

## 9.SINIF 2.TEMA ETKİNLİKLERİ

### 6. Etkinlik

**Adı:** Katalaz Aktivitesinin Ölçümü

**Amaç:** Katalaz aktivitesini belirleyebilme

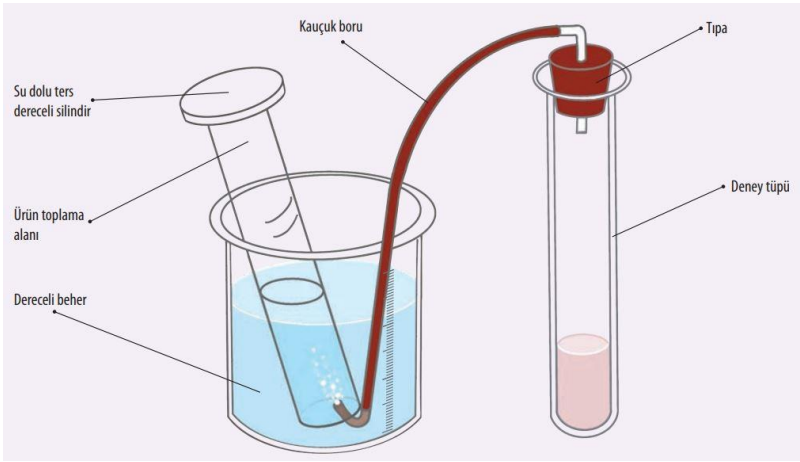
**Süre:** 40 dk.

**Araç gereç ve malzemeler:** Hamur mayası ya da kuru maya (katalaz kaynağı), erlen, dereceli silindir, beher, test tüpü, kauçuk boru ya da hortum, tıpa, hidrojen peroksit [%30 hacim (v)/hacim (v)], kronometre, dereceli pipet, puar, eldiven, gözlük, önlük

### Yönerge

• Aşağıda uygulama basamakları verilen katalaz enziminin aktivitesini belirlemeye yönelik etkinliği, öğretmen rehberliğinde gerçekleştiriniz.

1. Öğretmen rehberliğinde beşer kişilik heterojen ekipler oluşturunuz.
2. Bir erlen içerisinde iki tatlı kaşığı yaş hamur mayasını ya da bir paket kuru hamur mayasını 200 ml su ekleyerek yavaşça karıştırınız.
3. Aşağıdaki görselde verilen deney düzeneğini hazırlayınız.



4. Deney tüpüne hazırladığınız maya solüsyonundan 10 ml ekleyiniz. Bunun üzerine 10 ml hidrojen peroksit ekleyerek tıpayı kapatınız (Kullanılacak hidrojen peroksit çözeltisinin yeni hazırlanmış olmasına dikkat ediniz.).
5. Deney sürecinde laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.
6. Hidrojen peroksitin maya hücrelerinde katalaz enzimi tarafından parçalanmasıyla su ve oksijen oluşur. Reaksiyon başladığında ters çevrilmiş su dolu dereceli silindirin içinde hava kabarcıklarının çıktığını gözlemleyeceksiniz. Beş dakika boyunca açığa çıkan hava kabarcıklarını sayarak sonucu aşağıdaki tabloya yazınız

Substrat (Hidrojen peroksit, %30)	Enzim kaynağı (Maya)	Beş dakika boyunca sayılan hava kabarcığı (Açığa çıkan oksijen)
10 ml	10 ml	

Katalaz (enzim) ve hidrojen peroksit (substrat) miktarlarının enzim aktivitesi üzerindeki etkileri oldukça önemlidir. Hidrojen peroksit, reaksiyon sırasında katalaz enziminin aktif bölgesine bağlanır. Bu bağlanma süreci indüklenmiş uyum veya anahtar-kilit ilişkisi şeklinde gerçekleşebilir. Enzim-substrat ilişkisi sonrası katalitik tepkime gerçekleşir ve hidrojen peroksit, su ve oksijen moleküllerine dönüşür. Bu süreçte katalaz enziminin yapısı ve miktarı değişmez.

### Değerlendirme

1. Ekip olarak elde ettiğiniz sonuçları diğer ekiplerin sonuçlarıyla karşılaştırınız.
2. Aynı deney koşullarında, hidrojen peroksit konsantrasyonu veya maya miktarı artırıldığında deney sonuçlarınızda nasıl bir değişiklik olabileceğini arkadaşlarınızla tartışınız.

## ÇÖZÜM ÖNERİSİ

Bu etkinlikte **katalaz enziminin aktivitesini** belirlemek için bir deney yapacağız. **Katalaz**, hidrojen peroksiti ( $H_2O_2$ ) parçalayarak **su ( $H_2O$ ) ve oksijen ( $O_2$ ) üretir**. Bu oksijen gazı, ters çevrilmiş su dolu dereceli silindir içinde hava kabarcıkları olarak gözlemlenecektir.

### ✦ 6. Etkinlik - Katalaz Aktivitesinin Ölçümü

#### ✓ 1. Deneyin Amacı

🔊 Bu deneyde, katalaz enziminin hidrojen peroksiti nasıl parçaladığını ve bunun sonucunda açığa çıkan oksijen miktarını ölçerek enzim aktivitesini belirleyeceğiz.

#### ✓ 2. Deneyin Yapılışı (Özet)

##### ✦ Malzemeler:

- ✓ Maya çözeltisi (Enzim kaynağı)
- ✓ Hidrojen peroksit (%30 çözeltisi) (Substrat)
- ✓ Deney tüpü ve tıpa
- ✓ Kauçuk boru ve su dolu ters dereceli silindir
- ✓ Beher ve dereceli pipet
- ✓ Kronometre

##### ✦ Deney Aşamaları:

1. Maya çözeltisini hazırlayın.
2. Deney tüpüne 10 ml maya çözeltisi ekleyin.
3. Üzerine 10 ml hidrojen peroksit ekleyerek tıpayı kapatın.
4. Hava kabarcıklarını gözlemleyin ve 5 dakika boyunca çıkan kabarcıkları sayın.
5. Sonuçları aşağıdaki tabloya kaydedin.

#### ✓ 3. Deney Sonuçlarının Kaydedilmesi

##### ✦ Tabloya Açığa Çıkan Oksijen Miktarını Yazalım:

Substrat ( $H_2O_2$ , %30)	Enzim Kaynağı (Maya)	Beş Dakikada Sayılan Hava Kabarcığı
10 ml	10 ml	(Gözlemlenen kabarcık sayısı buraya yazılacak)

##### ✦ Örnek Bir Sonuç:

- 5 dakikada yaklaşık 50 kabarcık gözlemlendi.
- Oksijen üretimi katalaz enzimi tarafından hidrojen peroksitin parçalanmasına bağlıdır.

#### ✓ 4. Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi

##### ✦ Deney sırasında gözlemlenenler:

- ✓ Hidrojen peroksit ve maya karışığında **reaksiyon başladı ve hava kabarcıkları oluştu**.
- ✓ **Reaksiyon süresi boyunca kabarcık sayısı arttı**.
- ✓ **Daha fazla katalaz enzimi içeren bir ortamda reaksiyon hızı daha yüksektir**.

##### ✦ Sonuç ve Yorum:

- ✓ Katalaz enzimi, **hidrojen peroksiti hızla parçalayarak oksijen ve su üretir**.
- ✓ Kabarcık sayısı **enzim aktivitesinin göstergesidir** → **Daha fazla kabarcık = Daha fazla enzim aktivitesi**.

##### ✦ Öneri:

- Enzim miktarı artırılarak reaksiyon hızı değiştirilebilir.
- Farklı sıcaklık ve pH değerlerinde deney tekrar edilerek enzim aktivitesi karşılaştırılabilir.

### ✦ 6. Etkinlik - Katalaz Aktivitesi Deneyinin Değerlendirilmesi

Bu değerlendirme, **katalaz enzimi ve hidrojen peroksit (substrat) miktarlarının enzim aktivitesi üzerindeki etkilerini anlamak için** yapılacaktır.

#### ✓ 1. Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

##### 🔊 Amaç:

Deney sonuçlarımızı diğer ekiplerin sonuçlarıyla karşılaştırarak **benzerlikleri ve farklılıkları belirlemek**.

### ✦ Örnek Karşılaştırma Tablosu:

Ekip No	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Miktarı (ml)	Maya Miktarı (ml)	5 Dakikada Sayılan Kabarcık Sayısı
Bizim Ekibimiz	10 ml	10 ml	50 kabarcık
Ekip 2	10 ml	10 ml	52 kabarcık
Ekip 3	10 ml	10 ml	47 kabarcık
Ekip 4	10 ml	10 ml	55 kabarcık

### ✦ Sonuçların Karşılaştırılması:

- ✓ Kabarcık sayıları genellikle benzer çıktı, ancak küçük farklılıklar var.
- ✓ Farklılıkların nedenleri:
  - Sıcaklık veya ortam koşulları: Farklı ekiplerde sıcaklık biraz değişmiş olabilir.
  - Gözlem hataları: Kabarcıkları sayarken küçük farklar oluşabilir.
  - Maya çözeltisinin yoğunluğu: Farklı maya karışımları enzim aktivitesini etkilemiş olabilir.

### ✓ 2. Hidrojen Peroksit veya Maya Miktarı Artırıldığında Ne Olur?

#### 🔊 Farklı Konsantrasyonlar ve Enzim Miktarının Etkisi Üzerine Tartışma

Değişken	Etkisi
Hidrojen peroksit (substrat) miktarı artırılırsa	Başlangıçta <b>reaksiyon hızı artar</b> ve <b>daha fazla oksijen kabarcığı oluşur</b> . Ancak <b>belirli bir noktadan sonra</b> enzim miktarı sabit olduğu için reaksiyon hızı <b>doyuma ulaşır</b> .
Maya miktarı (enzim) artırılırsa	Daha fazla katalaz enzimi olduğunda <b>substrat daha hızlı parçalanır</b> ve <b>reaksiyon hızı artar</b> . Ancak <b>hidrojen peroksit sabit kaldığında</b> , belirli bir noktadan sonra fazla enzim çalışacak substrat bulamaz ve reaksiyon hızı sabit kalır.

### ✦ Tahmini Deney Sonuçları:

Deney Koşulu	Beklenen Değişiklik
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> miktarı artırılırsa (20 ml)	Daha fazla oksijen çıkışı gözlenir, ancak enzim miktarı sınırlıysa bir noktadan sonra kabarcık sayısı artmaz.
Maya miktarı artırılırsa (20 ml)	Reaksiyon hızı artar ve daha fazla kabarcık oluşur. Ancak yeterli hidrojen peroksit yoksa, kabarcık artışı sınırlı kalır.
Hem H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> hem de maya miktarı artırılırsa (20 ml H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , 20 ml maya)	<b>Maksimum oksijen çıkışı gözlemlenir</b> ve reaksiyon süresi kısalmış, çünkü hem substrat hem de enzim bol miktarda bulunur.

### ✦ Özetle:

- Fazla hidrojen peroksit = Daha fazla reaksiyon (Belli bir noktaya kadar)
- Fazla enzim = Daha hızlı reaksiyon (Substrat varsa)
- Her ikisi de artarsa = En yüksek reaksiyon hızı

### ✦ Sonuç ve Genel Değerlendirme

#### 🔊 Bu deneyin bize gösterdiği şey:

- ✓ Katalaz enzimi **hidrojen peroksiti hızla parçalar**, ancak **enzim veya substrat miktarının artışı** reaksiyon hızını farklı şekillerde etkileyebilir.
- ✓ **Reaksiyon süresi boyunca kabarcık oluşumu enzim aktivitesini gösterir.**
- ✓ **Deneyin farklı koşullarda tekrar edilmesi, enzimlerin nasıl çalıştığını daha iyi anlamamızı sağlar.**