

ETKİNLİĞİN ADI: Meyve Pili

Matematik Kavramları

- * Ölçüm
- * Veri Analizi
- * Değişim Hızı

Fen Kavramları

- * Veri Toplama
- * Deneysel Tasarım
- * Fiziksel Bilim

Malzemeler

- CBL 2™ Sistemi
- TI Grafik Hesap makinesi
- 6 inç'lik birimden-birime bağlantı kablosu
- TI gerilim sensörü
- Bakır levha ya da küçük bakır parçası
- Çinko levha
- Piller için 5 farklı tipten meyve (portakal, limon, muz, patates, domates, elma, vb.)
- Meyvede oluklar açmak için plastik bıçak
- Bakır ve çinko levhayı yıkamak ve kurutmak için su ve havlu
- Cetvel

Tanıtım

Bir bakır ve çinko levha ile yapabileceğiniz patates pilini duymuşsunuzdur. Bunun çalışması sizi şaşırtır mı? Bu araştırmada, pil olabilme yeteneğine sahip birkaç malzemeyi inceleyeceksiniz. Patates ya da diğer meyvelerden oluşan malzeme bataryadaki elektrolit olarak görev yapar. Bu elektrolitler elektrik akışı için, iyonların ayrışmasına izin verirler. Reaksiyon; iki metal terminal, bağlandıkları malzemenin (elektrolit) cinsi, iki metal arasındaki uzaklık ve sıvıyla temas miktarı gibi bir çok faktörün sonucudur. Bu deneyde, elektrolit hariç bütün değişkenleri kontrol etmeye çalışacaksınız ve en iyi bataryayı keşfedeceksiniz.

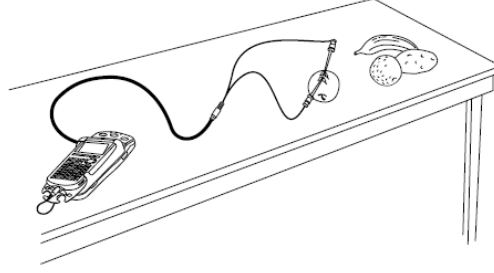
Bu etkinlikte:

-Gerilim verilerini toplayacaksınız ve grafik çizeceksiniz.

-Grafiği kullanarak farklı meyve pillerinin değerlerini karşılaştıracaksınız.

-En iyi pil için gerilimdeki değişim oranını belirleyeceksiniz.

Deneye başlamadan önce, bataryada elektrolit olarak meyve kullanıldığında üretilen gerilim olan, ölçmek istediğiniz büyüklük hariç, bütün değişkenleri kontrol ediniz.



Deneyin Hazırlanması:

1. Bir bakır ve çinko levha seçin. Bakır ile aynı boyutta ve kalınlıktaki bir çinko levha kullanmak daha iyi sonuç verir. Bakır ve çinko levhayı sabun ve suyla temizleyin ve kurulayın. Öğrenci Veri Raporu Sayfasındaki birinci soruyu yanıtlayın.
2. Bir parçadan diğerine geçerken iki metali temizlemek için bir su kabı bulundurun. Aynı zamanda, bir kağıt havluyu, meyvede çentikler açmak için plastik bir bıçağa ve çentikler arasındaki 2 cm'lik uzaklıkları ölçmek için bir cetvele (bu uzaklık tüm bataryalar için aynı olmalıdır) ihtiyacınız olacak.
3. Test etmek için 5 meyveyi alın. Onları test edeceğiniz sıra önemli değildir, fakat deneye başlamadan önce hepsine bir numara vermeniz gerekir. Öğrenci Veri Raporu Sayfasındaki 2. soruya ait tablonun ilk iki sütununu doldurun.
4. Hesap makinenize CBL 2TM sistemini bağlayın. TI gerilim sensörünü CBL 2TM'nin birinci kanalına (CH1) bağlayın.

5.

Hesap makinesinde DataMate™ programını çalıştırın. Hesap makinesinde DataMate otomatik olarak TI gerilim sensörünü tanır ve “default-önceden belirlenmiş” deneyi yükler (Biz bu ayarları değiştireceğiz). DataMate’in ana ekranı şekilde görülmektedir.

```
CH 1:VOLTAGE(V) .05

MODE:TIME GRAPH-1B
-----
1:SETUP      4:ANALYZE
2:START      5:TOOLS
3:GRAPH      6:QUIT
```

6.

Setup ekranına gitmek için **1** SETUP’ ı seçin.

```
► CH 1:VOLTAGE(-10 TO +10V
CH 2:
CH 3:
DIG :
MODE:TIME GRAPH-1B

-----
1:OK          3:ZERO
2:CALIBRATE
```

7.

Kursörü MODE’ a hareket ettirmek için hesap makinesi üzerinde **↓** (aşağı) veya **↑** (yukarı) ok tuşlarına ve **ENTER**’ a basın.

```
SELECT MODE
-----
1:LOG DATA
2:TIME GRAPH
3:EVENTS WITH ENTRY
4:SINGLE POINT
5:SELECTED EVENTS
6:RETURN TO SETUP SCREEN
```

8.

3 EVENTS WITH ENTRY’ i seçin.

```
CH 1:VOLTAGE(-10 TO +10V
CH 2:
CH 3:
DIG :
► MODE:EVENTS WITH ENTRY

-----
1:OK          3:ZERO
2:CALIBRATE
```

9. Ana ekrana dönmek için **1** OK’ i seçin.

10. Test edilecek meyveye batırılmadan önce TI gerilim sensörünün uçlarını bakır ve çinko levha ile birleştirin.

Veri Toplama

1. Veri toplamaya başlamak için **2** START’ ı seçin.

2.

Kontrol okumasını yapmak için bakır ve çinko levhayı birbirine dokundurun. Bu sayı yaklaşık 0 volt olmalıdır. Veri noktasını almak için hesap makinesi üzerindeki **ENTER** ' a basın ve görüntü geldiğinde **0** ' a basın.

```
PRESS [ENTER] TO COLLECT
OR [STOP] TO STOP
1 .01
```

- Şimdi bakır ve çinko levhaları 1 no.lu meyve içine aralarında 2 cm uzaklık olacak şekilde batırın. Hesap makinesi üzerindeki gerilim okuması değişmelidir. Veri noktasını almak için hesap makinesi üzerinde **ENTER** ' a basın ve görüntü geldiğinde **1** ' e basın.
- Bütün meyvelerinizi için veri toplayıncaya kadar bu prosesi tekrarlayın. Son veri noktası toplandıktan sonra, veri toplamayı sonlandırmak için hesap makinesi üzerinde **STOP** düğmesine basın.
- Verinizin grafiği hesap makinesi ekranında görüntülenecektir.

Analiz

- Gafik boyunca çeşitli veri noktalarını izlemek ve gerilim değerlerini gözlemek için **▶** (sağa) ve **◀** (sola) yön tuşlarını kullanın.
- Öğrenci Veri Raporu Sayfasının 3. sorusu üzerine grafiği çizin.
- 4~8. soruları yanıtlayın.

Bölüm 2:

En iyi pilin dayanma gücünü görmek için uzun bir zaman periyodunda pil üzerinden veri toplamanız gerekecektir.

Deneyin Hazırlanması:

- Grafik ekranı üzerindeyken **ENTER** ' a basarak ana ekrana dönün.
-

Setup ekranına gitmek için **[1]** SETUP' ı seçin .

```
► CH 1: VOLTAGE(-10 TO +10V
CH 2:
CH 3:
DIG :
MODE: TIME GRAPH-1B
-----
1:OK          3:ZERO
2:CALIBRATE
```

3.

Kursörü MODE' a hareket ettirmek için yukarı ya da aşağı ok tuşlarına ve daha sonra **ENTER** ' a basın.

```
SELECT MODE
-----
1:LOG DATA
2:TIME GRAPH
3:EVENTS WITH ENTRY
4:SINGLE POINT
5:SELECTED EVENTS
6:RETURN TO SETUP SCREEN
```

4.

Time Graph Settings menüsüne gitmek için 2: TIME GRAPH' ı seçin.

```
TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: .1
NUMBER OF SAMPLES: 180
EXPERIMENT LENGTH: 18
-----
1:OK          3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS
```

5.

2:CHANGE TIME SETTINGS' i seçin.

```
ENTER TIME
BETWEEN SAMPLES
IN SECONDS: 300
-----
ENTER NUMBER
OF SAMPLES: 48
```

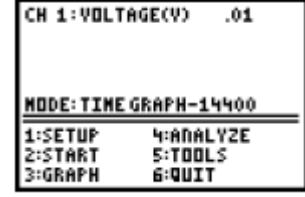
6.

Örnekler arasındaki süreyi 300 ve örnek sayısını 48 olarak giriniz. DataMate™ programı Time Graph Settings ekranını yeni bilgilerle güncelleştirir. Görebileceğiniz gibi, bu deney 14400 s ya da 4 saat alır. 4 saatlik periyot boyunca, her 5 dakikada bir gerilim okuması yapacaktır.

```
TIME GRAPH SETTINGS
TIME INTERVAL: 300
NUMBER OF SAMPLES: 48
EXPERIMENT LENGTH: 14400
-----
1:OK          3:ADVANCED
2:CHANGE TIME SETTINGS
```

7.

Setup ekranına dönmek için 1:OK' i seçin ve ana ekrana dönmek için tekrar 1:OK' i seçin.



Veri Toplama

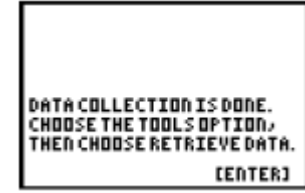
1. Bakır ve çinko levhayı en iyi pile batırın ve gerilim uçlarını onlara dokundurun.
2. Deney düzeneğini 4 saat boyunca dokunulmayacak bir ortama yerleştirin.
3. Deneye başlamak için 2:START' ı seçin.

Programdan çıkmak için hesap makinesi üzerinde **ENTER** ' a basabilirsiniz ve hesap makinesini CBL 2' den ayırabilirsiniz. Bu sizin veri toplamanızı etkilemez. 4 saatlik veri toplama periyodu süresince hesap makinenizi kullanmanız gerekirse bunu yapabilirsiniz. En son toplanan veri noktasını gözlemek için hesap makinesini tekrar bağlayıp DataMate' i yeniden başlatın.



4.

4 saatlik veri-toplama süresinden sonra hesap makinesini tekrar bağlayın ve DataMate' i yeniden başlatın. DataMate size veri toplama işleminin yapıldığını söyleyecektir.



5. Veriyi geri kazanmak için, ana ekrana gitmek için **ENTER** ' a basın, daha sonra 5:TOOLS ve 2:RETRIEVE DATA' yı seçin. Hesap makinesi CBL 2' den veriyi yeniden alır ve onu ekrana çizer.

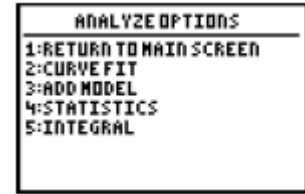
Analiz

1. Öğrenci Veri Rapor Sayfasına 9. sorudaki grafiği çizin ve 10. soruyu yanıtlayın.
2. Pildeki gerilim düşümünün hangi oranda olduğunu belirlemek için, verimiz üzerinde bir **regression** yapmamız gerekir. Bunu yapmadan önce,

gerilim düşümünün doğrusal görüldüğü yerde, genellikle 2 saat (7200 s) civarında, grafiğin birinci bölümünden veri seçmek isteriz.

3. Grafiğe gitmek için 3:GRAPH' ı seçin ve Graph Option ekranına gitmek için **ENTER** ' a basın.
4. 2:SELECT REGION' u seçin ve grafiğin doğrusal kısmını seçmek için ekrandaki talimatları izleyin.
5. Yeni grafiği görmek için **ENTER** ' a basın.
- 6.

Graph Menu ekranından, ana ekrana dönmek için 1' i seçin ve Analyse Options Menu' ye dönmek için 4:ANALYSE' i seçin.



- 7.
- 2:CURVE FIT' i seçin.



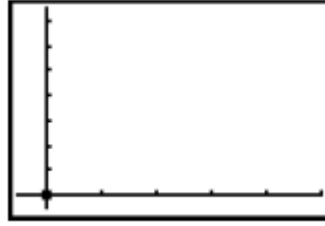
8. Gerilim veriniz üzerinde doğrusal bir regression gerçekleştirmek için 1:LINEAR (CH1~TIME) seçin.
Bu bilgiyi Öğrenci Veri Raporu Sayfasındaki 11. soruya girin.
9. 12~16. soruları yanıtlayınız.

ÖĞRENCİ VERİ RAPORU SAYFASI

1. Bakır levhanın enini, boyunu, çinko levhanın enini, boyunu doldurun.
2. Her meyvenin adını ve onlara verdiğiniz numaraları kullanarak aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

Meyve'nin İsmi	No	Voltaj
Kontrol	0	

3. Aşağıya toplanan verinin grafiğini çiziniz.



4. Elektrolitsiz gerilim (kontrol,

0):.....

5. Hangi meyve en yüksek gerilimi üretti

?.....

6. Hangi meyve en düşük gerilimi üretti

?.....

7. Deney ilerledikçe bakır ve çinko levhanın durumunda herhangi bir değişiklik gördünüz mü ?

.....

.....

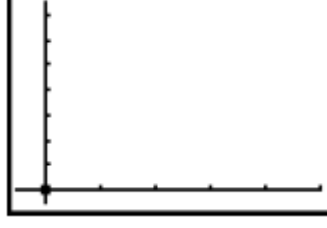
8. En iyi pili hangi meyve yaptı ? Buna niçin

inanırsınız?.....

.....

.....

9. Uzun süreli toplanan verinin grafiğini aşağıya çiziniz.



10. Zaman ilerledikçe gerilimde ne olduğu görünüyor?
.....
11. Aşağıdaki sabitleri regression denkleminde yerine yazınız.....
12. A ve B değerleri neyi temsil ediyor
?.....
13. Gözlenen zaman boyunca gerilim ne kadar düştü
?.....
14. Regression denklemine göre, gerilimin 0' a ulaşması ne kadar süre alır ?
.....
15. Bu veriyi orijinal veri ile karşılaştırın. Orijinal verinin uzun süreli trendinden, gerilimin 0' a ulaşması için geçen süre uyuyor mu ? Veriye ne olur ?
.....
16. Gerilimin düşme hızını hangi faktörlerin etkilediğini ya da etkileyebileceğini düşünüyorsunuz ?
.....

ÖĞRETMEN KILAVUZU

Pilin gerilimindeki bir değişimi kaydetmek için seçilen sürenin yeterince uzun olması gerektiği halde, uzun süreli deney için kullanılan 4 saatlik süre değiştirilebilir. 2 saat yeterli olabilir.

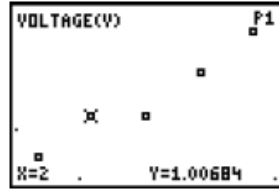
Bütün piller için bakır ve çinko levha arasındaki uzaklığın aynı kalması gerekir. Uzaklıktaki bir değişiklik gerilimi etkileyecektir.

Örnek Yanıtlar

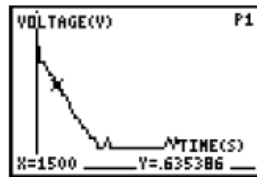
1. Açılış ya da kontrol gerilimi sıfıra yakın bir değer olarak okunur. Bu CBL 2' nin iç çalışma yapısından kaynaklanan bir şey değildir.
2. Bu örnek veri için kullanılan pillerin çizelgesi:

Meyve'nin İsmi	No	Voltaj
Kontrol	0	0,03
Patates	1	0,99
Muz	2	1,01
Domates	3	1,01
Portakal	4	1,04
Limon	5	1,05

3.



4. 0.03 V
5. Limon (1.05 Volt)
6. Patates (0.99 Volt)
7. Evet, rengi değişmeye başlar. Bakır levha daha çok parlar ve çinko levha kararır.
8. Limon en yüksek gerilimi üretti. Dikkate alınacak diğer faktörler; en az kirlilik (kullanım kolaylığı), en düşük maliyet, vb. Aynı zamanda hangi pilin en iyi olduğunu tartışmak isterseniz: en yüksek gerilimli pilin mi yoksa gerilimini en uzun süre koruyan pilin mi daha iyi olduğunu tartışabilirsiniz.
- 9.



10. Gerilim düşer.
11. $y = ax + b$, $a = -4.2E-5$, $b = 0.7$
12. A gerilimin düşme hızını gösterir. B' nin değeri y ekseninin kesim noktasıdır. Bu değer, uzun süreli deneyin başındaki gerilime yakın olmalıdır.
13. $0.73 - 0.52 = 0.21$ Volt
14. 16,667 saniye (4 saat, 38 dakika)
15. Hayır, uyuşmaz. Alınan orijinal veri, gerilimin 1.5 saat süre boyunca yaklaşık olarak 0.5 V seviyesinde sabit kaldığını göstermektedir.
16. Seçilen meyveye, zamanla elektrolit (meyve suyu)'in kurumasına, kirlenen veya kararan bakır ya da çinko levha faktörlerine göre değişir.

Kaynaklar

Data Collection Activities for the Middle Grades with the TI-73, CBL and CBR: Young and Johnston.

Activity 12: You'll get a Charge Out of This; TI Explorations™ Book.