

KAN KONTROL CİHAZI

**YAKINDOĞU ÜNİVERSİTESİ
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ**

**EFE CAN ÖGE
ÇAĞRI METİN**

BİTİRME PROJESİ

LEFKOŞA, 2017

BİLDİRGE METNİ

Bu belgedeki tüm bilgiler toplandığı zaman akademik kurallar ve etik kurallar çerçevesinde toplanıp, hazırlanmıştır. Bizlerde bu kuralların ve davranışların gerektirdiği gibi hazırlayıp, sunduğumuzu beyan ederiz.

İsim :

Efe Can ÖGE 20121323

İsim:

Çağrı METİN 20123433

İmza :

Tarih :

TEŞEKKÜR METNİ

Projeyi oluşturmamızda emeği geçen TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ ğretim yesi Yıldırar YALMAN'A. Yakın Doğu Üniversitesi Hastanesi Biyokimya bölümündeki Dr. Murat UNCU ve bizi yönlendiren, sağlıklı sonuçlar elde etmemizi sağlayan ve her konuda yardımını esirgemeyen değerli hocalarımız Fatih Veysel NURİN, Aziz Rasim YUSUF, Tolga FUATLI, Niyazi şENTüRK hocalarımıza ve bölüm başkanımız Doç. Dr. Terin ADALI hocamıza çok teşekkür ediyoruz.

ÖZET

Bu projedeki amacımız biyokimya cihazlarının temelini anlayabilmektir. Kanın yoğunluğunu ve konsantrasyonunu belirleyerek hastalık tespiti yapmaya çalışmaktır. Günümüzde spektrofotometre cihazı hastalıkların tanınması açısından önemli bir rol oynamaktadır. Basit bir kan tetkiki ile hastalıkların tanı ve teşhisini yapabilmektedir.

Projemizin çalışma mantığı şöyledir; Öncelikle infrared led den gönderilen dalga boyunu boş tüpten geçiriyoruz ve diğer tarafında fotodiyotla algıladığımız dalga boyu ile boş tüpün ışığı kırma oranını tespit ediyoruz ve bu değeri devremizin üstündeki butona basarak kaydediyoruz. Sonra tüpün içerisine kan veya herhangi bir sıvı koyuyoruz ve tekrar ölçümümüzü yapıyoruz bu sefer LCD grafik ekranımızda tüpün içinde sıvı varken ışığın kırılma oranını gösteriyor ayrıca boş tüpte ölçtüğümüz yani kaydettiğimiz değer ile içi sıvı dolu tüple ölçtüğümüz değer arasındaki farkı gösteriyor. Böylece tüpün içine eklediğimiz sıvının kırılma oranını tespit etmiş oluyoruz. Böylelikle sıvının hangi sıvı olduğunu ekranda görüyoruz. Aynı zamanda 5 tane farklı sıvıyı hafızaya kaydedebiliyoruz ve bluetooth ile anlık olarak bilgisayar ortamında görebiliyoruz.

Anahtar kelimeler : Spektrofotometre, dalga boyu, kırılma oranı, kan

İÇİNDEKİLER

BİLDİRGE METNİ.....	I
TEŞEKKÜR METNİ.....	II
ÖZET.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV, V
ŞEKİL LİSTESİ.....	VI
BÖLÜM 1:GİRİŞ.....	1
1.SPEKTROFOTOMETRE.....	1
1.1.Spektrofotometre cihazının kullanım amacı.....	7
1.2.Spektrofotometre cihazının kullanım alanları.....	7
1.3.Spektrofotometre cihazı ölçüm parametreleri.....	7
1.4.Spektrofotometre cihazı yapısı ve çalışma prensibi.....	8
BÖLÜM 2:MATERYAL VE METOD.....	9
2.1.Çalışma prensibi.....	10
2.2.Devre bilgileri.....	10
2.3.Devrede kullanılan malzemeler.....	11
BÖLÜM 3:KULLANILAN MALZEMELERİN AÇIKLAMALARI.....	12
3.1.PIC18F4550A.....	12
3.2.LM358N Opamp.....	13
3.3.Fotodiyot.....	13
3.4. LCD Grafik Ekran.....	14
3.5.7805 Regülatör.....	14
3.6.Kondansatör.....	15
3.7.Kristal.....	15
3.8.Dirençler.....	16
3.9.Ir led.....	16
3.10.Bluetooth.....	17

BÖLÜM 4:TARTIŞMA.....	18
SONUÇ.....	19
KAYNAKLAR.....	20
EKLER:Ek 1. Program kodları.....	21

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Spektrofotometre cihazı.....	1
Şekil 1.2 Işık spektrumu.....	2
Şekil 1.3 Tamamlayıcı renkler.....	2
Şekil 1.4 Işığın absorbe edilmesi.....	3
Şekil 1.5 Absorbsiyon kanunu.....	3
Şekil 1.6 Transmittans.....	3
Şekil 1.7 Transmittans-Absorbans eğrisi.....	4
Şekil 1.8 Lambert - Beer yasası.....	4
Şekil 1.9 Fotometrik sistem.....	5
Şekil 1.10 Spektrofotometre çalışma prensibi.....	5
Şekil 1.11 Spektrofotometre ölçüm prensip şeması.....	6
Şekil 1.12 Spektrofotometre ölçüm tepkisi.....	6
Şekil 1.13 Spektrofotometrenin temel yapısı.....	8
Şekil 2.1 Kan kontrol cihazı projesi.....	10
Şekil 2.2 Kan kontrol cihazı devresi 3 boyutlu görüntüsü.....	11
Şekil 2.3 PIC 18F4550A.....	12
Şekil 2.4 LM358N Opamp.....	13
Şekil 2.5 Fotodiyot.....	13
Şekil 2.6 LCD Grafik Ekran.....	14
Şekil 2.7 LM7805.....	15
Şekil 2.8 Kondansatör.....	15
Şekil 2.9 4 MHZ Kristal.....	16
Şekil 2.10 Dirençler.....	16
Şekil 2.11 IR Led.....	17
Şekil 2.12 Bluetooth.....	17

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Spektrofotometre cihazı, mikroskoptan sonra keşfedilmiş en eski kan analiz cihazlarından biridir. Spektrofotometre cihazları, yaygın olarak kullanılmakta ve teknoloji açısından çok fazla kolaylık sağlayan otoanalizör cihazlarının atasıdır. Dalga boyu ölçüm esasına dayanan cihazla kan hakkında pek çok bilgiye zahmetsizce ulaşabiliriz. İlk spektrofotometreler analog teknoloji esasına dayanarak tasarlanmıştır. Numune kan plazmasından geçirilen ışığın dalga boyundaki değişimler analog ibrenin sapma miktarı okunarak çıkan sonucun hekim tarafından değerlendirilmesi ile sonuca ulaşılmıştır. Bugün ise bir bilgisayar yardımı ile sonuçlar otomatik olarak okunup daha önceden kaydedilmiş olan referans değerlerle karşılaştırılmakta ve sonuçlar hekim değerlendirmesi gerekmeden direkt olarak cihaz tarafından rapor halinde alınmaktadır.

1. Spektrofotometre

Spektrofotometreler, maddenin yoğunluğunu ve absorbladığı ışık miktarının ölçülmesiyle madde miktarının veya konsantrasyonunun bulunmasını sağlarlar.



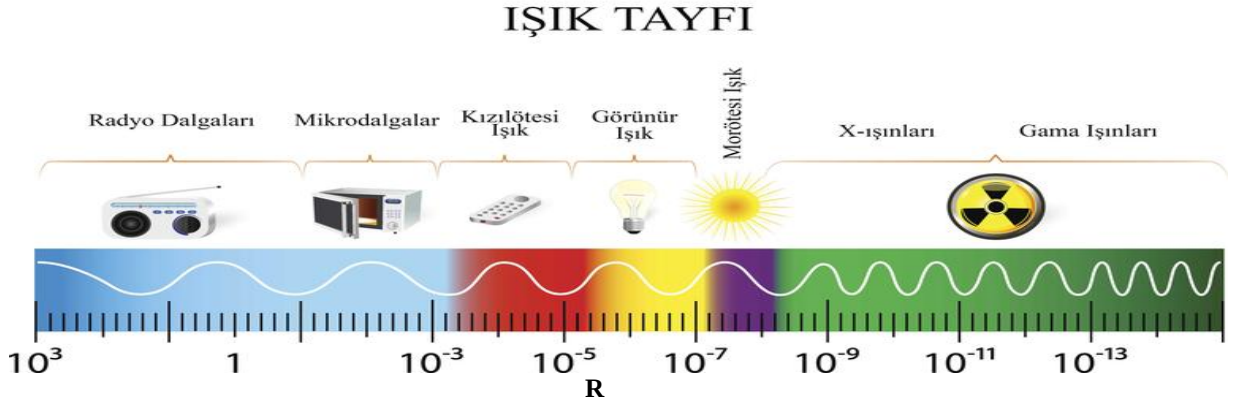
Şekil 1.1: Spektrofotometre cihazı (Megep, 2011)

Güneş ışığı veya bir tungsten lambadan saçılan ışık, insan gözü tarafından beyaz olarak görülen, farklı dalga boylarındaki ışık enerjilerinin karışımıdır. İnsanın gözü, yaklaşık 380-750 nm aralığında dalga boyunda olan ışık enerjisine cevap verir.

*380 nm'den küçük dalga boyunda olanlara Ultraviyole (Mor-ötesi, U.V) ışık

*380-440 nm dalga boyunda Menekşe ışık

- * 440-500 nm dalga boyunda Mavi ışık
- * 500-580 nm dalga boyunda Yeşil ışık
- * 580-600 nm dalga boyunda Sarı ışık
- * 600-620 nm dalga boyunda Turuncu ışık
- * 620-750 nm dalga boyunda Kırmızı ışık
- * 750 nm'den büyük dalga boyundaki ışıklar İnfraruj (Kırmızı-ötesi, IR) olarak tanımlanır.

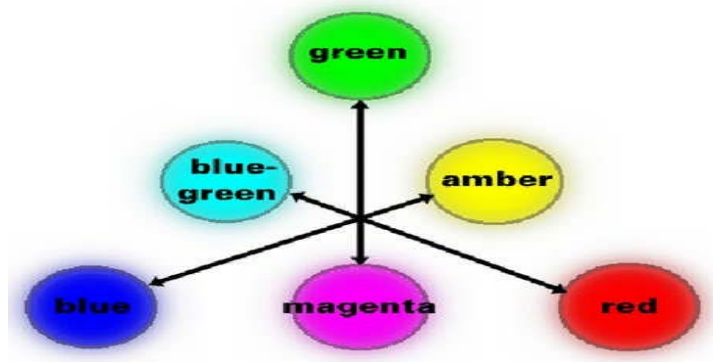


Şekil 1.2: Işık Spektrumu (Ocak, 2015)

Bir madde ışık spektrumunda 380-750 nm aralığındaki ışınları geçiriyor veya yansıtıyorsa beyaz görünür; hepsini soğuruyorsa siyah görünürdür.

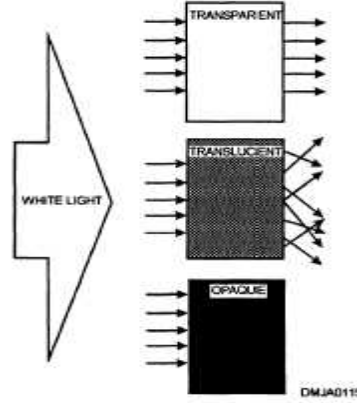
Görünür spektrumda mavi rengi soğuran maddeler sarı renkli, sarı rengi soğuran maddeler mavi renkli, Yeşil rengi soğuran maddeler kırmızı renkli, kırmızı rengi soğuran maddeler yeşil renkli görünür. (Megap, 2011)

Madde tarafından absorbe edilen renkler ile maddenin görünür rengi, tamamlayıcı renkler olarak adlandırılır.



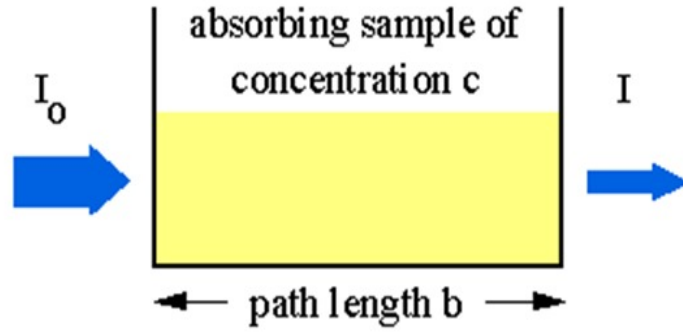
Şekil 1.3: Tamamlayıcı renkler (Sarandöl, n.d.)

İçeriğinde organik molekül bulunan çözeltiden görünür bölge ışınları geçerse, çözelti ışınların bir kısmını soğurur, diğer ışınları ise çok az soğurur veya olduğu gibi geçirir.



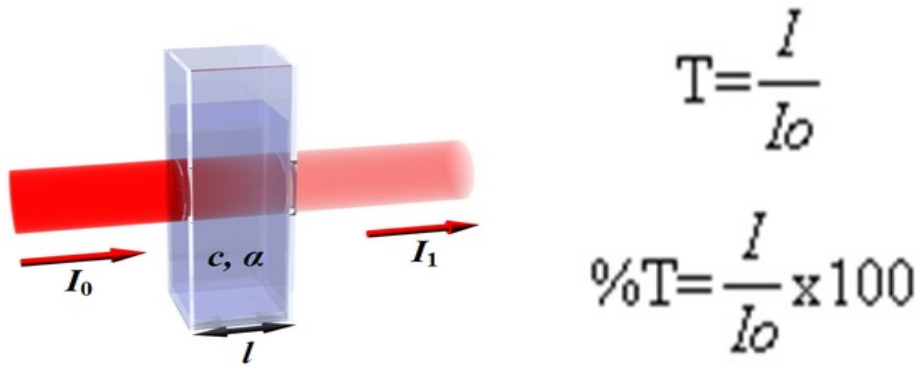
Şekil 1.4: Işığın absorbe edilmesi (Altınışik, 2008)

Küvet içine konulmuş renkli çözeltiden çıkan ışık şiddeti I , çözeltiliye giren ışık şiddetinden I_0 daha küçüktür.



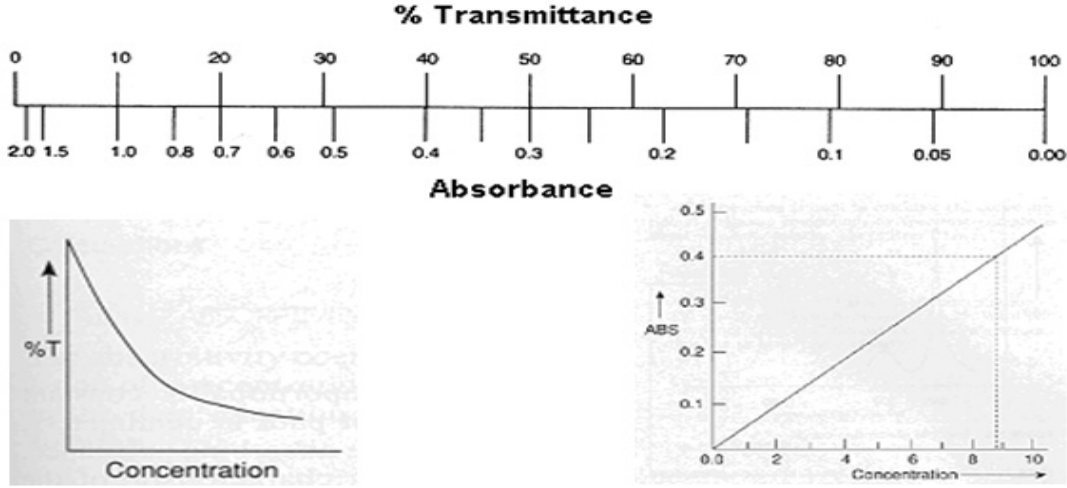
Şekil 1.5: Absorbsiyon kanunu (Altınışik, 2008)

Çözeltiden çıkan ışık şiddetinin çözeltiliye giren ışık şiddetine oranı I/I_0 , transmittans T olarak tanımlanır. Transmittans, genellikle % transmittans % T olarak ifade edilir.



Şekil 1.6: Transmittans(Sarandöl, n.d.)

Transmittansın tersinin logaritması absorbans olarak tanımlanır bu, çözeltinin içinden geçmekte olan ışığın ne kadarının absorbe edilmesinin ifadesidir. Herhangi bir çözeltide çözünmüş olan madde miktarı veya konsantrasyonu ile % transmittans %T arasında doğrusal olmayan bir bağ olduğu hâlde absorbans arasında doğrusal bir ilişki vardır. (Sarandöl, n.d.)



Şekil 1.7: Transmittans – absorbans eğrisi (Megep,2011)

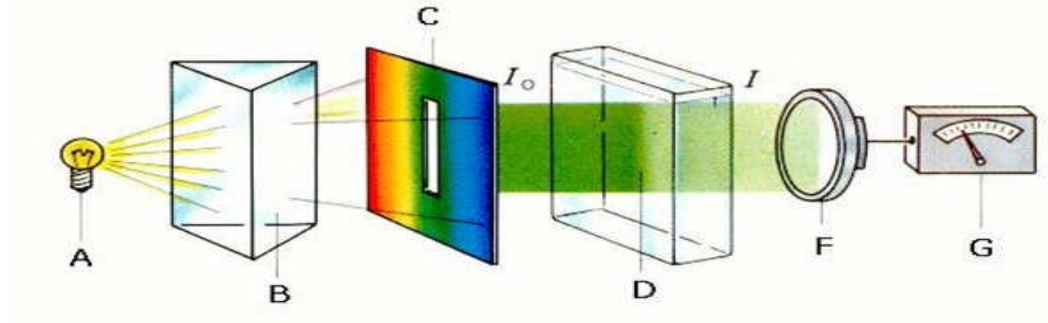
Absorbans, yüzde transmittans ve çözeltideki maddelerin konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi Lambert-Beer yasası gösterir: İçinde çözelti bulunan bir küvetin içinden geçen ışığın transmittansı I/I_0 , ışık yolu veya küvet çapının 1 artmasıyla azalmaktadır; aynı zamanda dilüe çözeltinin absorbansı, çözeltinin konsantrasyonu ile doğru orantılıdır. E absorpsiyon kat sayısı (ekstinksiyon katsayısı) olarak gösterildiğinde Lambert-Beer yasasının matematiksel ifadesi aşağıdaki formül olur.(Megep, 2011)

$$A = \log \frac{I_0}{I} = \varepsilon \cdot c \cdot l$$

Şekil 1.8: Lambert – Beer yasası(Altınışık, 2008)

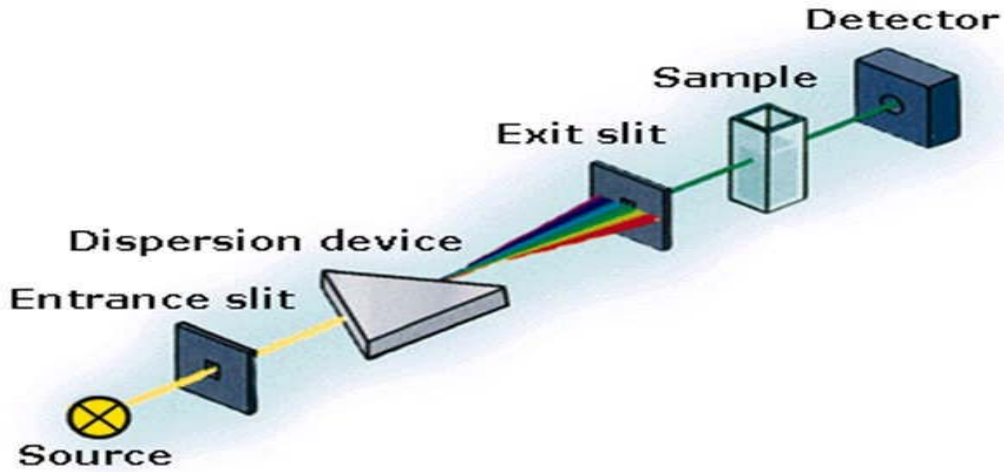
Çözelti içinde bulunan madde miktarını çözeltinin renginden yararlanarak ölçülmesi işlemine **kolorimetri**, bu tip ölçümde kullanılan cihazlara ise **kolorimetre** denmektedir. Kolorimetrik ölçümlerde, konsantrasyonu ölçülecek olan çözeltinin rengini değişik konsantrasyonlardaki rengiyle karşılaştırarak değerlendirilmiş olur.Çözelti içinde bulunan madde miktarını çözeltiden geçen ışık miktarından veya çözeltinin tuttuğu ışık miktarından

yararlanarak ölçülmesi olayına **fotometri**, bu tip ölçümde kullanılan cihazlara ise **fotometre** denmektedir. Fotometrik ölçümde, aynı zamanda renksiz çözeltilerin konsantrasyonu da ölçülebilmektedir. (Altınışık, 2008)



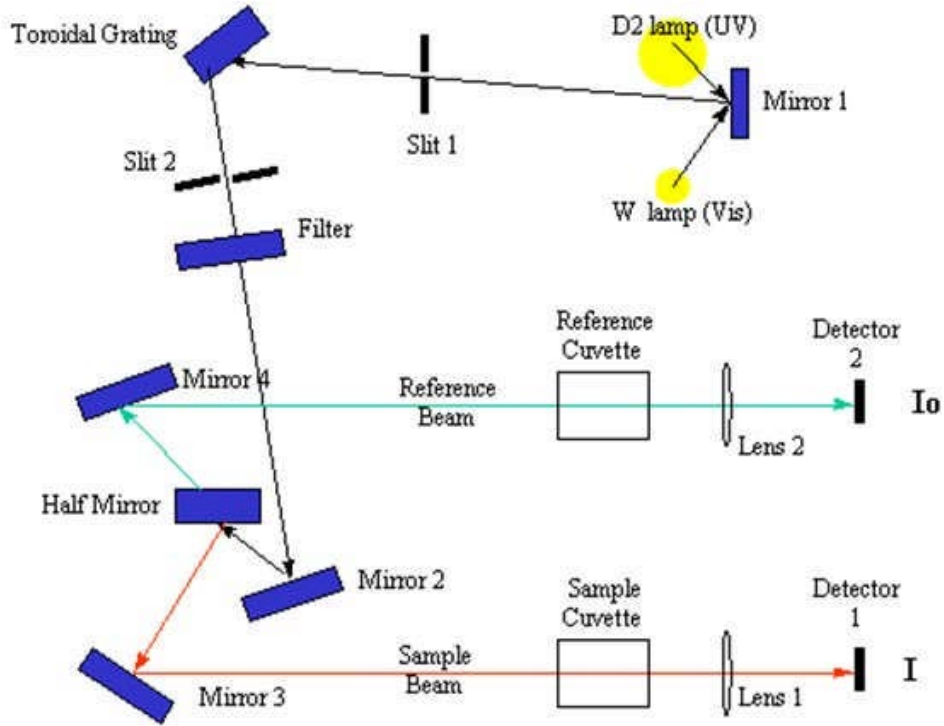
Şekil 1.9: Fotometrik sistem (Sarandöl, n.d.)

Analiz edilmekte olan örnek üzerine düşen ışık demetinin bir kısmını filtreler kullanarak ayıran ve gönderen aletler kolorimetre veya fotometre olarak isimlendirilir, yarıklar ya da prizmalar yardımı ile bu seçiciliği yapan aletler spektrofotometre olarak isimlendirilir.



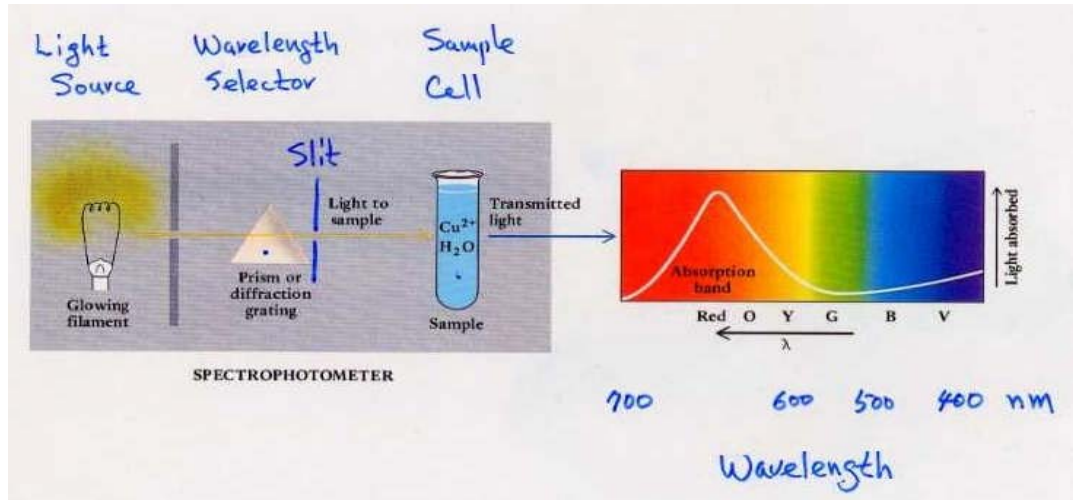
Şekil 1.10: Spektrofotometre çalışma prensibi (Altınışık, 2008)

Spektrofotometrelerde konsantrasyonu bilinmekte olan standart çözeltinin absorbladığı ışık miktarı ile konsantrasyonu bilinmeyen çözeltinin absorbladığı ışık miktarı karşılaştırılır. (Altınışık, 2008)



Şekil 1.11: Spektrofotometre ölçüm prensip şeması (Sarandöl, n.d.)

Spektrofotometrelerde kullanılacak ışık, çözeltinin kuvvetli absorbladığı dalga boyundan seçilmektedir; örnek olarak kırmızı renkli sıvı için yeşil dalga boyunda, mavi renkli sıvı için sarı dalga boyunda ışık seçilmektedir. (Sarandöl, n.d)



Şekil 1.12: Spektrofotometre ölçüm tepkisi (Altınışık, 2008)

1.1. Spektrofotometre Cihazının Kullanım Amacı

Spektrofotometre, moleküler biyolojide sıkça kullanılmakta olan bir fotometre çeşiti olarak bilinmektedir. Çözelti içerisindeki madde miktarının tespitinde kullanılır. Temel mantığı, çözeltiden belirli dalga boylarında ışık geçirilmesi ve bu ışığın ne kadarının çözelti tarafından absorblandığının bulunması esasına dayanmaktadır. Çözeltinin içerdiği madde miktarı ne kadar fazla ise o kadar fazla ışın, çözelti tarafından soğurulur. Spektrofotometre, çözeltinin içinden geçebilen ışığın yoğunluğunu tespit eder ve çözelti içerisinde aranan maddenin miktarı hakkında bilgi verir.

1.2. Spektrofotometre Cihazının Kullanım Alanları

Cihazın ışık kaynağının türüne göre yapılan ölçümler farklılık göstermesiyle beraber, ölçümü yapılacak maddenin sayısı da fazladır. Ölçülen madde sıvı ya da gaz olabilmektedir. Işık geçirgenliği olan katılarda da ölçüm yapılabilmektedir. Kullanım alanı çok geniştir bu cihazda en çok karşılaştığımız alanlar aşağıdaki gibidir.

* **Tıp:** Biyokimya alanında vücut sıvıları içindeki farklı parametrelerin miktar tayinleri ölçülebilmektedir.

* **Çevre mühendisliği ve su ürünleri:** Hava ve su kirlilik dereceleri ve miktarları ölçülebilmektedir.

* **Kimya:** Bileşik ve karışımların element yoğunlukları, oranları saptanmaktadır.

* **Ziraat:** Bazı toprak analizlerinde kullanılmaktadır.

* **Jeoloji:** Maden içindeki parametrelerin analizlerini yapmaktadır.

Yukarıda sayılan alanlar dışında gıda sanayi, ilaç sektörü, inşaat, biyoloji ve endüstrinin birçok alanında spektrofotometre cihazlarıyla analiz yapılabilmektedir. (Megep, 2011)

1.3. Spektrofotometre Cihazı Ölçüm Parametreleri

Spektrofotometre cihazı sıvı içindeki madde yoğunluğunu ölçebilmektedir. Örneğin kan sıvısı içerisindeki şekerin miktarını bu cihazla saptayabiliriz. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür. Tıp alanında kullanılan spektrofotometrede aşağıdaki ölçümler yapılabilmelidir.

Fotometrik (Abs, %T, Conc. Test)

Dalgaboyu tarama

Kantitatif ölçüm

Kinetik

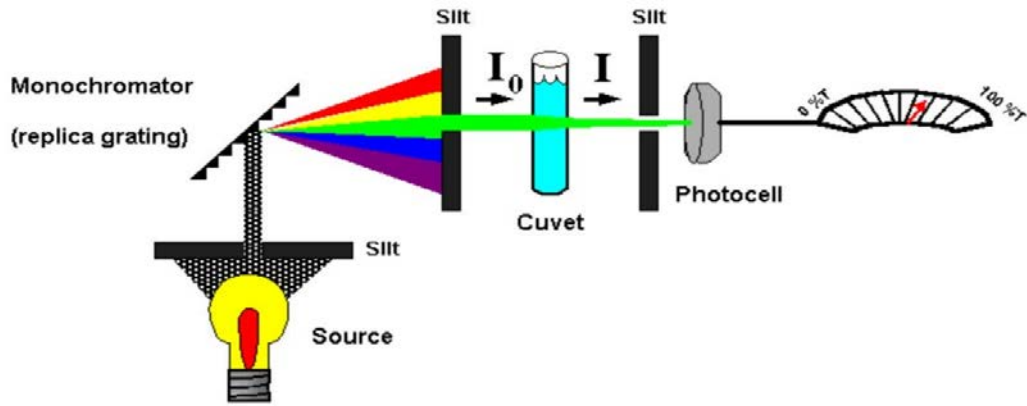
DNA/Protein ölçümleri

Çoklu dalgaboyu

Performans validasyon

1.4.Spektrofotometre Cihazı Yapısı ve Çalışma Prensibi

Spektrofotometre cihazının ölçüm yapan ünitesi temel bir devre olarak alınabilir.Bu cihazın ölçüm yapan ünitesi ilerleyen teknolojik gelişimler ile cihazı daha verimli kullanmaya, kullanıcı tarafından kontrol edilen fonksiyonlarını ve hatalarını azaltmaya, ölçüm sonuçlarını kolayca okuma ve bu sonuçları saklama imkânı olan gelişmelerdir.Teknolojideki bu gelişmeler bu cihaza teknoloji ilerledikçe sonradan ilave edilmiş olup ölçüm ünitesi ilk keşfedildiği gibidir.



Şekil 1.13: Spektrofotometrenin temel yapısı (Megep, 2011)

Cihazın ölçüm ünitesinin yapısı yukarıdaki şekilde görülmektedir. Kullanılan elemanlar ise şu şekildedir;

***Işık kaynağı (source):** Solusyonun üzerine düşürülen ışığın üretildiği lambadır. Genellikle tungsten veya döteryum lambalar kullanılır. 20 nm ile 700 nm dalga boyları aralığında ışık üretir.

***Giriş yarığı (slit):** Işık kaynağından gelen ışığın ince bir huzme şeklinde girmesini sağlayan küçük geçiş aralığıdır.

***Monokromatör:** Belli dalga boyundaki ışığın kuvvet üzerine düşürülmesini sağlamaktadır.

***Çıkış yarığı (slit):** Diğer dalga boylarındaki ışığın kuvete ulaşımını engelleyen geçiş aralığıdır.

***Küvet:** Renkli solusyonun konulduğu özel olarak tasarlanmış tüptür.

***Dedektör:** Küvet aracılığı ile geçirilen ışığı ölçen birimdir.

***Metre:** Ölçülen ışığın sayısal olarak ifade edilmesini sağlayan bölümdür.

Ölçüm düzeneğinin çalışma prensibi aşağıdaki şekildedir:

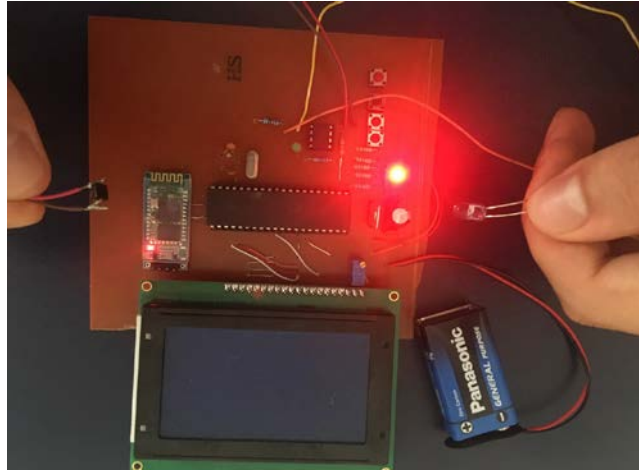
Işığın kaynağından çıkan enerji ilk slitte biçimlendirilir. İnce şekilde dikdörtgen hale getirilir. Analizine göre renk filtresinden geçen ışık ilk slitte biçimlendirilir. Biçimlendirilen ışık monokromatör üzerine düşürülür. Monokromatör beyaz ışığı dalga boylarına ayırır. Monokromatör hareketli bir düzeneğe üzerine sabitlidir. Hareket ettiğinde istenilen dalga boyu ölçüm kuvveti üzerine düşürülebilmektedir. İstenilen dalga boyunun belirlenmesinden sonra direkt ya da ayna yansıması ile ışığı numunenin üzerinden geçirmektedir. Numune içinden geçen ışık, numunenin içeriğine göre emilir ve dedektöre ulaşır. Numune saydam bir kuvete koyulur. Kuvet içindeki numuneden geçen ışık bize sonucu sağlayan emilmiş ışıktır. Emilmiş ışığın oranı numunenin kimyasal yapısıyla orantılıdır. Emilen yani Absorbe olan ışık fotodedektör ünitesine son slitten geçerek ulaşır. Slitten geçtikten sonra ışık demeti fotodedektör alanının küçüklüğünden dolayı iç bükey ayna yardımıyla odaklanır. Fotodedektör yüzeyine yansıyan ışığın dalga boyu değişikliği ölçülür ve fotodedektör uçlarında analog olarak bir gerilim oluşur. Bu gerilim emilim miktarına göre değişiklik göstermektedir. Alınan sonuç dijital bilgiye çevrilerek ilgili ünitelere aktarılmaktadır. (Megep, 2011)

BÖLÜM 2

MATERYAL VE METOD

2.1.Çalışma prensibi

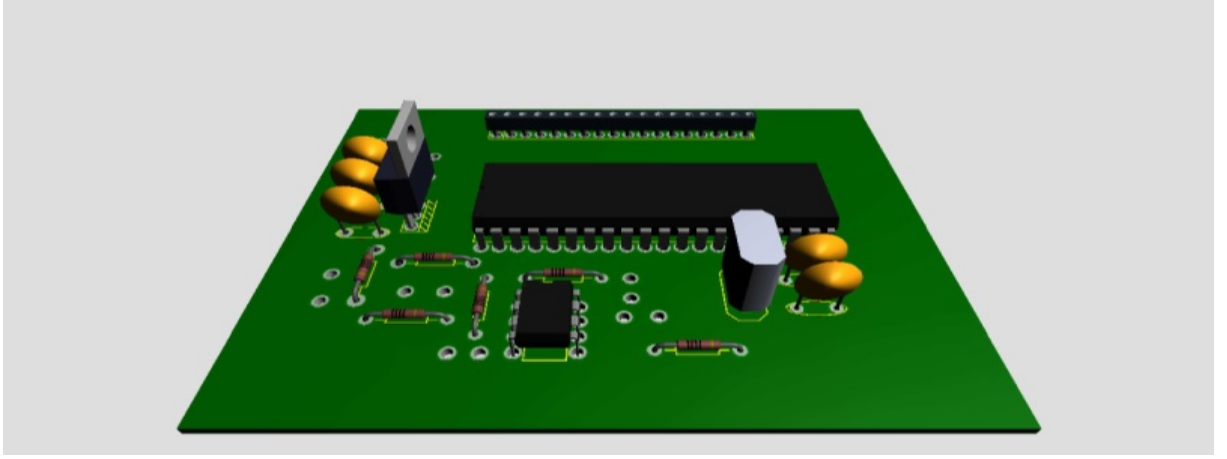
Projemizde öncelikle IR ledden gönderilen dalga boyunu boş tüpten geçiriyoruz ve diğer tarafında fotodiyotla algıladığımız dalga boyu ile boş tüpün ışığı kırma oranını tespit ediyoruz ve bu değeri kaydediyoruz. Sonra tüpün içerisine herhangi bir sıvı koyuyoruz(kola,sıvı sabun,yağ vs.) ve tekrar ölçümümüzü yapıyoruz bu sefer LCD ekranımızda boş tüpte ölçtüğümüz yani kaydettiğimiz değer ile içi sıvı dolu tüple ölçtüğümüz değer arasındaki farkı gösteriyor. Böylece tüpün içine eklediğimiz sıvının kırılma oranını belirlemiş oluyoruz.Ve daha sonra bu ekranda gördüğümüz değerleri PIC hafızasına kaydediyoruz.5 tane farklı değer kaydetme özelliği mevcuttur.daha sonrasında bluetooth yardımı ile bilgisayarda anlık olarak grafik ekranda gözüken değerleri görebiliyoruz.Alınan farkın bar gösteriminide grafik ekranda görebiliyoruz.



Şekil 2.1: Kan kontrol cihazı projesi

2.2.Devre bilgileri

Tasarlanan KAN KONTROL cihazı 3 boyutlu devre şeması. Bu şema tasarlanan KAN KONTROL cihazının bütün devre elemanlarının üstten görünümüdür.



Şekil 2.2: Kan kontrol cihazı devresi 3 boyutlu görüntüsü

Devre şeması bilgisayar ortamında elektronik devre tasarlama programlarından Proteus 8 Professional adlı programdan yararlanılarak çizilmiştir. Bu çizimden sonra baskı devre şekli çizilip baskı devre yöntemleri ile plakete aktarılarak proje hayata geçirilmiştir.

2.3.Devrede kullanılan malzemeler

1. PIC18F4550
2. LM358N OPAMP
- 3.FOTODİYOT
- 4.LCD GRAFİK EKTRAN
- 5.7805 REGÜLATÖR
6. 9V PİL
7. KONDANSATÖLER
- 8.DİRENÇLER
- 9.4MHZ KRİSTAL
11. IR LED
- 12.BLUETOOTH

BÖLÜM 3

3.KULLANILAN MALZEMELERİN AÇIKLAMALARI

3.1. PIC 18F4550

Mikroişlemci sistemde merkez işlem birimidir. Bulunduğu sistemde aritmetik ve mantıksal işlemleri gerçekleştirir. Mikrodenetleyici merkezi işlem birim (CPU), kontrol devresi, aritmetik mantık birimi, bazı kaydediciler ve adres/program sayıcıdan meydana gelir. Klavyeden gelmekte olan verilen basınç algılayıcısı tarafından sayısallaştırılmış çıkışın veya başka verilerin bilgisayara alınması ve bu bilgilerin çıkış olarak sağlanması mikroişlemci tarafından kontrol edilir. Mikroişlemcinin bu tür işlemleri giriş olarak algılaması ve çıkışa yansıtması için mikroişlemci programlanır. Mikroişlemci belleğinde bulunan programın her bir komutunu sıra ile okuyarak yürütür. Her komut öncesinde onu yürütmek için gereken işlemleri belirlemek üzere mikroişlemci tarafından anlaşılabilir makine diline çevrilir ardından gereken işlemler yapılır. Mikroişlemcinin entegre devresi yazılan bu programları meydana getiren makine dilinde komutları yorumlamak ve yerine getirmek için gereken bütün mantıksal devreleri içerir. Mikroişlemci temel olarak 3 kısımdan oluşur; merkez işlem birimi (CPU), giriş çıkış birimi (G/Ç) ve bellektir. (Devre malzemeleri, 2016)

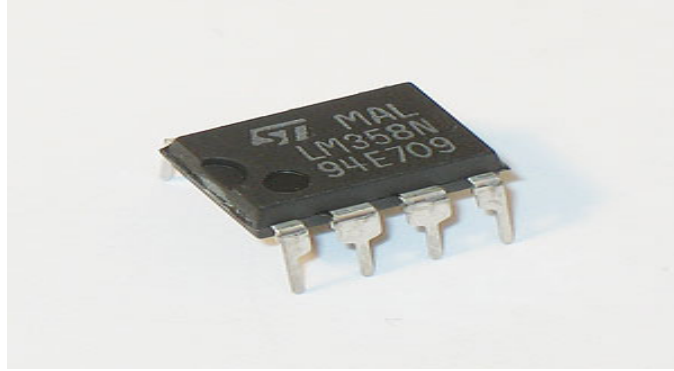


Şekil 2.3 : PIC18F4550

3.2. LM358N Opamp

Opamplar yani işlemsel yükselteçler çok yüksek kazançlı fark kuvvetlendiricileridir. Ayrıca gerilim ve akım kazancı sağlayan devrelerdir. Güç kazancı ve empedans dönüştürmede yapabilirler. Kullanım alanlarına göre çeşitli sınıflandırmalar yapılabilir temel bir devre elemanıdır. Lm358N serisi kolay kullanımlı çift kanal bir opamptır. 3-32 Volt arası doğru

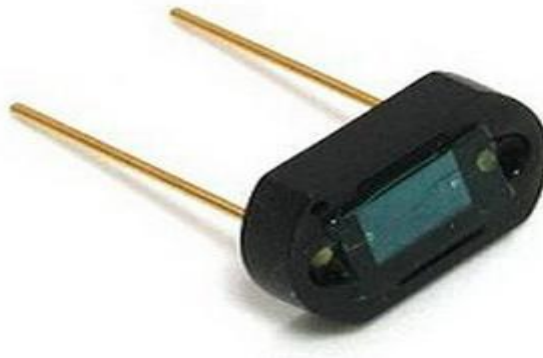
akım besleme voltajı bulunmaktadır. Kanal başına 20 mA akım özelliği vardır.(Yılmaz, 2011)



Şekil 2.4 : LM358N Opamp

3.3. Fotodiyot

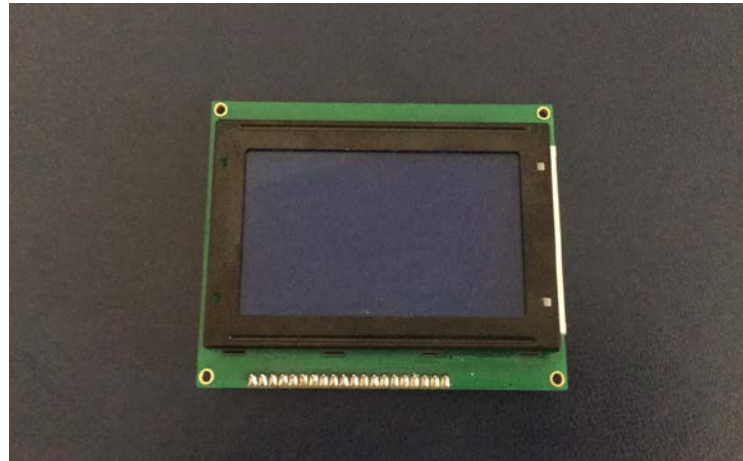
Işık enerjisiyle ilettime geçen yarı iletken devre elemanıdır. Zener diyot gibi ters polarmada çalışırlar, üzerine düşen ışık şiddeti artması oranında ters yönde sızıntı akım değeri artan devre elemanıdır. Aynı zamanda fotodiyot üzerine düşen ışıkla orantılı olarak voltaj üretir. Fotodiyotların polarması ters yöndedir yani ters polarma ile beslenir anotuna negatif katotuna pozitif gerilim uygulanır ışık etkisiyle katottan anoda doğru akım geçirirler. Doğru polarmada normal diyotlar gibi iletken davranırlar ters polarmada ise n ve p maddelerinin birleşim bölgelerine ışık düşene kadar yalıtkan olurlar. N ve P bölgesine ışık düştüğünde ise bu bölgedeki elektron ve oyuklar açığa çıkar ve fotodiyot üzerinden akım geçmeye başlar. Sonuçta fotodiyotun ters yön akımı ışıkla kontrol edilebilir, fotodiyotlar sıcak ışık kaynaklarına çok duyarlıdır. Fotodiyotlar yapılarının sağlam olması ve üzerine düşen ışıkla üzerinden geçen akımın hızla değişmesinden dolayı tercih edilirler. (Fotodiyot nedir, 2015)



Şekil 2.5 : Fotodiyot

3.4.Lcd Grafik Ekran

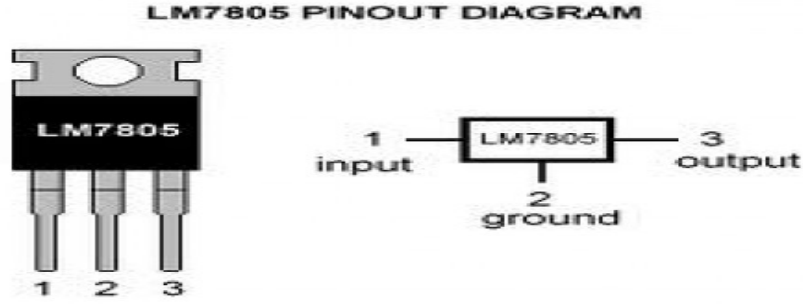
LCD yani liquid crystal display yani sıvı kristal ekran elektrikle kutuplanan sıvının ışığı tek fazlı geçirmesi ve önüne eklenen bir kutuplanma filtresi ile gözle görülmesi temeline dayanan bir görüntü teknolojisidir. LCD katmanları bir araya geldiğinde paneller oluşur panellerin çalışma mantığı üzerinde özelleşmiş hücrelerin iyon katmanı tarafından şekillendirilmesi ve elektrik akımıyla görüntü oluşması şeklindedir. Herhangi bir elektrik alan uygulanmadan önce sıvı kristaller kıvrık olacak şekilde sıralanmışlardır bu şekilde kristaller arasından geçen ışığın kutuplanması yön değiştirmesi sağlanır ve ekran gri görünür, yeterince yüksek voltaj uygulandığında sıvı kristaller kıvrık olmayacak şekilde sıralanır ve sıvı kristal katmanından geçişi sırasında ışığın kutuplanma yönü değişmez ışık ikinci filtreye dik biçimde polarlanır ve katmanı geçemediği için o piksel siyah görünür. (Robotik sistem, n.d.)



Şekil 2.6 : LCD Grafik Ekran

3.5. 7805 Regülatör

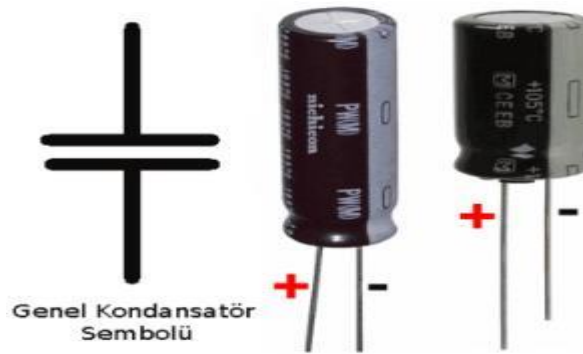
7805 entegresi sabit 5 volt gerilim almamızı sağlayan bir devre elemanıdır. bu devre elemanımız şekilde görüldüğü gibi 3 bacaklıdır. 1. bacağı yüksek volt girişi, 2. bacağı GND ve 3. bacağı 5 volt çıkışıdır. 1. Bacağı giriş (input) 2. Bacağı toprak hattı (GND) 3. Bacağı ise +5 volt gerilimini aldığımız kısımdır. Devre elemanı sabit 5 volt üretmek için kullanılır. (Devre yapımı, 2011)



Şekil 2.7: LM7805

3.6.Kondansatör

Elektrik yüklerini kısa süreliğine depolamaya yarayan devre elemanlarıdır. Kondansatörlerin sembolü C birimi ise faraddır. Kondansatörün yapısı iki iletken levha arasına konulmuş bir yalıtkandan oluşur, iletken levhalar arasında bulunan maddeye elektriği geçirmediği için dielektrik denilir. Dielektrik malzeme olarak; kağıt, metal kağıt, polyester, mika, seramik ve benzeri maddeler kullanılabilir. Elektrolitik ve tantal kondansatörler kutupludur ve kutuplu kondansatörler sadece DC akımla çalışan devrelerde kullanılabilirler geri kalan kutupsuz kondansatörler ise DC ve AC devrelerin ikisinde de kullanılabilirler. Kondansatörlerin elektrik depolayabilme kapasitesi 3 özelliğe bağlıdır; bulundurdıkları plakaların yüzey alanına, plakaların arasındaki uzaklığa kullanılan dielektrik maddenin cinsine bağlı olarak değişir. Kondansatörler piller gibi uzun süre elektrik depolayamazlar bir devreye bağlı olmasalarda zaman içinde boşalırlar.(Robotiksystem, n.d.)



Şekil 2.8: Kondansatör

3.7.Kristal

Bir osilatör çeşididir. Pic'in çalışması için gereken bir elemandır. Osilatör kare dalga sinyali üretir bu sinyale saat (clock) sinyali denir. Saat sinyali pic'e yüklenilen programın

alışması için gerekir ayrıca sinyalin frekansı komutların işleniş hızında değiştirir. Kristalin frekansı arttıkça programın çalışma hızıda artmaktadır. Bundan dolayı yapılacak uygulamaya göre kristalin frekansı seçilir. Biz bu projede 4 MHz'lik kristal kullanmaktayız. Bizim için bu hız yeterlidir. (Devre malzemeleri, 2016)



. şekil 2.9: 4 MHz Kristal

3.8.Dirençler

Devreye uygulanan akım ve gerilim bir uçtan diğerine gidene kadar bazı zorluklarla karşılaşır bu zorluklara elektronun geçişini etkileyen veya geciktiren zorluklara direnç denir. Ω ile gösterilir birimi ohm dur. Dirençler devreden geçen akımı sınırlayarak belirli bir değerde tutar, Devrenin besleme gerilimini bölüp küçültür diğer elemanların çalışmasını sağlar, hassas devre elemanlarının yüksek akımdan zarar görmesini engeller, (Robotiksistem, n.d.)



şekil 2.10: Dirençler

3.9.Ir Led

Kızılötesi işınım dalga boyu görünür işıktan uzun, terahertz işınımından ve mikrodalgalardan daha kısa olan elektromanyetik işınımdır. Kırmızı görünür işığın en uzun dalga boyuna sahip rengidir. Kızılötesi işınımın dalga boyu 750 nanometre ile 1 mikrometre arasındadır.

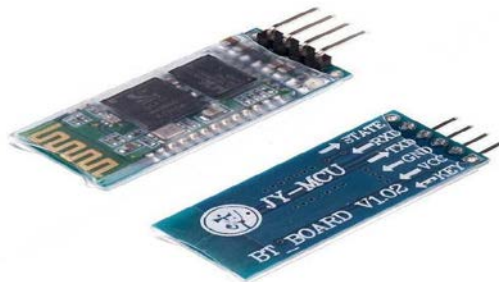
IR: Infrared anlamına gelmektedir evlerimizde günlük hayatta kullandığımız uzaktan kumanda sistemleri bu teknolojiyle çalışmaktadır. Türkçesi kızılötesi anlamına gelir uzaktan kumandalarında önünde bir ır led bulunur kumandaya bastığımızda belirli bir dalga boyundaki sinyali tv ye göndermiş oluruz tv üzerinde bu kızılötesi ışığı algılamak için IR alıcı devresi bulunmaktadır. (Devre malzemeleri, 2016)



Şekil 2.11: IR Led

3.10. Bluetooth

Kablosuz kısa mesafeli ses ve veri haberleşmesini sağlayabilmek için oluşturulmuş ve standart çalışmaları devam eden bir sisteme verilen addır. Günlük hayatımızda kullandığımız televizyonlarımızın uzaktan kumandaları bluetoothun atası sayılır, ancak arasındaki fark şudur; kumandalar kızılötesi ışık ile veri iletişimini sağlarken bluetooth ise 2.4 GHz’de radyo dalgalarını kullanmaktadır. Bundan dolayı kumandalardaki gibi doğrudan görüş hattı gerektirmez. Bluetooth fikri ilk olarak 1994 yılında Ericsson firması tarafından ortaya atılmıştır ilk olarak cep telefonları ile bilgisayarları birbirine kablosuz olarak bağlama düşüncesiyle ortaya çıkmıştır. Sonrasında mobil veri kullanımının çok artacağı görülüp kısa mesafeli veri ve ses haberleşmesini içerisine alacak bir sisteme dönüştürülmüştür. (Bluetooth çalışma prensibi, 2014)



Şekil 2.12: Bluetooth

BÖLÜM 4

TARTIŞMA

Projemizde biyokimya cihazlarının temeli olan spektrofotometre cihazını anlamayı amaçladığımız için kullandığımız materyaller ileri teknoloji değildir. Bu yüzden çok hassas sonuçlar elde edemedik, projeyi geliştirme aşamasında daha iyi ve kaliteli materyaller kullanarak daha hassas sonuçlar elde edilebilir. biz bu eksikliklerimizi gördük ve ır led ve fotodiyotu çevreleyen, dışarıdan ışık almasını engelleyen ve ortasından tüp yerleştirebilceğimiz bir kutu tasarladık ve böylece dışarıdan ışık almasını minimum seviyeye düşürdük. Projemize hafıza özelliği ekleyerek 5 farklı ölçümü hafızaya kaydetmeyi sağladık bu kayıtları referans değerleri olarak belirleyip yoğunluklarına göre sıvı tespiti yapabildik fakat malzemelerimizin kalitesinden ve anlık ölçüm değerleri aldığımız için ölçümlerimiz kesin değildir yakın değerlerdir hata payları vardır. Ayrıca eklediğimiz bluetooth ile yaptığımız anlık ölçümleri hafızaya kaydettiğimiz ölçümleri ve referans değerlerimizi bilgisayar ekranında anlık olarak görebiliriz.

SONUÇ

Spektrofotometre cihazı görünür, ultraviyole ve infrared dalga boylarında doğrudan veya başka bir madde ile reaksiyona sokulduktan sonra ışık absorpsiyonu yapabilen , her tür maddenin ölçümünü yapabilen bir cihazdır. Bu cihazın temel mantığı hazırlanan çözeltiden belirli spektrumlarda ışık geçirilmesi ve bu ışının ne kadarının çözelti tarafından absorblandığını bulması esasına dayanır.Çözeltinin içerdiği madde miktarı ne kadar fazla ise daha fazla ışın, çözelti tarafından soğurulur. Spektrofotometre, çözeltinin içinden geçebilen ve çözelti tarafından absorblanmayan ışığın yoğunluğunu tespit ederek çözelti içerisindeki aranan maddenin miktarı hakkında bilgi verir.

Biz projemizde biyokimya cihazlarının temelini anlamayı amaçladık ve spektrofotometre cihazı temelli kan kontrol cihazı yaptık. Yaptığımız projemiz yani devremiz şöyle çalışmaktadır; Projemizde öncelikle IR ledden gönderilen dalga boyunu boş tüpten geçiriyoruz ve diğer tarafında fotodiyotla algıladığımız dalga boyu ile boş tüpün ışığı kırma oranını tespit ediyoruz ve bu değeri kaydediyoruz. Sonra tüpün içerisine kan veya herhangi bir sıvı koyuyoruz ve tekrar ölçümümüzü yapıyoruz bu sefer LCD ekranımızda boş tüpte ölçtüğümüz yani kaydettiğimiz değer ile içi sıvı dolu tüple ölçtüğümüz değer arasındaki farkı gösteriyor. Böylece tüpün içine eklediğimiz sıvının kırılma oranını belirlemiş oluyoruz.

KAYNAKLAR

GÜNDÜZ Turgut(1993), Enstrümental Analiz, Bilge Yayıncılık, Ankara

Doç. Dr. Mustafa ALTINIŞIK(2008), Labaratuvarda ölçümler ve analiz yöntemleri, Spektrofotometri

Dr. Mahir E. Ocak(2015), Işık Tayfı nedir

Netbilim dergisi, Işık ve Elektromanyetik spektrum

Robotik sistem(2017) LCD Grafik ekran nedir-Retrived May,16,2017 From

http://www.robotiksisitem.com/lcd_yapisi_calismasi.html

Op-amp (2014) Op-omp özellikleri-Retrived December,08,2016 From

<http://www.roboweb.net/lm358-op-amp-rw-ml-1247.html>

Robotik sistem(2017) Kondansatör nedir-Retrived May,16,2017 From

http://www.robotiksisitem.com/lcd_yapisi_calismasi.html

Devre malzemer(2016) Malzeme özellikleri-Retrived December,12,2016 From

<http://www.silisyum.net/>

Spektrofotometre genel bilgi(2011) Spektrofotmetre-Retrived December,05,2016 From

http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Spektrofotometre%20Cihazlar%C4%B1.pdf

Robotik sistem(2017) Direnç nedir-Retrived May,16,2017 From

http://www.robotiksisitem.com/lcd_yapisi_calismasi.html

Tekno merkez(2017) Opamp-işlemsel yükselteç-Retrived November,13,2011 From

<https://www.teknomerkez.net/index.php?git=1605>

Elektrik rehberiniz(2017) Fotodiyot nedir-Retrived january,15,2015 From

www.elektrikrehberiniz.com

EKLER

Ek 1. Program kodları

```
#include <18F4550.h>
#device adc=10
#FUSES NOWDT
#FUSES HS
#FUSES NOPUT
#FUSES PROTECT
#use delay(clock=4000000)
#use rs232(baud=9600,parity=N,xmit=PIN_C6,rcv=PIN_C7,bits=8)
#include <HDM64GS12.c>
#include <graphics.c>
int menu=0;
int ayar=0;
int hafizaislem=0;
CHAR dalga1[ ]="OLCULEN DALGA";
CHAR dalga2[ ]="FARK";
CHAR hafiza[ ]="HAFIZA";
CHAR yazi3[ ]=" KAYDEDiLDi....";
CHAR yazi4[ ]="iCERiKLER";
CHAR yazi5[ ]="HAFIZA iSLEMi";
CHAR yazi6[ ]="KOLA";
char yazi61[10];
CHAR yazi7[ ]="MEYVE SUYU";
char yazi71[10];
CHAR yazi8[ ]="SIVI SABUN";
char yazi81[10];
CHAR yazi9[ ]=" YAG";
char yazi91[10];
char yazi[10];
char kayit[10];
char fark[10];
char denem[];
```

```

char kayit9[]="2.KAYIT";
char kayit2[]="2.KAYIT";
char kayit3[]="3.KAYIT";
char kayit4[]="4.KAYIT";
char kayit5[]="5.KAYIT";
char sim[]="1.KAYIT";
unsigned int32 kola ,meyvesuyu,sivisabun,yag,k,kolaalt,kolaust,meyvesuyualt
,meyvesuyuust,yagalt,yagust,sivisabunalt,sivisabunust;
unsigned int32 alt=10;
unsigned int32 ust=10;
unsigned int32 f_temp=0;
unsigned int32 cikan=0;

```

```

#separate

```

```

void sifirlama(void)

```

```

{

```

```

    ayar=0;

```

```

    menu=0;

```

```

    icerik=0;

```

```

    hafizaislem=0;

```

```

    i=0;

```

```

}

```

```

void main()

```

```

{

```

```

    setup_adc_ports(AN1);

```

```

    setup_adc(ADC_CLOCK_INTERNAL);

```

```

    setup_psp(PSP_DISABLED);

```

```

    setup_spi(SPI_SS_DISABLED);

```

```

    setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_1);

```

```

    setup_timer_1(T1_DISABLED);

```

```

    setup_timer_2(T2_DIV_BY_1,25,10);

```

```

    setup_comparator(NC_NC_NC_NC);

```

```

    setup_vref(FALSE);
    set_pwm1_duty(12);

    set_pwm2_duty(12);
    setup_ccp1(CCP_PWM);
    setup_ccp2(CCP_PWM);
    printf("AT+NAMEspk");
    printf("AT+NAMEspk");
    printf("AT+NAMEspk");

    glcd_init(on);
    delay_ms(1000);
    while (true)
    {

        set_adc_channel(0);
        delay_us(20);
        f_temp=read_adc();
        cikan=dalga-f_temp;
        sprintf(yazi,"%ld NM",f_temp);
        sprintf(kayit,"%ld NM",dalga);
        sprintf(fark,"%ld NM",cikan);
        delay_ms(2000);
        glcd_init(ON);
        glcd_text57(0,0,Hafiza,1,1);
        glcd_text57(0,10,kayit,1,1);
        glcd_text57(0,20,dalga1,1,1);
        glcd_text57(0,30,yazi,1,1);
        glcd_text57(0,40,dalga2,1,1);
        glcd_text57(0,50,fark,1,1);
        printf("\n\rOLCULEN :%ld",f_temp);
        printf("\n\rHAFIZA :%ld",dalga);
        printf("\n\rFARK :%ld",cikan);
    }

```

```

if((cikan>=0)&&(cikan<50)){
    glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);

}

if((cikan>50)&&(cikan<90)){
    glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
    glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);

}

if((cikan>90)&&(cikan<130)){
    glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
    glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);
    glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);

}

if((cikan>130)&&(cikan<170))
{
    glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
    glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);
    glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);
    glcd_rect(114,40,127,44,1,ON);

}

if((cikan>170)&&(cikan<210)){
    glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
    glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);
    glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);
    glcd_rect(114,40,127,44,1,ON);
    glcd_rect(112,34,127,38,1,ON);

```



```

}
if((cikan>210)&&(cikan<250)){
glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);
glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);
glcd_rect(114,40,127,44,1,ON);
glcd_rect(112,34,127,38,1,ON);
glcd_rect(110,28,127,32,1,ON);

}

if((cikan>250)&&(cikan<290)){
glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);
glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);
glcd_rect(114,40,127,44,1,ON);
glcd_rect(112,34,127,38,1,ON);
glcd_rect(110,28,127,32,1,ON);
glcd_rect(108,22,127,26,1,ON);

}

if((cikan>290)&&(cikan<330)){
glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);
glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);
glcd_rect(114,40,127,44,1,ON);
glcd_rect(112,34,127,38,1,ON);
glcd_rect(110,28,127,32,1,ON);
glcd_rect(108,22,127,26,1,ON);
glcd_rect(106,16,127,20,1,ON);

}

if((cikan>330)&&(cikan<370)){
glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);

```

```

glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);
glcd_rect(114,40,127,44,1,ON);
    glcd_rect(112,34,127,38,1,ON);
glcd_rect(110,28,127,32,1,ON);
glcd_rect(108,22,127,26,1,ON);
glcd_rect(106,16,127,20,1,ON);
glcd_rect(104,10,127,14,1,ON);

}

    if((cikan>370)&&(cikan<410)){
glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);
glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);
glcd_rect(114,40,127,44,1,ON);
    glcd_rect(112,34,127,38,1,ON);
glcd_rect(110,28,127,32,1,ON);
glcd_rect(108,22,127,26,1,ON);
glcd_rect(106,16,127,20,1,ON);
glcd_rect(104,10,127,14,1,ON);
glcd_rect(102,4,127,8,1,ON);
    }

    if((cikan>410)&&(cikan<450)){
glcd_rect(120,58,127,62,1,ON);
glcd_rect(118,52,127,56,1,ON);
glcd_rect(116,46,127,50,1,ON);
glcd_rect(114,40,127,44,1,ON);
    glcd_rect(112,34,127,38,1,ON);
glcd_rect(110,28,127,32,1,ON);
glcd_rect(108,22,127,26,1,ON);
glcd_rect(106,16,127,20,1,ON);
glcd_rect(104,10,127,14,1,ON);
glcd_rect(102,4,127,8,1,ON);
glcd_rect(100,0,127,2,1,ON);
    }

```

```

    if(input(pin_a5)==1)
    {
        glcd_init(ON);
        set_adc_channel(0);
        delay_us(20);
        f_temp=read_adc();
        dalga=f_temp;
        glcd_text57(0,20,yazi3,1,1);
        delay_ms(1000);
    }
    if(input(pin_a3)) {
        delay_ms(10);
        i=i++;
        while(input(pin_a3)) {
        }
    }
    if(i==1)
    {
        glcd_init(ON);
        set_adc_channel(0);
        delay_us(20);
        f_temp=read_adc();
        k=dalga-f_temp;
        write_eeprom(4,k);
        glcd_text57(0,25,sim,1,1);
        printf("\n\r1.KAYIT :%ld",k);
        delay_ms(1000);
        i=2;
    }
    if(i==3)
    {
        glcd_init(ON);
        set_adc_channel(0);
        delay_us(20);

```

```

f_temp=read_adc();
k=dalga-f_temp;
write_eeprom(5,k);
glcd_text57(0,20,kayit2,1,1);
printf("\n\r2.KAYIT :%ld",k);
delay_ms(1000);
i=4;
}
if(i==5)
{
glcd_init(ON);
set_adc_channel(0);
delay_us(20);
f_temp=read_adc();
k=dalga-f_temp;
write_eeprom(6,k);
glcd_text57(0,20,kayit3,1,1);
printf("\n\r3.KAYIT :%ld",k);
delay_ms(1000);
i=6;
}
if(i==7)
{
glcd_init(ON);
set_adc_channel(0);
delay_us(20);
f_temp=read_adc();
k=dalga-f_temp;
write_eeprom(7,k);
glcd_text57(0,20,kayit4,1,1);
printf("\n\r4.KAYIT :%ld",k);
delay_ms(1000);
i=8;
}

```

```

    if(i==9)
    {
        glcd_init(ON);
        set_adc_channel(0);
        delay_us(20);
        f_temp=read_adc();
        k=dalga-f_temp;
        write_eeprom(8,k);
        glcd_text57(0,20,kayit5,1,1);
        printf("\n\r5.KAYIT :%ld",k);
        delay_ms(1000);
        sifirlama();
    }

```

```

        if(input(pin_a1))
        {
            delay_ms(10);
            menu=menu+1;
            while(input(pin_a1))
            {
            }
        }

```

```

while(menu==1)
{

    if(input(pin_a1))
    {
        delay_ms(10);
        menu=menu+1;
        while(input(pin_a1))
        {
        }
    }
}

```

```

if(input(pin_a2))
{
delay_ms(10);
menu=0;
icerik=icerik+1;
while(input(pin_a2))
{
}
}
glcd_init(ON);
glcd_text57(0,0,yazi4,1,1);

delay_ms(1000);

}

while(icerik==1)
{

if(input(pin_a1))
{
delay_ms(10);
icerik=icerik+1;
while(input(pin_a1))
{
}
}

glcd_init(ON);
glcd_text57(0,0,yazi6,1,1);
kola=read_eeprom(0);
sprintf(yazi61,"%ld NM",kola);

```

```

glcd_text57(0,10,yazi61,1,1);

delay_ms(1000);
if(input(pin_a5)==1)
{
glcd_init(ON);
set_adc_channel(0);
delay_us(20);
f_temp=read_adc();
kola=dalga-f_temp;
write_eeprom(0,kola);
glcd_text57(0,20,yazi3,1,1);
delay_ms(1000);

}
}
while(icerik==2)
{

if(input(pin_a1))
{
delay_ms(10);
icerik=icerik+1;
while(input(pin_a1))
{
}
}
glcd_init(ON);
glcd_text57(0,0,yazi7,1,1);
meyvesuyu=read_eeprom(1);
sprintf(yazi71,"%ld NM",meyvesuyu);
glcd_text57(0,10,yazi71,1,1);

delay_ms(1000);

```

```

    if(input(pin_a5)==1)
    {
        glcd_init(ON);
        set_adc_channel(0);
        delay_us(20);
        f_temp=read_adc();
        meyvesuyu=dalga-f_temp;
        write_eeprom(1,meyvesuyu);
        glcd_text57(0,20,yazi3,1,1);
        delay_ms(1000);

    }

}

while(icerik==3)
{

    if(input(pin_a1))
    {
        delay_ms(10);
        icerik=icerik+1;
        while(input(pin_a1))
        {
        }
    }

    glcd_init(ON);

    glcd_text57(0,0,yazi8,1,1);
    sivasabun=read_eeprom(2);
    sprintf(yazi81,"%ld NM",sivasabun);
    glcd_text57(0,10,yazi81,1,1);

    delay_ms(1000);

```



```

    if(input(pin_a5)==1)
    {
        glcd_init(ON);
        set_adc_channel(0);
        delay_us(20);
        f_temp=read_adc();
        sivilabun=dalga-f_temp;
        write_eeprom(2,sivilabun);
        glcd_text57(0,20,yazi3,1,1);
        delay_ms(1000);

    }

}

while(icerik==4)
{

    if(input(pin_a1))
    {
        delay_ms(10);
        sifirlama();
        while(input(pin_a1))
        {
        }
    }

    glcd_init(ON);

    glcd_text57(0,0,yazi9,1,1);
    yag=read_eeprom(3);
    sprintf(yazi91,"%ld NM",yag);
    glcd_text57(0,10,yazi91,1,1);

    delay_ms(1000);

```

```

    if(input(pin_a5)==1)
    {
        glcd_init(ON);
        set_adc_channel(0);
        delay_us(20);
        f_temp=read_adc();
        yag=dalga-f_temp;
        write_eeprom(3,yag);
        glcd_text57(0,20,yazi3,1,1);
        delay_ms(1000);
    }

```

```

}

```

```

while(menu==2)
{
    if(input(pin_a1))
    {
        delay_ms(10);
        sifirlama();
        while(input(pin_a1))
        {
        }
    }
}

```