir.
- Homojen hale getirilmiş örnekten 5 g erlene tartılır.
- Üzerine saf su eklenerek kuvvetli bir şekilde 5–10 dakika çalkalanır.
- Çözelti süzgeç kâğıdı ile süzülür. Süzüntü 500 mL balon içerisinde toplanır.
- İşlem 5–6 kez tekrar edilerek örnekteki tuzun tamamının suya geçmesi sağlanır.
- Balon jojedeki süzüntünün üzerine hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

Sıvı örneklerin analize hazırlaması:

- Sıvı örnekler doğrudan belli miktar seyreltilerek analize alınabilir.

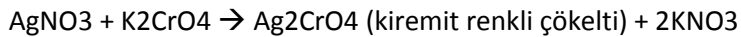
Mohr Yöntemi

Gıdalarda tuz tayininde genellikle Mohr yöntemi kullanılır. Mohr yöntemi ile esas olarak ortamda bulunan klorür (Cl^-) iyonlarının miktarı tespit edilir ve gıdalarda tuz tayininde gıdada bulunan Cl^- iyonlarının tamamının tuzdan ($\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$) geldiği kabulü yapılır. Mohr yönteminde;

Analize hazırlanmış olan örnekte bulunan klorür iyonları (Cl^-), örneğe eklenen gümüş nitrat (AgNO_3) ile tepkimeye sokularak gümüş klorür (AgCl) halinde çöktürülür.



Çöktürme sonunda örnekte Cl^- iyonları biter ve bu andan sonra örneğe eklenen AgNO_3 , indikatör olarak ilave edilmiş olan potasyum kromat (K_2CrO_4) ile reaksiyona girerek kiremit renkli gümüş kromat (Ag_2CrO_4) oluşturur.



Ag_2CrO_4 den kaynaklı kiremit rengi sadece ortamda Cl^- iyonları bittiğinde gözlenebilir. Ortamda Cl^- iyonları yani tuz olduğu sürece eklenen AgNO_3 sadece Cl^- iyonları ile reaksiyona girer çünkü AgNO_3 'ün Cl^- iyonlarına olan afinitesi K_2CrO_4 ' e olan afinitesinden yüksektir. Dolayısıyla titrasyonun bitiş noktası, Ag_2CrO_4 ' ten kaynaklı kiremit renginin oluştuğu andır.

*Belirtilen reaksiyonların verimli şekilde gerçekleşebilmesi için analize edilen örneğin pH değerinin nötre (pH 7-8) yakın olması gerekmektedir. Aksi halde reaksiyonlar beklenen şekilde gerçekleşmeyecek ve bulunan sonuçlar hatalı olacaktır.

İlkesi

Tuz, gıdalarda kimyasal olarak sodyum klorür (NaCl) formunda bulunur. Gıda örneğinin normalitesi belli AgNO₃ çözeltisi ile titre edilerek tuz miktarının saptanması ilkesine dayanır.

Kullanılan Kimyasallar

0.1 N gümüş nitrat (AgNO₃) çözeltisi

% 5'lik potasyum kromat (K₂CrO₄) çözeltisi (indikatör)

İşlem Basamakları

- Bürete 0.1 N AgNO₃ doldurulur, "0" ayarı yapılır.
- Analize hazırlığı yapılmış olan örnek erlene alınır (numune sıvı ise doğrudan 10 mL alınarak su ile seyreltilir).
- Örneğin pH değeri uygun bir baz yada asit ile 7-8 aralığına getirilir.
- Üzerine 1 ml K₂CrO₄ eklenir.
- Bürete doldurulmuş 0.1 N AgNO₃ ile titrasyon yapılır.
- Titrasyon, kiremit kırmızısı renk oluşunca bitirilir (kiremit kırmızısı renk en az 2 dakika kalıcı olmalıdır).
- Titrasyonda harcanan 0,1 N AgNO₃ miktarı kaydedilir.
- Aynı işlemler örnek miktarı kadar saf su kullanılarak tekrarlanır. Bu işlem kör (şahit) denemedir ve analiz sonucuna örnekteki tuz haricinde başka bir maddenin etkisi olup olmadığı belirlenir.

Kör (şahit) deneme

- 250 mL' lik bir erlenmayere örnek miktarı kadar damıtık su konur,
- Üzerine 1 mL % 5'lik K₂CrO₄ indikatörü ilave edilir,
- Büretteki ayarlı 0,1 N AgNO₃ çözeltisi ile kırmızı-kahverengi çökelek oluşuncaya kadar titre edilir.
- 0,1 N AgNO₃ sarfiyatı kaydedilir.

Sonuç ve Hesaplama

$$\% \text{ Tuz Miktarı} = \frac{(V_2 - V_1) \times N \times F \times meş \times 100}{\text{Örnek miktarı}}$$

V₁ = Şahit denemede harcanan AgNO₃ miktarı (mL)

V₂ = Esas denemede harcanan AgNO₃ miktarı (mL)

N = AgNO₃ çözeltisinin normalitesi (genellikle 0,1 N)

meş = NaCl' nin mili eşdeğer ağırlığı (0,0585 g)

F = AgNO₃ çözeltisinin faktörü (AgNO₃ çözeltisi konsantrasyonu tam 0,1 N ise faktör 1 dir)