

# **GIDALARDA TUZ ANALİZİ**

## **01. Peynir ve Tereyağında Tuz Analizi**

- 01.01. Yöntemin Prensibi**
- 01.02. Kullanılan Kimyasallar**
- 01.03. Deneyin Yapılışı**
- 01.04. Hesaplamalar**
- 01.05. Kullanılan Malzemeler**

## **02. Et ve Et Ürünlerinde Tuz Tayini**

- 02.01. Volhard Yöntemi ile Tuz Tayini**
  - 02.01.01. Yöntemin Prensibi**
    - 02.01.02. Kullanılan Kimyasallar**
    - 02.01.03. Deneyin Yapılışı**
    - 02.01.04. Hesaplamalar**
    - 02.01.05. Kullanılan Malzemeler**
- 02.02. Mohr Yöntemi ile Tuz Tayini**
  - 02.02.01. Yöntemin Prensibi**
    - 02.02.02. Kullanılan Kimyasallar**
    - 02.02.03. Deneyin Yapılışı**
    - 02.02.04. Hesaplamalar**
    - 02.02.05. Kullanılan Malzemeler**

## **03. Ekmek ve Benzeri Gıda Maddelerinde Tuz Tayini**

- 03.01. Yöntemin Prensibi**
- 03.02. Kullanılan Kimyasallar**
- 03.03. Deneyin Yapılışı**
- 03.04. Hesaplamalar**
- 03.05. Kullanılan Malzemeler**

## **04. Konserve Ürünleri, Bitkisel Margarinler, Hazır Çorbalar, Turşu, Salça ve Zeytinde Tuz Tayini**

- 04.01. Yöntemin Prensibi**
- 04.02. Kullanılan Kimyasallar**
- 04.03. Örnek Hazırlama**
- 04.04. Deneyin Yapılışı**
- 04.05. Hesaplamalar**
- 04.06. Kullanılan Malzemeler**

## **01. Peynir ve Tereyağında Tuz Analizi**

### 01.01. Yöntemin Prensibi

Tuz kimyasal olarak sodyum klorür (NaCl) formunda bulunur. Yöntem, normalitesi belli AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile titre edilerek tuz miktarının saptanması ilkesine dayanır. Bu yöntem Mohr Yöntemi denir.

### 01.02. Kullanılan Kimyasallar

0,1 N Gümüş nitrat (AgNO<sub>3</sub>) çözeltisi (Merck 1.09081)  
% 5'lik potasyum kromat (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) çözeltisi

### 01.03. Deneyin Yapılışı

Homojen hale getirilmiş örnekten 5 g erlene tartılır. Üzerine sıcak saf su eklenerek kuvvetli bir şekilde 5–10 dakika çalkalanır. Çözelti süzgeç kağıdından 500 mL'lik balonjojeye süzülür. Erlen 4- 5 kere sıcak su ile yıkanarak süzgeç kağıdına dökülür. Böylece hem erlende kalan hem de süzgeç kağıdında kalabilecek olan tuzun suya geçmesi sağlanır. Balonjojedeki süzüntü tam olarak soğuduğu zaman hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Bu süzüntüden erlene 25 mL alınarak üzerine 2-3 damla potasyum kromat çözeltisi eklenir. Büretteki AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile erlendeki örnek kiremit kırmızısı renk verinceye kadar titre edilir.

### 01.04. Hesaplamalar

1 mL 0,1 N AgNO<sub>3</sub> = 0,00585 g NaCl'e eşdeğer

Eğer hazırlanan Ag NO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi tam 0,1 N değilse bu değer

(0,00585 x Hazırlanan Ag NO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi) / 0,1 N şeklinde kullanılır.

**% Tuz (g) = [ (0,00585 x V) / m] x SF x100**

V = Harcanan AgNO<sub>3</sub> çözeltisinin hacmi (mL)

N = Ayarlanan AgNO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi

m = Alınan numune miktarı (g)

SF = Seyreltme faktörü ( X g örnek 500 mL'lik balonjojeye seyreltildi.Bu çözeltiden de 25 mL alındı. Bu durumda seyreltme faktörü 500/25= 20 dir.)

### 01.05. Kullanılan Malzemeler

Gümüş Nitrat

Potasyum Kromat

Analitik Terazî

Erlen

Mezur

Balonjoje

Süzgeç Kağıdı

Cam Huni  
Büret  
Damlalık

## 02. Et ve Et Ürünlerinde Tuz Tayini

### 02.01. Volhard Yöntemi ile Tuz Tayini

#### 02.01.01. Yöntemin Prensibi

Tuz kimyasal olarak sodyum klorür (NaCl) formda bulunur. Et ve et ürünlerinde ise 2 yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden birisi Volhard yöntemidir. Bu yöntemde örnek saf sıcak su ile ekstrakte edilir ve proteinleri çöktürülür. Süzülen çözülden alınan çözelti asitlendirilir ve  $\text{AgNO}_3$  eklenerek klorürler gümüş klorür olarak tutulur. Ortamda kalan gümüş ise ayarlı potasyum tiyosiyanat ile titre edilir

#### 02.01.02. Kullanılan Kimyasallar

4 N nitrik asit (1 Hacim derişik nitrik asit (Merck 1.00456) + 3 hacim saf su)  
0,1 N gümüş nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) (Merck 1.09081)  
1 N sodyum hidroksit ( $\text{NaOH}$ )  
Nitrobenzen (Merck 8.06770)  
Amonyum demir-3- sülfat ( $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ )  
Ayarlı 0,1 N potasyum tiyosiyanat ( $\text{KSCN}$ )

Protein çöktürülmesi için kullanılan çözeltiler:

**Reaktif I** : 100 g potasyum ferrosyanat ( $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) (Merck 1.04984) saf suda çözümlenip toplam hacim 1000 mL'ye saf su ile tamamlanır.

**Reaktif II** : 220 g çinko asetat ( $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) (Merck 1.08800) ve 30 mL glacial asetik asit ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) (Merck 1.00063) saf suda çözümlenip toplam 1000 mL'ye saf su ile tamamlanır.

#### 02.01.03. Deneyin Yapılışı

Homojenize edilmiş örnekten 5 g erlene tartılır. Üzerine 50 mL sıcak saf su eklenerek kaynar su banyosunda 10 dakika karıştırılarak ısıtılır. Çözelti oda sıcaklığına geldikten sonra 1 ml reaktif I ve reaktif II sırasıyla eklenerek iyice karıştırılır. Proteinlerin çökmesi için yaklaşık 20 dakika beklenir. Daha sonra 100 ml'lik balona aktarılıp saf su ile hacim çizgisine kadar tamamlanır. Karışım süzgeç kâğıdından süzülür. Süzüntüden 10 mL alınıp üzerine 2,5 mL 4 N  $\text{HNO}_3$ , 1 mL amonyum demir-3-sülfat çözeltisi eklenir. Daha sonra 10 mL  $\text{AgNO}_3$  ve 1,5 mL nitrobenzen eklenip bürettteki ayarlı 0,1 N  $\text{KSCN}$  ile erlende kiremit rengi görülene kadar titre edilir.

#### 02.01.04. Hesaplamalar

1 mL 0,1 N  $\text{AgNO}_3 = 0,00585$  g NaCl

Eğer hazırlanan  $\text{AgNO}_3$  çözeltisinin derişimi tam 0,1 N değilse bu değer

$(0,00585 \times \text{Hazırlanan } \text{AgNO}_3 \text{ çözeltisinin derişimi}) / 0,1$  N şeklinde kullanılır.

$$\% \text{ Tuz (g)} = [ (0,00585 \times (10-V)) / m ] \times SF \times 100$$

V = Harcanan AgNO<sub>3</sub> çözeltisinin hacmi (mL)

m = Alınan numune miktarı (g)

SF = Seyreltme faktörü ( X g örnek 100 mL'lik balonjojeye seyreltildi. Bu çözeltiden de 10 mL alındı. Bu durumda seyreltme faktörü 100/10= 10 dir)

Hesaplamalardaki **10** başlangıçta eklenen AgNO<sub>3</sub> çözeltisinin hacmi. Bu değer tuz miktarına göre değişebilir.

#### **02.01.05. Kullanılan Malzemeler**

Nitrik asit

Gümüş Nitrat

Sodyum Hidroksit

Nitrobenzen

Amonyum demir-3- sülfat

Potasyum Tiyosiyanat

Potasyum Ferrosyanat

Çinko Asetat

Glasiyal Asetik Asit

Analitik Terazî

Blender

Su Banyosu

Mezur

Erlen

Balonjoje

Süzgeç Kağıdı

Pipet

Büret

#### **02.02. Mohr Yöntemi ile Tuz Tayini**

##### **02.02.01. Yöntemin Prensibi**

Tuz kimyasal olarak sodyum klorür (NaCl) formda bulunur. Yöntem normalitesi belli AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile titre edilerek tuz miktarının saptanması ilkesine dayanır. Bu yönteme Mohr Yöntemi denir.

##### **02.02.02. Kullanılan Kimyasallar**

0,1 N Gümüş nitrat (AgNO<sub>3</sub>) çözeltisi (Merck 1.09081)

% 5'lik potasyum kromat (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) çözeltisi

##### **02.02.03. Deneyin Yapılışı**

Homojen hale getirilmiş örnekten 10 g erlene tartılır. Üzerine sıcak saf su eklenerek kuvvetli bir şekilde 5-10 dakika çalkalanır. Çözelti süzgeç kağıdından 100 mL'lik balonjojeye süzülür. Erlen 4- 5 kere sıcak su ile yıkanarak süzgeç kağına dökülür. Böylece hem erlende kalan hem de süzgeç kağıdında kalabilecek olan tuzun suya geçmesi sağlanır. Balonjojedeki süzüntü tam olarak soğuduğu zaman hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Bu süzüntüden erlene 10 mL alınarak üzerine 2-3 damla potasyum kromat çözeltisi eklenir. Büretteki AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile erlende kiremit kırmızısı renk gözlenene kadar titre edilir.

#### **02.02.04. Hesaplamalar**

1 mL 0,1 N AgNO<sub>3</sub> = 0,00585 g NaCl

Eğer hazırlanan Ag NO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi tam 0,1 N değilse bu değer

(0,00585 x Hazırlanan Ag NO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi) / 0,1 N şeklinde kullanılır.

%Tuz (g) = [ (0,00585 x V) / m] x SF x100

V= Harcanan AgNO<sub>3</sub> çözeltisinin hacmi (mL)

N= Ayarlanan AgNO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi

m = Alınan numune miktarı (g)

SF= Seyreltme faktörü ( X g örnek 100 mL'lik balonjojeye seyreltildi.Bu çözeltiden de 10 mL alındı. Bu durumda seyreltme faktörü 100/10= 10 dur.)

#### **02.02.05. Kullanılan Malzemeler**

Gümüş Nitrat

Potasyum Kromat

Analitik Terazî

Erlen

Mezur

Balonjoje

Süzgeç Kağıdı

Büret

Damlalık

### **03. Ekmek ve Benzeri Gıda Maddelerinde Tuz Tayini**

#### **03.01. Yöntemin Prensibi**

Tuz kimyasal olarak sodyum klorür (NaCl) formda bulunur. Yöntem, normalitesi belli AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile titre edilerek tuz miktarının saptanması ilkesine dayanır. Bu yöntem Mohr Yöntemi denir.

#### **03.02. Kullanılan Kimyasallar**

0,1 N Gümüş nitrat (AgNO<sub>3</sub>) çözeltisi (Merck 1.09081)

% 5'lik potasyum kromat (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) çözeltisi

0,1 N sodyum hidroksit NaOH çözeltisi

#### **03.03. Deneyin Yapılışı**

Ekmek ve benzeri ürünlerde tuz analizi yaparken örneğin iç kısımlarından almak koşuluyla numune önce kurutulur. Kurutulmuş örnekten 10 g erlene tartılır. Üzerine sıcak saf su eklenerek kuvvetli bir şekilde 5-10 dakika çalkalanır. Çözelti süzgeç kağıdından 250 mL'lik balonjojeye süzülür. Erlen 4-5 kere sıcak su ile yıkanarak süzgeç kağına dökülür. Böylece hem erlende kalan hem de süzgeç kağıdında kalabilecek olan tuzun suya geçmesi sağlanır. Balonjodaki süzüntü tam olarak soğuduğu zaman hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Bu süzüntüden erlene 100 mL alınır. Reaksiyon nötr ortamda iyi sonuç verdiği için ortamı nötr veya hafif bazik yapmak için NaOH çözeltisi kullanılır. Üzerine 2-3 damla potasyum kromat çözeltisi eklenir. Büretteki AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile erlende kiremit kırmızısı renk gözlenene kadar titre edilir.

### 03.04. Hesaplamalar

1 mL 0,1 N AgNO<sub>3</sub> = 0,00585 g NaCl

Eğer hazırlanan Ag NO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi tam 0,1 N değilse bu değer

(0,00585 x Hazırlanan Ag NO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi) / 0,1 N şeklinde kullanılır.

**%Tuz (g) = [ (0,00585 x V) / m] x SF x100**

V = Harcanan AgNO<sub>3</sub> çözeltisinin hacmi (mL)

m = Alınan numune miktarı (g)

SF = Seyreltme faktörü ( X g örnek 250 mL'lik balonjojeye seyreltildi. Bu çözeltiden de 100 mL alındı. Bu durumda seyreltme faktörü 250/100= 2,5 dur.)

### 03.05. Kullanılan Malzemeler

Gümüş Nitrat

Potasyum Kromat

Sodyum hidroksit

Analitik Terazî

Erlen

Mezur

Balonjoje

Süzgeç Kağıdı

Büret

Damlalık

Pipet

## 04. Konserve Ürünleri, Bitkisel Margarinler, Hazır Çorbalar, Turşu, Salça ve Zeytinde Tuz Tayini

### 04.01.Yöntemin Prensibi

Tuz kimyasal olarak sodyum klorür (NaCl) formda bulunur. Yöntem, normalitesi belli AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile titre edilerek tuz miktarının saptanması ilkesine dayanır. Bu yönteme Mohr Yöntemi denir.

### 04.02. Kullanılan Kimyasallar

0,1 N Gümüş nitrat (AgNO<sub>3</sub>) çözeltisi (Merck 1.09081)  
% 5'lik potasyum kromat (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) çözeltisi  
0,1 N ayarlı sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi  
% 66'lık nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) çözeltisinden 1/10 oranında seyreltilmiş  
Metil oranj çözeltisi

#### **04.03. Örneklerin Hazırlanması**

**04.03.01.** Sebze konservelerinin sıvısından direk belli bir hacimde alınır. Hazır yemek konserveleri ile mikserde homojen hale getirilir ve 5 g numune alınarak 250 mL balonjojeye saf su ile aktarılır. Hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Tuzun tamamen suya geçmesini sağlamak amacıyla balonjoje sıcak su banyosunda ısıtılır. Çözelti soğuduktan sonra süzgeç kağıdından süzülerek süzüntüden 25 mL alınır.

**04.03.02.** Hazır kuru çorba numunesinden 20 g alınarak 250 mL'lik balonjojeye saf su yardımıyla aktarılır. Hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Balonjoje iyice çalkalanır . Daha sonra çözelti süzülerek süzüntüden 50 mL alınır.

**04.03.03.** Zeytin numunesinin salamura kısmından 20 mL bir erlene aktarılır. Çözeltiye metil oranj indikatörü eklenerek NaOH ile portakal renkten sarıya dönene kadar (renk açılana kadar) nötrleştirmek amacıyla titre edilir. Çözelti 250 mL balonjoje alınarak hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Daha sonra çözelti süzülerek süzüntüden 20 mL alınır.

**04.03.04.** Salça numunesinde 25 g alınarak bir miktar saf su ile sulandırılır. Daha sonra 100 mL'lik balonjojeye alınarak saf su ile hacim çizgisine kadar tamamlanır. Balonjoje iyice çalkalandıktan sonra çözelti süzülür. Süzüntüden 10 mL alınarak deney başlanır.

#### **04.04. Deneyin Yapılışı**

Yukarıda hazırlanan ve belli hacimde alınan numunelerin üzerine 200 mL saf su eklenir. İçerisine 2-3 damla kromat belirteçi koyularak büretteki 0,1 N AgNO<sub>3</sub> ile kiremit rengi gözlene kadar titre edilir.

#### **04. 05. Hesaplamalar**

1 mL 0,1 N AgNO<sub>3</sub> = 0,00585 g NaCl

Eğer hazırlanan Ag NO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi tam 0,1 N değilse bu değer

(0,00585 x Hazırlanan Ag NO<sub>3</sub> çözeltisinin derişimi) / 0,1 N şeklinde kullanılır.

**%Tuz (g) = [ (0,00585 x V) / m] x SF x100**

V = Harcanan AgNO<sub>3</sub> çözeltisinin hacmi (mL)

m = Alınan numune miktarı (g)

SF = Seyreltme faktörü

(Sebze konservesi için: X g örnek 250 mL'lik balonjojeye seyreltildi. Bu çözeltidende 25 mL alındı. Bu durumda seyreltme faktörü 250/25= 10 dur.Hazır kuru çorba için: X g örnek 250 mL'lik balonjojeye seyreltildi. Bu çözeltidende 50 mL alındı. Bu durumda seyreltme faktörü

$250/50 = 5$  dir. Zeytin için: X g örnek 250 mL'lik balonjojeye seyreltildi. Bu çözeltide 20 mL alındı. Bu durumda seyreltme faktörü  $250/20 = 12.5$  dur. Salça için: X g örnek 100 mL'lik balonjojeye seyreltildi. Bu çözeltide 10 mL alındı. Bu durumda seyreltme faktörü  $100/10 = 10$  dur.)

#### **04.06. Kullanılan Malzemeler**

Gümüş Nitrat  
Potasyum Kromat  
Sodyum hidroksit  
Nitrik Asit  
Metil Oranj  
Analitik Terazî  
Erlen  
Mezur  
Balonjoje  
Süzgeç Kağıdı  
Büret  
Damlalık  
Pipet  
Baget  
Su Banyosu  
Mikser