



GIDALARIN DİELEKTRİK ÖZELLİKLERİ

DERS-11

Dielektrik özellikler

- Mikrodalga ve radyofrekansları gibi elektromagnetik ısıtma sistemleri gıdaların dielektrik özellikleri ile ilgilidir.
- Gıda endüstrisinde ve evlerde elektromagnetik ısıtma sistemlerinin kullanıldığı alanlar;
 - Yemeklerin ısıtılması, çözündürme, ön pişirme, fırınlama, kurutma, pastörizasyon, sterilizasyon

Dielektrik özellikler

- Mikrodalga birçok gıda prosesinde yaygın olarak kullanıldığı için,

- gıdaların mikrodalgada ısıtılması işleminin anlaşılması
- ekipman tasarımı
- mikrodalgada pişirilebilir gıda üretimi

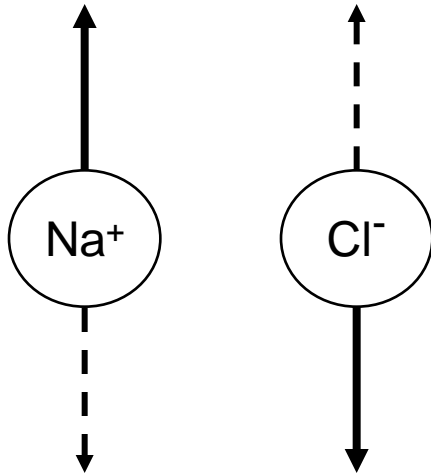
açısından dielektrik özelliklerin anlaşılması önemlidir.

Mikrodalga ısıtma

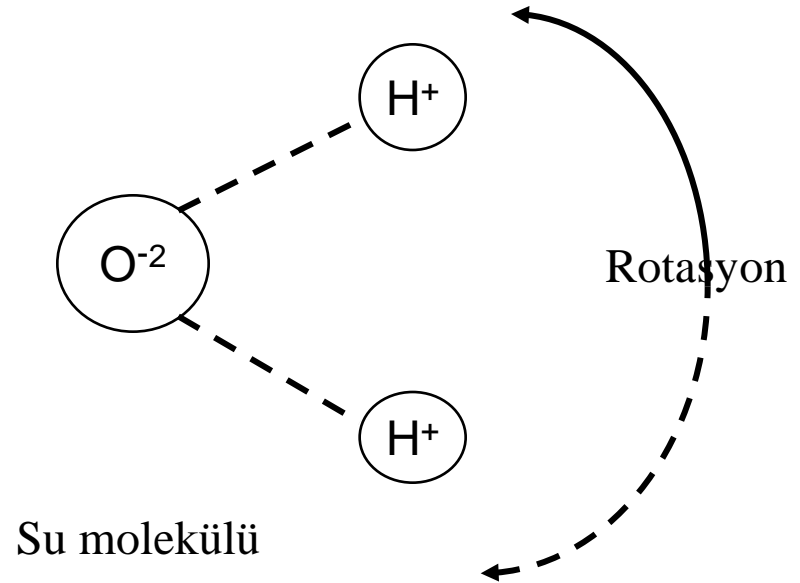
- Elektromagnetik özellikteki mikrodalgalar, 30-3000 MHz arasında değişen frekanslarda bir spektruma sahiptir.
- Mikrodalgalar, ışık dalgaları gibi metalik objeler tarafından yansıtılır, dielektrik materyaller tarafından absorbe edilir, camdan yayılır.
- Mikrodalgalar geniş bir frekans aralığını kapsar.
- Ancak, radar ya da haberleşme cihazlarındaki mikrodalgalarla karışma olasılığı kullanım frekans aralığını sınırlar.
- Mikrodalgaların kullanılan tipik frekansları;
 - Ev tipi fırınlarda-- 2450 MHz
 - Endüstriyel kullanım için-- 915 MHz

Mikrodalga ısıtmanın temel prensipleri

- Gıdalarda mikrodalga enerjinin absorpsiyonunda iki mekanizma vardır;



1- İyonik interaksyon
(İyonik kondüksiyon)



2- Dipolar Rotasyon
(Dipolar polarizasyon)

Dielektrik özellikler

- Mikrodalgaların gıdalarla interaksyionunda önemli rol oynayan dielektrik özellikler;
 1. **Dielektrik sabiti:** Bir maddenin mikrodalga enerjiyi depolama yeteneđi
 2. **Dielektrik kayıp faktörü:** Mikrodalga absorblamayı ölçen parametre kayıp faktörüdür. Giren mikrodalga enerjinin malzeme içinde ısı olarak tüketilmesiyle kaybolma miktarını verir.
 - Kayıp faktörü yüksek maddelerde, ısıtma hızı hızla düşer ve mikrodalga enerji derinlere penetre olamaz.
 3. **Güç penetrasyon derinliği:** Mikrodalgaların materyal içinde penetre olduğu uzaklığı belirler.
 - Dielektrik sabiti ve kayıp faktörüne bağlı olarak değişir.

Bazı gıdaların 2450 MHz'de dielektrik özellikleri

| Madde | Dielektrik sabiti | Kayıp faktörü | Penetrasyon derinliği (cm) |
|------------------|-------------------|---------------|----------------------------|
| Destile su | 77,4 | 9,2 | 1,7 |
| Su + %5 NaCl | 67,5 | 71,1 | 0,25 |
| Buz | 3,2 | 0,003 | 1162 |
| Çiğ patates | 62,0 | 16,7 | 0,93 |
| Muz | 61,8 | 16,7 | 0,93 |
| Çiğ sığır eti | 50,8 | 16,0 | 0,87 |
| Pişmiş sığır eti | 32,1 | 10,6 | 1,10 |
| Ekmek | 4,0 | 2,0 | 2,00 |
| Kağıt | 3-4 | 0,05-0,10 | 50 |