



# Labdisc

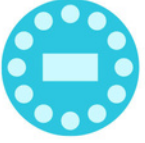


## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi



**Eğlenceli Bilim**  
hightouch hightech



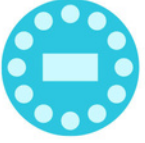
# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Amaç

Bu aktivitenin amacı farklı yoğunluk lardaki çözeltilerde ışık emilimi ve geçirgenliğini ilişkilendirmek, bir hipotez oluşturmak ve Labdisc kolorimetre sensörünü kullanarak bunu test etmektir.



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Giriş ve Teori

Girişin amacı edinilen bilgileri tazeleyerek ve araştırma geliştirmeyi teşvik edecek sorular sorarak öğrencileri ders konusuna odaklamaktır. Öğrencilerin derste uyguladıkları teorik çerçevedeki anahtar kavramlar öğretilir.

## Giriş

Günlük hayatımızın bir parçası olarak farklı çözümler hazırlıyor ve kullanıyoruz. Her biri iki bölümden oluşur: Çözücü (çoğunlukla su), yani çözünen maddenin içinde çözüldüğü madde; ve çözücü içinde çözünen madde olan çözünen. Çözümün yaygın bir örneği, makarnayı pişirmek için kullanılan tuzlu su olabilir; çözelti ne kadar konsantre olursa tuzlu su da o kadar fazla olur.

Özellikle kimya, biyoloji veya tıp bilimlerinde bilimsel çalışma yaptığınızda, üzerinde çalıştığınız çözümlerin yoğunluk unu tam olarak bilmek çok önemlidir. yoğunluk u ölçmek için çeşitli teknikler kullanılabilir.



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Giriş ve Teori

?

**Okulda veya evde hazırladığınız farklı çözümleri düşünebiliyor musunuz?**

?

**Çay hazırlarken hazır olduğunu nasıl anlarsınız? Betimlemek.**

Deney etkinliğini sınıfınızla birlikte gerçekleştirin ve böylece sonunda aşağıdaki soruyu yanıtlayabilirsiniz:

?

**Belirli bir çözeltinin numunesinden geçen bir ışık demeti, yoğunluk unun belirlenmesine nasıl yardımcı olabilir?**



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Giriş ve Teori

### Teori

Bir çözelti tek bir yoğunluk da bulunan iki veya daha fazla maddenin homojen bir karışımıdır. Belirli bir çözeltinin yoğunluk unu belirlemek için aşağıdakileri uygulayabilirsiniz: **Lambert-Beer Yasası**. Bu yasa bir çözünen maddenin yoğunluk unun emilimle orantılı olduğunu belirtir.

Kolorimetre ışığın, gelen ışının bir kısmını emen çözelti örneğini içeren bir tüpten geçmesine izin verir. Belirli bir dalga boyu ve I yoğunluğundaki ışık ışını renkli bir kimyasal bileşiğin çözeltisi ile dik olarak temas ettiğinde, bileşik radyasyonun bir kısmını ( $I_a$ ) emecektir. Çözeltinin geri kalan kısmı ( $I_b$ ) dedektöre çarpacaktır. Bu şekilde aşağıdaki denklem gösterilmektedir:

$$I_0 = I_a + I_b$$



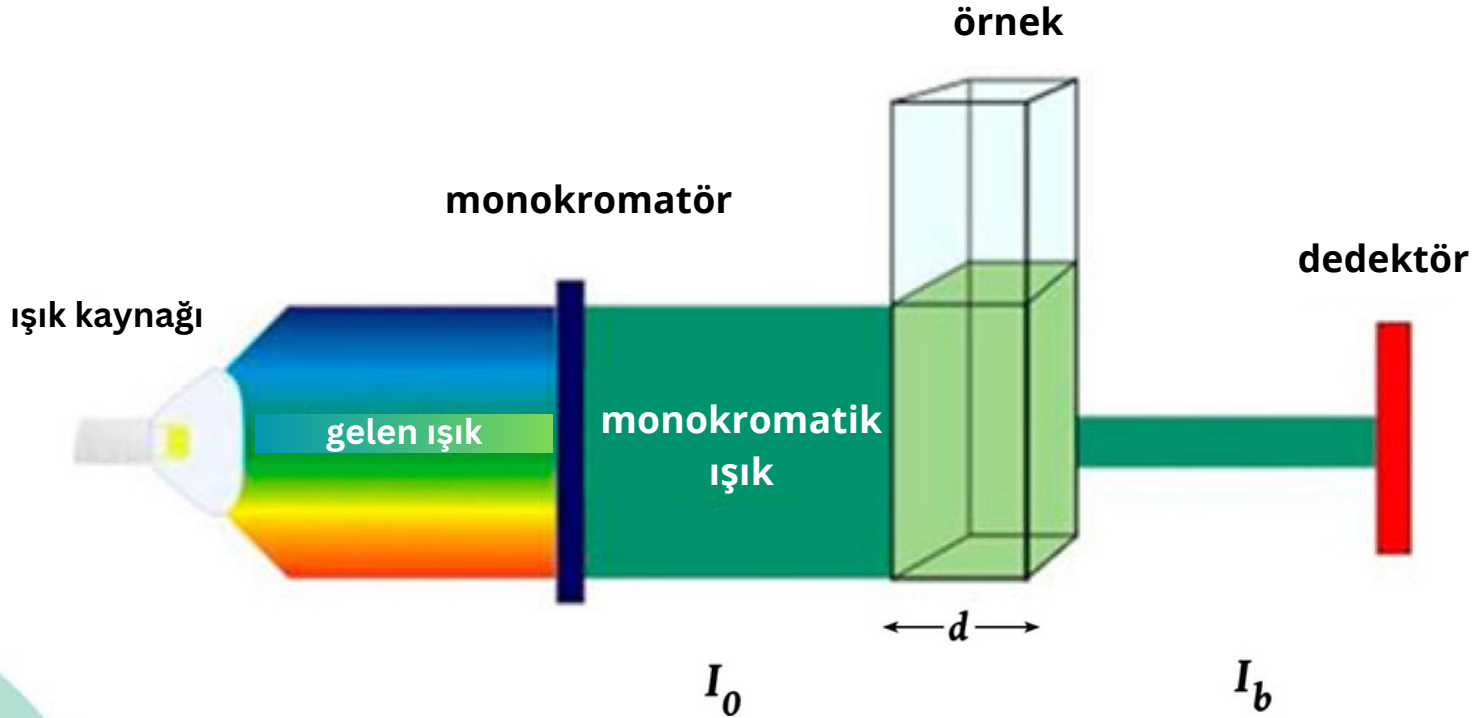
# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Giriş ve Teori

Işığın emilmesi çözeltide bulunan moleküllerin sayısı ile (çözeltinin yoğunluk  $\mu$ ) ilişkilidir.





# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Giriş ve Teori

Lambert-Beer yasası bir çözeltinin yoğunluk  $u$  ile çözelti tarafından emilen ışık miktarı arasındaki ilişkiyi tanımlar:

$$A = \epsilon d C$$

A = Absorbans

$\epsilon$  = Molar soğurma [ $L \text{ mol}^{-1} \text{ santimetre}^{-1}$ ]

d = Numuneyi içeren küvetin yol uzunluğu [cm]

C = Solüsyondaki bileşiğin yoğunluk  $u$  [ $\text{mol L}^{-1}$ ]

Geçirgenlik numuneden geçtikten sonra dedektöre iletilen ışık miktarı (I) ile orijinal ışık miktarı ( $I_0$ ) arasındaki ilişkidir. Bu aşağıdaki formülle ifade edilir:

$$T = \frac{I}{I_0}$$



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Giriş ve Teori

Burada  $I_0$  gelen ışık demetinin yoğunluğu ve  $I$  örnekten çıkan ışığın yoğunluğudur. Geçirgenlik numuneden geçen ışığın göreceli yüzdesidir. Dolayısıyla ışığın yarısı geçiriliyorsa çözeltinin %50 geçirgenliğe sahip olduğunu söyleyebiliriz.

$$T\% = \frac{I}{I_0} \cdot 100\%$$

Arasındaki ilişkiler **geçirgenlik**(T) ve **absorbans**(A) aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$A = \log_{10}\left(\frac{1}{T}\right)$$

$$A = \log_{10}\left(\frac{100}{T[\%]}\right) = 2 - \log T[\%]$$





# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Giriş ve Teori

Artık öğrenciler bir deneyle test edilmesi gereken bir hipotez ortaya koymaya teşvik edilir.

**Farklı yoğunluk lardan oluşan bir çözümünüz varsa en düşük yoğunluk dan en yüksek yoğunluk a doğru ölçüm yaptığınızda geçirgenlik yüzdelerinin nasıl değişmesini beklersiniz? Neden?**



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Etkinlik Açıklaması

Öğrenciler Lambert-Beer yasasını kullanarak bir çözeltinin geçirgenliği, emilimi ve yoğunluk u arasındaki ilişkiyi inceleyeceklerdir. Grafik analizi için matematiksel araçları kullanarak bir numunenin yoğunluk unu hesaplayacaklar.



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Etkinlik Açıklaması

### Numunelerin hazırlanması

Öğretmen öğrencilere iki adet çözüm örneği hazırlayacaktır. Öğrenciler deney yoluyla numunelerin yoğunluk larını elde edeceklerdir.

Örnekleri hazırlama talimatları aşağıdaki gibidir:

	Örnek 1	Örnek 2
<b>Çözünen (hazır kahve) (gr)</b>	1	1
<b>Çözücü (damıtılmış su) (ml)</b>	140	90
<b>Yoğunluk (gr/ml)</b>	0.0071	0.011

Öğretmen 3 ml verecek. Her çalışma grubuna örneklerden bir tanesi. Öğrencilere yoğunluk u elde etmeleri gerektiği söylenecektir. Dersin sonunda sonuçlarını teorik değerle karşılaştıracaklar.



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Etkinlik Açıklaması

Öğrenciler yoğunluk u elde etmek için bir grafik okuyacaklar. Bunu anlamak için bir doğrunun denkleminin eğim-kesme formunu bilmeleri gerekir.

$$Y = mX + n$$

m = eğim

X = x koordinatı

Y = y koordinatı

n = y kesişimi (doğrunun y eksenini kestiği yer)

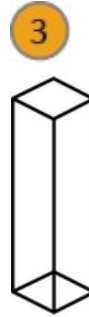
Öğrenciler şunları yapmalıdır:

1. Kolorimetreyi kullanarak geçirgenlik yüzdesini elde edin.
2. Numunenin geçirgenliğini (T) elde etmek için geçirgenlik yüzdesini 100'e bölün.
3. Aşağıdaki formülü kullanarak absorpsansı (A) hesaplayın:  $A = \text{LOG}_{10}T$ .
4. Aktivite tanımı absorpsans değeri yerine y koordinatını koyarak eğim-kesme denklemini çözerek X'i elde edin.



# Labdisc

- 1 USB bağlantı kablosu
- 2 Labdisc
- 3 Kolorimetre test tüpü
- 4 Damıtılmış su
- 5 100 mL'lik beher
- 6 Hazır kahve
- 7 Kağıt havlu
- 8 4 test tüpü
- 9 Yıkama şişesi
- 10 Karıştırma çubuğu
- 11 Terazî



## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi





## Kaynaklar ve Materyaller



# Labdisc

## Labdisc Kullanımı

Mikrofon sensörüyle ölçüm toplamak için Labdisc'in aşağıdaki adımlara göre ayarlanması gerekir:

- 1 GlobiLab yazılımını açın ve Labdisc'i açın.
- 2 GlobiLab ekranının sağ alt köşesindeki Bluetooth simgesine tıklayın. Şu anda kullandığınız Labdisc'i seçin. Labdisc yazılım tarafından tanındığında, simge gri renkten mavi renge   2/127 dönüşecektir. USB bağlantısını tercih ediyorsanız, USB simgesine tıklayarak önceki talimatı izleyin. Labdisc tanındığında aynı renk değişimini   0/127 göreceksiniz.

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Labdisc Kullanımı




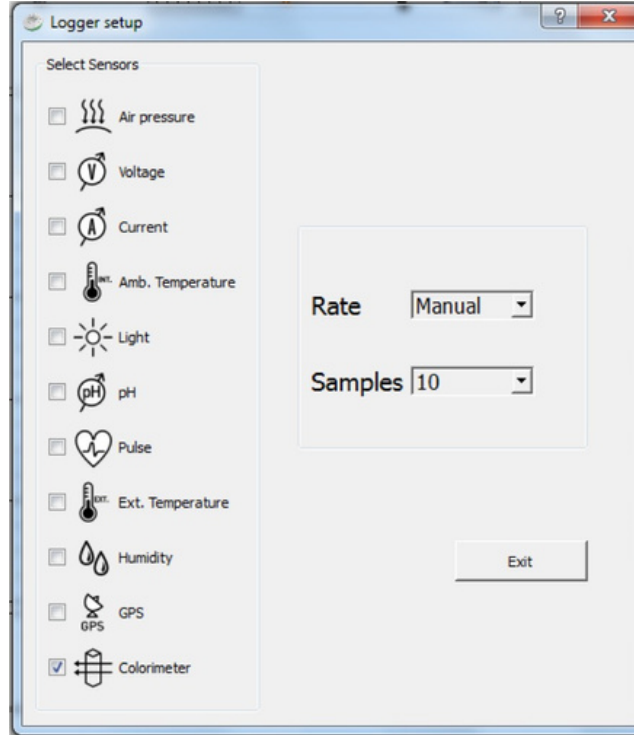
# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Labdisc Kullanımı

- 3 Labdisc'i yapılandırmak için  üzerine tıklayın. "Logger Kurulumu" penceresinde kolorimetreyi seçin. Örnek sıklığı ve örnek sayısı için "Manuel" girin.







# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Labdisc Kullanımı

- 4 Sensör kurulumunu tamamladıktan sonra başlat tuşuna  basarak ölçüme başlayın.
- 5 Ölçümleri tamamladıktan sonra durdur tuşuna  basarak durun.





# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

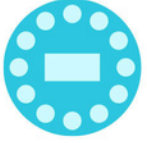
Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Deney

Aşağıdaki adımlar deneyin nasıl gerçekleştirileceğini açıklamaktadır:

**Not: Kayda başlamadan önce kolorimetreyi deney sırasında kullanacağınız çözücü ile ayarlayın. Bu adım ölçümün deneysel hatasını en aza indirmek için önemlidir. Ayarlamak için sensör tüpünün  $\frac{3}{4}$ 'ünü dolduracak şekilde bir miktar çözücü (bu durumda damıtılmış su) ekleyin ve tüpü çıkışa yerleştirin. Ardından Labdisc'in sinyalini duyana kadar kolorimetre üzerindeki düğmeye basın. Kalibrasyonu tamamladıktan sonra tüpü kolorimetreden çıkarın.**

- 1 Her bir kabı numune numarasıyla (1'den 6'ya kadar) işaretleyin.
- 2 Damıtılmış suyu beher 1'e koyun.



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Deney

- 3 Damıtılmış su (çözücü) miktarını ölçerek ve her bardağa 1 gram kahve (çözünen madde) ekleyerek aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi 2'den 6'ya kadar numuneler hazırlayın.

	Örnek 2	Örnek 3	Örnek 4	Örnek 5	Örnek 6
<b>Kahve (gr)</b>	1	1	1	1	1
<b>Damıtılmış su (ml)</b>	150	120	100	80	60
<b>Yoğunluk (gr/ml)</b>	0,0066	0,0083	0,0100	0,0125	0,0166

- 4 Kahveyi tamamen eriyene kadar karıştırmak için karıştırma çubuğunu kullanın.
- 5 Çözeltinin geçirgenliğini ölçün. Bir veri okuması yapmak için tüpü numune 1'deki çözeltiyle  $\frac{3}{4}$ 'ü dolana kadar doldurun. Yan kısımların parmak izi bırakmadığından emin olmak için HER ZAMAN tüpün üst kısmını tutun.
- 6 Küveti kağıt havluyla temizleyip kurulayın.



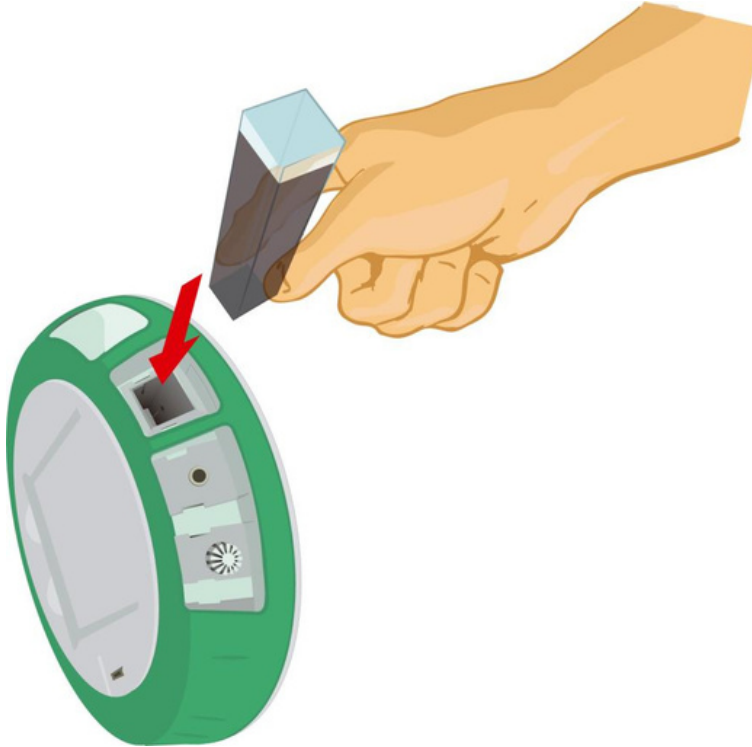
# Labdisc

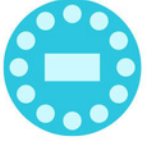
## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Deney

- 7 Tüpü kolorimetrenin çıkışına yerleştirin. Labdisc'in kenarını hareket ettirerek tüpü kapatın ve ölçüme başlayın.





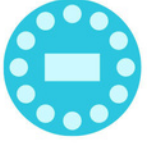
# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Deney

- 8 Geçirgenlik yüzdesini kaydedin. Numuneyi sensörden çıkarın ve tüpü damıtılmış suyla temizleyin. Adımları diğer örneklerle tekrarlayın.
- 9 Ölçümü bitirdikten sonra Labdisc'i durdurun.



# Labdisc

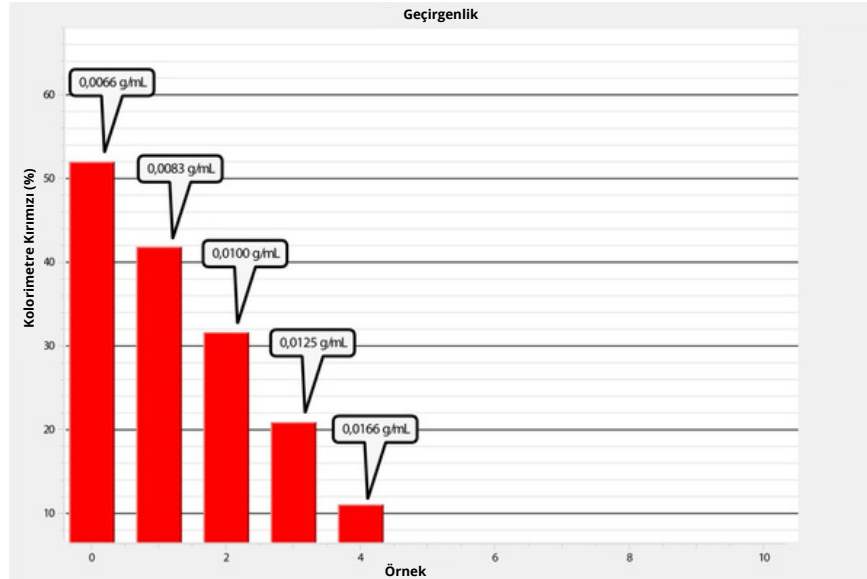
## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Deney

**Aşağıdaki grafik öğrencilerin oluşturduğu grafikle aynı olmalıdır. Yüzdelerin azalan sırası hem de yeşil hem de mavi kolorimetrelerde de gözlemlenebilir.**

yoğunluk un bir fonksiyonu olarak geçirgenlik yüzdesi:






# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Sonuçlar ve Analiz

Aşağıdaki adımlarda deney sonuçlarının nasıl analiz edileceği açıklanmaktadır:

- 1 Tıklayarak verileri Excel'e  aktarın. Verileri bilgisayarınıza kaydedin.
- 2 Numuneleri farklı ışık huzmesi renkleriyle (farklı dalga boyları: Kırmızı, yeşil ve mavi) aydınlattığımızda elde edilen yüzde geçirgenlik değerlerini gözlemleyin.



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

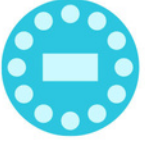
Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Sonuçlar ve Analiz

- 3 Verileri düzenleyin ve Labdisc tarafından verilen iletim yüzdesinden başlayarak geçirgenlik ve emilim değerlerini hesaplayın. Veriler aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi düzenlenmelidir:

**Örnek - Yoğunluk[gr/mL] - % Geçirgenlik kırmızı - Geçirgenlik kırmızı -Emilim kırmızı - % Geçirgenlik yeşil - Geçirgenlik yeşil - Emilim yeşil -Transmittans mavisi - Transmittans mavisi - Emilim mavisi**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Muestra	Concentración [g/mL]	%Transm. rojo	Transm. rojo	Abs. rojo	%Transm. Verde	Transm. Verde	Abs. Verde	%Transm. Azul	Transm. Azul	Abs. Azul
2	1	0		=C2/100	=-LOG10(D2)		=F2/100	=-LOG10(G2)		=I2/100	=-LOG10(J2)
3	2	0,0066									
4	3	0,0083									
5	4	0,01									
6	5	0,0125									
7	6	0,0166									




# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Sonuçlar ve Analiz

- 4 C sütununu kırmızının yüzde geçirgenliği olarak, sütun F'yi yeşilin yüzde geçirgenliği olarak ve sütun I'i mavinin yüzde geçirgenliği olarak etiketleyin. Her numunenin geçirgenliğini (D, G ve J sütunları) ve emilimini (E, H ve K sütunları) hesaplamak için tablonun formülünü kullanın.
- 5 Her numunenin geçirgenlik değerlerini gözlemleyin ve karşılaştırın. Lambert-Beer yasasının 0 ile 1 arasındaki emilim değerleri için kullanılabileceğini unutmayın. Bu nedenle bu emilim aralığında en fazla sonucu elde ettiğiniz rengi seçin.
- 6 yoğunluk un bir fonksiyonu olarak absorbansın bir çizgi grafiğini oluşturun. Bunu yapmak için önce tuşuna  XY (Scatter) tıklayarak bir dağılım grafiği oluşturun.
- 7 Veri Aralığını seçin. X eksenini için Yoğunlukdeğerini ve y eksenini için absorbans değerlerini seçin.
- 8 Noktalara sağ tıklayıp "Trend Çizgisi Ekle"yi seçerek grafiğe gerileyen bir çizgi ekleyin. Doğrusal regresyon türünü seçin. Seçenekler tablosunu seçin ve "Denklemleri grafikte görüntüle"yi seçin. Bitirmek için Tamam'a basın.





# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Sonuçlar ve Analiz

?

Sonuçlar ilk hipotezinizle nasıl ilişkilidir? Açıklayın.

?

Çözeltilerin geçirgenliği ve yoğunluk u arasındaki ilişki neydi?

?

Çözeltilerin emilimi ve yoğunluk u arasındaki ilişki neydi?



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

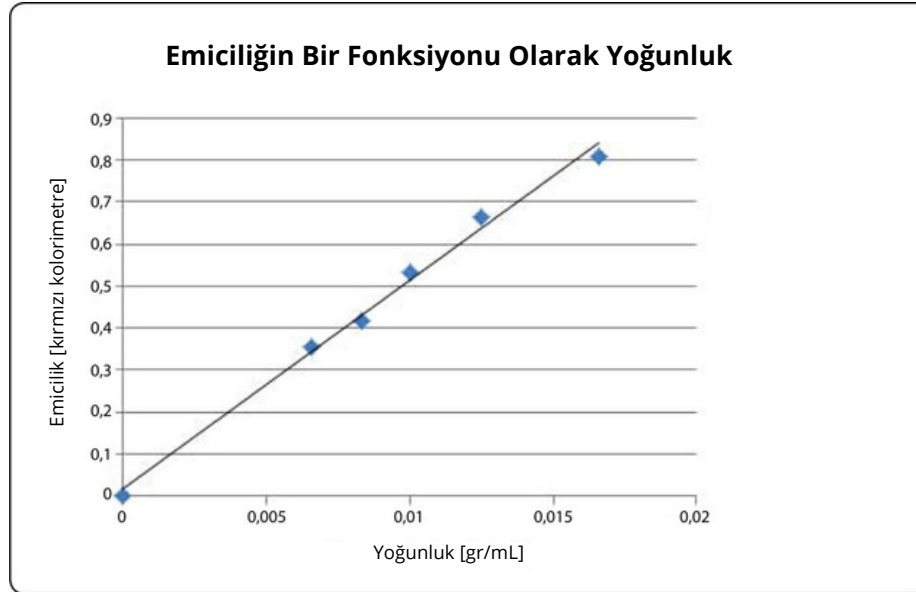
## Sonuçlar ve Analiz

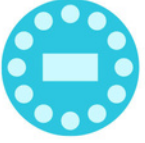
Aşağıdaki grafik öğrencilerin oluşturduğu grafikle benzer olmalıdır.

Emiciliğin bir fonksiyonu olarak yoğunluk :

Y eksen: Emicilik [kırmızı kolorimetre]

X eksen: Yoğunluk [gr/mL]





# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Sonuçlar

Aşağıda öğrencilerin vardıkları sonuçları detaylandırmak için geliştirmeleri gereken bazı soru ve cevaplar yer almaktadır.



### Lambert-Beer yasasında hangi değişkenler ilişkilidir?

Öğrenciler Lambert-Beer yasasının bir çözeltinin absorbansını yoğunluk uyla ilişkilendirdiğini belirtmelidir.



### Elinizde bir çözelti ve bunun farklı yoğunluk lardaki örnekleri varsa; Lambert-Beer yasasını hangi emilim aralığında kullanabiliriz?

Öğrenciler teorik çerçevede verilen bilgilerin üzerinden geçerek Lambert-Beer yasasının yalnızca 0 ile 1 arasındaki emilim değerleri için geçerli olduğunu belirtmelidir.



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Sonuçlar



**yoğunluk un bir fonksiyonu olarak emilim Excel grafiğindeki denklemin düz bir çizgi olduğunu varsayalım. Lambert-Beer yasasındaki ifade ile ilgili değişkenler arasındaki ilişki nedir?**

Öğrenciler grafiğin denkleminin anlamını anlamalıdır. Bu durumda Y koordinatı emilimi ve X koordinat yoğunluk unu temsil eder. Dolayısıyla denklemi aşağıdaki ifadeyle anlayabiliriz:

$$Absorbans = m * Yoğunluk + n$$



**Bilinmeyen yoğunluk da bir örneğiniz varsa Lambert-Beer yasası nasıl faydalı olabilir?**

Öğrenciler emilimi ölçerek ve emilimin emilim referansı olarak bilinen bir çözeltiyle karşılaştırmak için Lambert-Beer yasasını kullanarak bilinmeyen bir numunenin yoğunluk unu elde edebileceğinizi belirtmelidir.



# Labdisc

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Daha Fazla Uygulama İçin Etkinlikler

Bu bölümün amacı öğrencilerin bu derste edindikleri bilgileri farklı bağlam ve durumlarda uygulamaları yoluyla tahmin etmelerini sağlamaktır. Ayrıca öğrencilerin deneysel olarak gözlemlenen olayları sorgulamaları ve olası açıklamaları sunmaları amaçlanmaktadır.



**Lambert-Beer yasasını kullanarak hesaplamak istediğiniz yoğunluk u bilinmeyen bir hazır kahve çözeltiniz olduğunu varsayalım. Ancak emiliminiz birden yüksek; yoğunluk u nasıl hesaplayabilirsiniz?**

Öğrenciler Lambert-Beer yasasını kullanmak için emilim değerini düşürmeleri gerektiğini, 0 ile 1 arasında bir emilim değeri elde etmek için ilk numuneyi seyreltmeleri gerektiğini belirtmelidir. Bu noktadan başlayarak seyreltilmiş çözeltinin yoğunluk unu ve ardından orijinal numunenin yoğunluk unu hesaplayabilirler.



# Labdisc



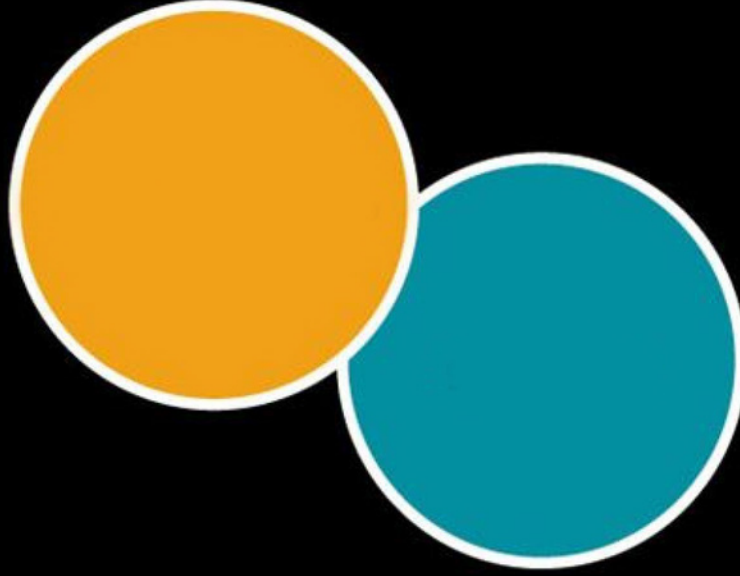
## Öğretmeninizin hazırladığı örneğin yoğunluk u neydi?

Öğrenciler ders sırasında edindikleri bilgileri kullanarak iş numunesinin yoğunluk unu hesaplamalı ve çalıştıkları numuneye bağlı olarak yaklaşık 0,0071 [gr/mL] veya 0,011 [gr/mL] elde etmelidir.

## Emici yoğunluk lar

Farklı yoğunluk lardaki çözeltilerin yüzde geçirgenliğinin ölçülmesi

## Daha Fazla Uygulama İçin Etkinlikler



Labdisc



Eğlenceli Bilim  
hightouch hightech