

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

UV/ VIS SPEKTROMETRESİ İLE
DEVEGEÇİDİ BARAJ SUYUNUN
ANALİZİ

Veysi GÜZEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

(FİZİK ANABİLİM DALI)

DİYARBAKIR
EYLÜL-2005

T.C
DİCLE UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Veysi...Güzel tarafından yapılan bu çalışma , jürimiz tarafından Fizik.....
Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan: Prof. Dr. Tahsin KILIÇDAĞI

Üye: Prof. Dr. Mahmut Aydınol

Üye: Prof. Dr. Şemsettin Osmanoglu

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.....

Doç. Dr.

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

(MÜHÜR)

TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın her safhasında gerekli desteği ve yardımını esirgemeyen değerli Hocam Prof. Dr. Mahmut AYDINOL' a en derin saygılarımı sunar; teŐekkür etmeyi bir borç bilirim.

TeŐvik ve katkılarıyla bana destek olan Fizik Bölümündeki hocalarıma, Tıp Fakóltesi Biyokimya Biriminin Değerli Hocası Sayın Prof. Dr. Belkıs AYDINOL' a, arkadaşlarım M. Sait KAYA ve Ömer SOYORAL'a her türlü yardımları için teŐekkür eder; saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Amaç.....	i
Özet.....	ii
Summary.....	iii
1. Giriş.....	1
2. Teori.....	3
2.1. Işın Madde Etkileşimi.....	3
2.1.1. Atomik Absorpsiyon.....	5
2.1.2. Moleküler Absorpsiyon.....	5
2.1.3 Manyetik Alanla Oluşan Apsorpsiyon.....	8
2.2. Suyun Özellikleri ve Etkileşimi.....	8
2.2.1. Suyun Toprak Tabakalarına Etkisi.....	9
2.2.1.1. Mekanik Olarak Etkisi.....	9
2.2.1.2. Doğrudan Doğruya Etkisi.....	10
2.2.1.3. Karşılıklı Kimyasal Etki	10
2.2.2. Doğal Suyun Sınıflandırılması ve Orijini.....	11
2.2.3. Yer altı Suyu ve Kaynak Suları.....	12
2.2.4. Yeryüzü suları.....	12
2.2.5. Maden Suları.....	13
2.2.6. Suyun Fiziksel ve Fizikokimyasal Özellikleri.....	13
2.2.7.Suyun Kimyasal Özellikleri.....	14
3. Materyal Metot ve Deney	16
3.1. Lambda 2 UV/VIS spektrometre (Perkin Elmer) Aletinin Başlıca Kısımları ve Özellikleri.....	16
3.2. Perkin Elmer Spektrometresinin Teknik Özellikleri.....	17
3.2.1. İşlem Kontrolleri ve Gösterge.....	18
3.2.2. Lambda 2 UV/VIS spektrometresinin Aktif Hafızasındaki Analiz Fonksiyonları.....	19
3.2.3. Lambda 2 UV/VIS spektrometresinin Optik Prensibi.....	19
3.3. Kullanılan Metot ve Deney.....	20

3.3.1. Nitrat Tayini.....	20
4.Tartışma ve Sonuç.....	27
Kaynaklar.....	28
Tablo Listesi.....	29
Şekil Listesi.....	29
Grafik Listesi.....	29
Resim Listesi.....	29
Özgeçmiş.....	30

AMAÇ

Su analiz metotlarında son yıllarda büyük değişiklikler olmuş; uzun zaman alan klasik metotların yerine daha hassas ve seri sonuçlar veren elektronik aletlerin dayanan analiz metotları almıştır. Bu çalışmanın amacı uzun yıllardan beri geliştirilmiş analiz metotlarının yakın çevrede bulunan Devegeçidi baraj suyu üzerinde uygulanması ve elde edilecek ölçüm sonuçlarıyla biyolojik çevreye etkileri hakkında bir sonuca ulaşılmasıdır.

ÖZET

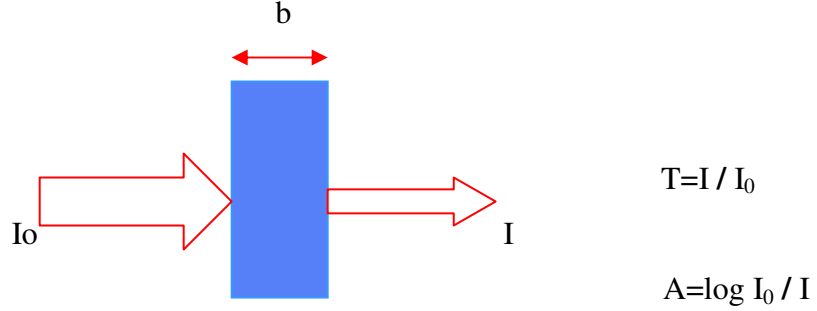
Bu çalışmada ışın madde etkileşimi, Lamda 2 UV/VIS spektrometresi, Lamda 2 UV/VIS spektrometresi ile yapılabilecek bazı analiz çeşitleri ve analizlerden biri kullanılarak yapılan ölçüm ve sonuçları hakkında bilgi verildi. Bu yapılan ölçüm Devegeçidi baraj suyunun birim hacimdeki nitrat miktarı tayinidir. Ayrıca bu ölçüm sonucu DSİ X. Bölge müdürlüğünce en son yapılan Devegeçidi Baraj suyunun ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırıldı.

SUMMARY

In this study, information on interaction between ray and substance, about Lambda 2 UV/VIS spectrometer, on an analysis with Lambda 2 UV/VIS spectrometer and on measurement of nitrat in water which was done by using this instrument were given. Measurements of the nitrat's amount in unit volume in sample waters of the Devegeçidi Dam were carried out. The result of these measurement were compared with the last measurements which were done by X. Regional Directorate of State Hydrolic Works (DSİ X. Bölge Müdürlüğü) as well.

1. GİRİŞ

Spektroskopi, çeşitli tipte ışınların madde ile etkileşimini inceleyen bilim dalı için genel bir terimdir. En yaygın şekilde kullanılan spektrometrik yöntemler elektromanyetik ışıma dayanır; birkaç şekilde bulunan bu enerji tipinin en kolay tanınabilenleri ışık ve ısı ışımasıdır. İnsan duyuları ile daha zor algılanan enerji tipleri ise gama ışınları, X-ışınları, ultraviyole, mikrodalga ve radyo-frekans ışınlarıdır. Şekil.1-1 de görüldüğü gibi, kantitatif absorpsiyon yöntemleri iki ışın gücü ölçümü gerektirir: ışık demetinin analit içeren ortamdan geçmeden önceki (I_0) ve sonraki (I) durumları. Absorpsiyon spektrometrisinde çok kullanılan iki terim, geçirgenlik(T) ve absorbans(A), I_0 ve I değerlerinin oranıyla ilgilidir.(6)



Şekil 1.1. c derişiminde absorpsiyon yapan bir çözelti ile bir ışın demetinde şiddet azalması.

Şekil 1.1. b cm kalınlığında ve absorpsiyon yapan bir türün c derişiminde olduğu bir ortamdan geçirilen bir paralel ışın demetinin geçiş öncesi ve sonrası durumunu vermektedir. Fotonlarla ışın absorplayan atom veya moleküller arasındaki etkileşimin sonucu olarak ışının gücü I_0 'dan I 'ya azalır. Ortam tarafından geçirilen ışının oranına geçirgenlik(T) adı verilir.

$$T = I/I_0 \quad (1-1)$$

Ortamın absorbansı (A) aşağıdaki denklemlerle verilir:

$$A = - \log_{10} T = \log(I / I_0) \quad (1-2)$$

Işın gücündeki azalma artarken, geçirgenlik değerinin aksine ortamda absorbans artar.

Monokromatik ışın için absorbans, ışık yolu b ve absorplayan türün değişimi c ile doğru orantılıdır. Bu bağıntı aşağıda verilmektedir:

$$A = abc \quad (1-3)$$

Burada a orantı sabiti olup absorptivite adıyla anılır. a 'nın büyüklüğü, b ve c için kullanılan birimlere bağlıdır. Absorplayan türlerin çözeltilerinde b genellikle santimetre, c ise litrede gram olarak verilir. Bu durumda absorptivite, $Lg^{-1}cm^{-1}$ birimlerinde olacaktır. Eşitlik 1-2' de derişim litrede mol hücre uzunluğu ise santimetre olarak verildiğinde absorptivite, molar absorptivite adını alır ve özel simgesi ϵ 'dur. Böylece b santimetre, c litrede mol olarak birimleriyle verilirse,

$$A = \epsilon bc \quad (1-4)$$

bağıntısında ϵ 'nun birimleri $Lmol^{-1}cm^{-1}$ olur.

Eşitlik 1-3 ve 1-4'deki denklemler, Beer Yasasının bağıntılarıdır ve hem atomik hem de moleküler absorpsiyon ölçümleriyle kantitatif analizin temelini oluşturur. Bu denklemlerdeki b numune kabının optik yol kalınlığı olup cm 'dir, ϵ ise moleküler absorpsiyon katsayısıdır. Kullandığımız spektrometre ile A absorpsiyonu doğrudan ölçülebildiğinden,

$$c = A/\epsilon b \quad (1-5)$$

bağıntısından verilen numunede aradığımız maddeye ait konsantrasyonu hesaplayabiliriz.(6)

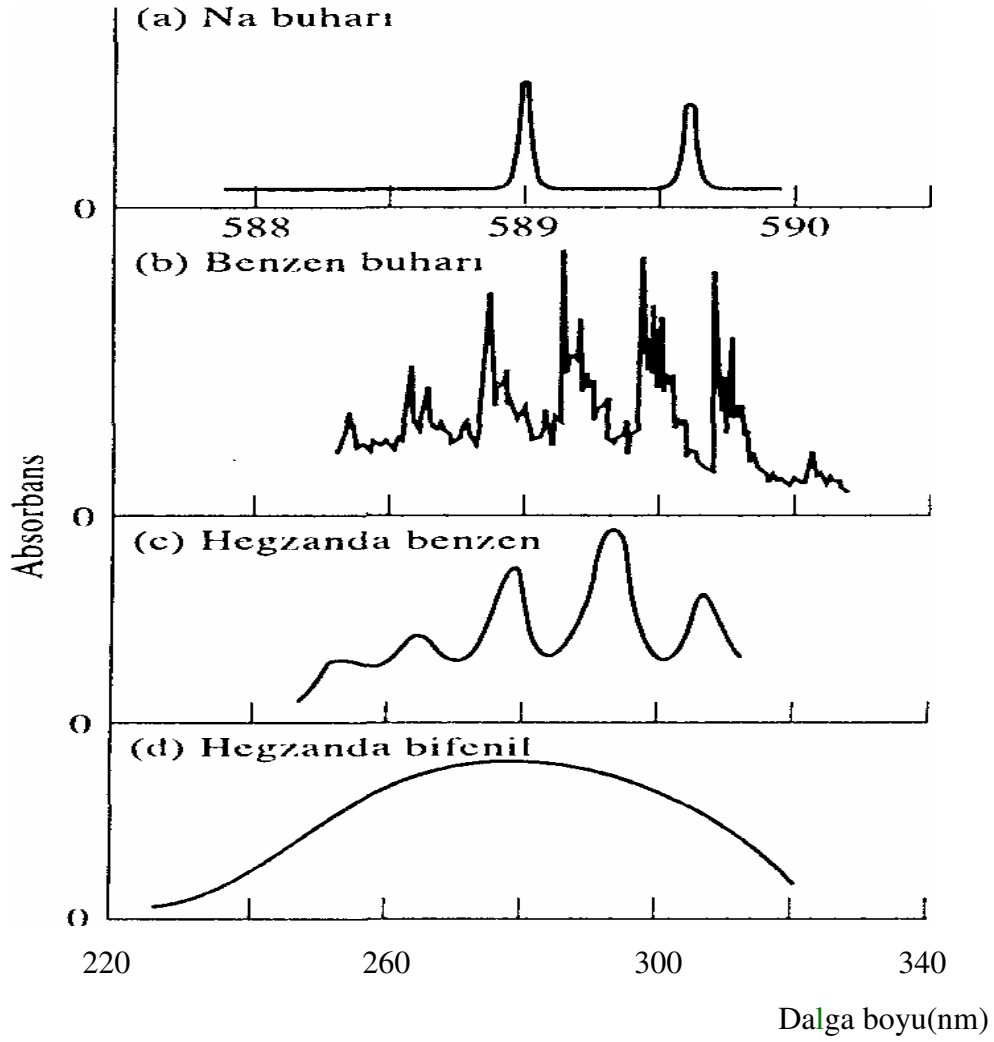
2. TEORİ

2.1. Işın Madde Etkileşimi

Işın katı, sıvı veya gaz tabakasından geçtiğinde bazı frekanslar absorpsiyon ile seçici olarak ortamdaki alınır; bu süreçte ışın enerjisi numuneyi oluşturan atom, molekül veya iyonlara aktarılır. Absorpsiyon, bu parçacıkları normal oda sıcaklığı hali yani temel halden bir veya daha çok sayıda yüksek enerjili uyarılmış hallerine çıkarır. Kuantum teorisine göre atom, molekül veya iyonlar yalnız belli değer ve sayıda enerji düzeyinde bulunabilir; ışının absorplanabilmesi için uyarıcı foton enerjisinin, tam olarak absorpsiyon yapan türlerin temel hali ile uyarılmış hallerden biri arasındaki enerji farkına eşit olması gereklidir. Bu enerji farkları ise her tür için özgün olduğundan, absorplanan ışındaki frekansların incelenmesi, numuneyi oluşturan maddenin bileşenlerinin tayini için kullanılabilir. Bu amaçla, deneysel olarak dalga boyu veya frekansa bağlı olarak absorbans değerlerinin bir grafiği hazırlanır. Tipik absorpsiyon spektrumları Şekil 2.1.'de gösterilmektedir. Şekil 2-1'deki dört grafiğin incelenmesi, absorpsiyon spektrumlarının görünüşte büyük farklılıklar gösterebileceğini sergiler; bazıları çok sayıda keskin piklerden, bazıları ise düzgün ve sürekli eğrilerden oluşur. Genel olarak spektrumun nitelikleri, absorpsiyon yapan türlerin karmaşıklığı fiziksel hali ve çevresinden etkilenir. Bununla birlikte, daha temel farklar ise atomların ve moleküllerin absorpsiyon spektrumlarında gözlenir.(7)

2.1.1. Atomik Absorpsiyon

Polikromatik ultraviyole veya görünür bölge ışınının cıva veya sodyum gazı gibi tek atomlu bir ortamdaki geçmesi, az sayıda fakat iyi tanımlanmış frekanslar oluşturur. Bu spektrumların oldukça basit niteliği, absorpsiyon yapan parçacıkların muhtemelen az sayıda enerji düzeyine sahip olmasındandır. Uyarılma yalnızca atomda bir veya birden çok elektronun üst enerji düzeylerine yükseltildiği elektronik bir süreçle meydana gelir.



Grafik 2.1. Tipik ultraviyole absorpsiyon spektrumları(7)

Örneğin sodyum buharı, 3s elektronundan biraz daha üst düzeyde olan iki 3p düzeyine uyarılmasıyla görünür spektrumun sarı bölgesinde olan(589,0 ve 589,6 nm)iki adet birbirine yakın ve keskin absorpsiyon piki gösterir. İzin verilen diğer uyarılma geçişlerine ait diğer birkaç absorpsiyon çizgisi de gözlenir. Örneğin, sodyumda 3s elektronun uyarılmış 5p haline geçişi, 3p'ye uyarılmaya göre daha fazla enerji içerir ve ultraviyole bölgede 285 nm dolaylarında bir sinyal verir(gerçekte 285 nm'deki pik de bir çift sinyaldir; bununla birlikte, iki pik arasındaki enerji farkı o kadar azdır ki çoğu cihazlar bunları ayırt edemez). Ultraviyole ve görünür ışın, yalnızca en dıştaki veya bağ-yapan elektronlarda geçişlere neden olabilecek yeterlikte enerjiye sahiptir. Öte yandan X-ışını frekansları ise, bunlardan birkaç merteye daha yüksek enerji içerir,

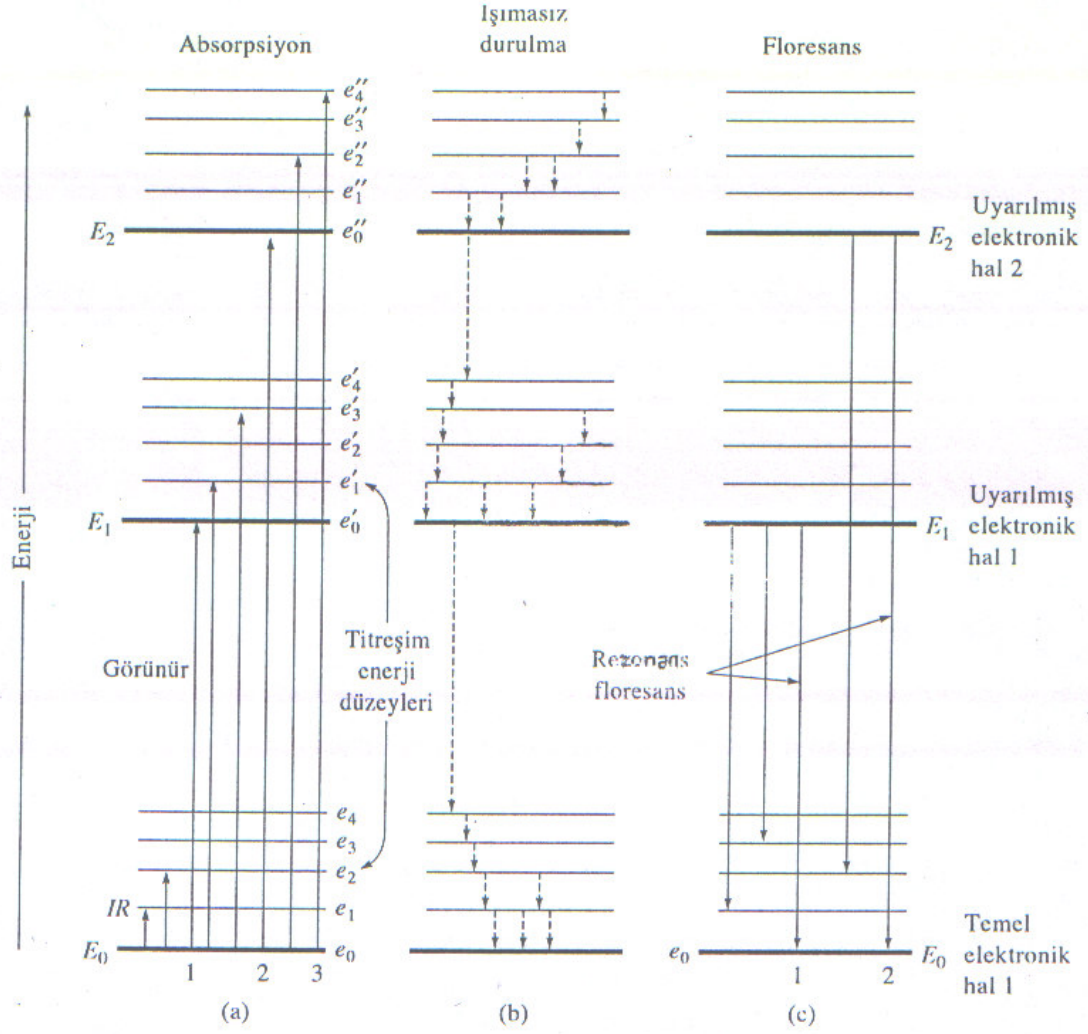
atom çekirdeğine en yakın etkileşim gösterebilirler. En içteki bu elektronların elektronik geçişlerini gösteren absorpsiyon pikleri, bu yüzden X-ışınları bölgesinde yer alır(7).

2.1.2. Moleküler absorpsiyon

Özellikle yoğunlaşmış fazlardaki çok atomlu moleküllerin absorpsiyon spektrumları, atom spektrumlarına göre oldukça karmaşıktır; çünkü bu moleküllerdeki enerji düzeyi sayısı, sadece atomların enerji düzeyleri sayılarına göre genellikle çok daha fazladır. Moleküllerin bantlarına ilişkin enerji (E), üç bileşenden oluşur.

$$E = E_{\text{elektronik}} + E_{\text{titreşim}} + E_{\text{dönme}} \quad (2-1)$$

Burada $E_{\text{elektronik}}$, molekülde bağ-yapan birkaç elektrona ait enerji düzeyinden kaynaklanan elektronik enerjidir. Sağdaki ikinci terim ise, moleküler türlerde çok sayıda bulunan atomlar arası titreşimlerin toplam enerjisini gösterir. Genel olarak bir moleküldeki kuvantlaşmış titreşim enerji düzeylerinin sayısı, elektronik düzey sayısından çok daha fazladır. Son olarak $E_{\text{dönme}}$ ise molekül içindeki çeşitli dönme hareketlerinden oluşan enerjidir; dönme enerji düzeylerinin sayısı da titreşim enerji düzey sayısından çok daha fazladır. Böylece, bir moleküldeki her elektronik enerji hali için doğal olarak mümkün birkaç titreşim hali vardır; ve bu titreşim hallerinin her birisi için de çok sayıda dönme hali bulunmaktadır. Sonuç olarak, bir molekül için olası enerji düzeylerinin sayısı, bir atom için olası enerji düzey sayısına göre çok daha yüksektir. Bir molekülün çok sayıda elektronik ve titreşim hallerinden birkaçı için enerji düzeyleri, Şekil 2.2'de grafik şeklinde gösterilmektedir. Koyu çizgiyle gösterilen E_0 , molekülün temel haldeki elektronik enerji düzeyini (en düşük elektronik enerji hali) göstermektedir; E_1 ve E_2 olarak verilen çizgiler ise iki uyarılmış elektronik halin enerjisini simgeler. Her elektronik düzeye ait, çok sayıda titreşim düzeylerinin (e_0, e_1, \dots, e_n)bazıları şekilde gösterilmektedir.(7)



Grafik 2.2. Bir floresans organik molekül için enerji-düzey diyagramının bir bölümü(7)

Şekil 2.2.a'da görüldüğü gibi, temel hal ve uyarılmış elektronik hal arasındaki enerji farkı, bir elektronik hale ait titreşim düzeyleri arasındaki farklara göre daha büyüktür (tipik olarak 10-100 kat fark vardır). Şekil 2-2'deki oklar ise, ışının absorplanmasıyla oluşan geçişlerden bazılarını göstermektedir. Görünür ışın, E_0 'daki bir elektronun E_1 'le ilgili n titreşim düzeyinden herhangi birine uyarılmasını sağlar (Şekil 2-2'de n titreşim düzeyinin yalnızca beşi verilmektedir). Olası absorpsiyon frekansları her biri alttaki bağıntıyla verilen n adet denklemle bulunabilir:

$$v_i = (E_1 + e'_i - E_0) / h \quad (2-2)$$

$$i=1,2,3, \dots n.$$

Buna benzer olarak, ikinci elektronik halde m adet titreşim düzeyi varsa (dördü gösterilmektedir), ultraviyole ışının olası absorpsiyon frekansları da aşağıdaki gibi m adet denklemlerle verilir:

$$v_i = (E_2 + e'' - E_0) / h \quad (2-3)$$

$i=1,2,3, \dots m.$

Son olarak, Şekil 2-2a'da da gösterildiği gibi, enerjisi daha az olan yakın ve orta infrared ışını ise yalnız temel haldeki k adet titreşim düzeyleri arasında geçişler oluşturabilir. Burada, k adet olası absorpsiyon frekansı, aşağıdakine benzer k adet denklemlerle verilir: $i=1,2,3, \dots k.$ olmak üzere,

$$v_i = (e_i + e_0) / h \quad (2-4)$$

Şekil 2.2.'de gösterilmemesiyle birlikte, her titreşim düzeyi için birkaç dönme enerji düzeyi vardır. Dönme enerji düzeyleri arasındaki farklar, titreşim düzeyleri arasındaki farklara göre küçüktür. Dönme enerjisi için temel ve uyarılmış hal arası geçişler, 0,01-1 cm arası dalga boyundaki ışın ile oluşabilir; bu enerjiler mikro dalga ve uzun dalga boylu infrared ışın bölgelerini içermektedir. Bir dizi keskin, iyi tanımlanmış çizgiden oluşan atomik absorpsiyon spektrumlardakinin tersine, ultraviyole ve görünür bölgedeki molekül spektrumları, her birisi genellikle önemli bir dalga boyu aralığı içeren absorpsiyon bölgelerinden oluşur(Şekil 2.2. b,c). Moleküler absorpsiyon, elektronik geçişleri de içerir. Bununla birlikte, Eşitlik (2-3) ve (2-4)'te de gösterildiği gibi, çok sayıdaki titreşim halinin varlığından dolayı, her elektronik geçiş için birbirine yakın çok sayıda absorpsiyon çizgileri bulunmaktadır. Bunun ötesinde, daha önce de anıldığı gibi, her dönme hali için de çok sayıda titreşim enerji düzeyi vardır. Sonuç olarak, Şekil 2.1.b'de benzen buharı için gösterildiği gibi, bir absorpsiyon bandı oluşturacak şekilde birbirine yakın çok sayıda absorpsiyon çizgisinden meydana gelmiştir. Yüksek ayırım gücü olan bir cihaz kullanılmadığı sürece, bireysel pikler seçilemez ve spektrumlar Şekil 2-1c'deki gibi geniş ve düzgün pikler halinde görülür. Son olarak, yoğunlaşmış halde ve çözücü moleküllerin varlığında bireysel çizgiler daha da genişleyerek Şekil 2-1d'deki gibi sürekli spektrumlar oluştururlar. Saf

titreşim absorpsiyonu, ışın enerjisinin elektronik geçişleri uarmaya yetmediği infrared bölgesinde görülür. Bu tür spektrumlar, çeşitli titreşim kuantum düzeyleri arasındaki geçişlerden oluşan dar ve birbirine yakın absorpsiyon pikleri içerir(Şekil 2.2.a'nın altında, IR şeklinde gösterilen geçişler de görebiliriz). Her titreşim düzeyi için dönme düzeyleri bir dizi pik oluşturabilir; ancak sıvı ve katı numunelerde dönme hareketleri o kadar kısıtlanır ki, bu küçük enerji farklarının etkisi gözlenemez. Bununla birlikte, gazlar için saf dönme spektrumları mikrodalga bölgesinde gözlenebilir(7).

2.1.3. Manyetik Alanla Oluşan Absorpsiyon

Bazı elementlerin çekirdekleri ve elektronları güçlü bir manyetik alana maruz kaldığında, bu temel parçacıkların manyetik özelliklerinden dolayı var olanlara ek olarak bazı kuvantlaşmış enerji düzeyleri gözlenebilir. Oluşan bu yeni düzeyler arasındaki enerji farkı çok küçük olup, bu düzeyler arasındaki geçişler, ancak uzun dalga boyulu (veya düşük frekanslı) ışının absorpsiyonuyla üretilebilir. Çekirdek için, 30-500 MHz ($\lambda =1000-60$ cm) arası radyo dalgaları, elektronlar için ise yaklaşık 9500 MHz ($\lambda =3$ cm) frekansında mikrodalgalar absorplanır. Çekirdek ve elektronların manyetik alanda absorpsiyonu sıra ile nükleer manyetik rezonans (NMR) ve elektron spin rezonans (ESR) teknikleriyle incelenir.(7)

2.2. Suyun Özellikleri ve Etkileşimi

Su yeryüzünün dörtte üçünü kaplar (%71.7). Suyun büyük bir kısmı denizlerde toplanmıştır. Kara kısmında göl, nehir, dere ve yeraltı suları halinde bulunur. Atmosferde ise, buhar ve gözle görülemeyen küçük damlacıklar halinde su vardır. Su güneş enerjisi etkisi ile deniz, nehir, göl vs. gibi su birikintilerinde devamlı olarak buharlaşır. Hava akımları bu su buharlarını sürükler. Sıcaklık değişimi halinde tekrar yeryüzüne kar ve yağmur halinde düşer. Kısmen geçirgen tabakalardan geçerek yeraltı sularını meydana getirir, kısmen de akarsular halinde göl ve denizlere akar. Bu olayların hepsine birden suyun daimi devri denir. İnsan su ihtiyacını karşılamak için bu devreye müdahale etmek zorundadır.(5)

2.2.1.Suyun Toprak Tabakalarına Etkisi

Yağmur suları saf sular olup, bileşimleri ancak yeryüzü tabakalarına temas ettikten sonra değişir. Yeryüzünün üst tabakaları, hava ile devamlı temas halinde olduklarından boşluklarında hava ihtiva ederler. Yapılan araştırmalar buradaki havanın saf havaya nazaran daha fazla karbondioksitli olduğunu göstermiştir. Bu duruma bileşiminde organik madde bulunan topraklarda daha çok rastlanır. Yeryüzünde ve ona yakın tabakalarda muhtelif cins bozunma olayları olur. Hayvan ve bitki artıkları mikroorganizmaların etkisi ile daha basit parçalara ayrılır. Çürüme olayı oksijenli ortamda kokusuz olur. Burada karbondan karbondioksit, kükürtten sülfürik asit, azottan nitrik ve daha sonra nitrik asit oluşur. Bu olaya genellikle mineralizasyon denir. Bu olay oksijensiz veya az oksijenli ortamda olduğu takdirde fena kokan çürüme olayı meydana gelir. Bunun sonucu olarak diğer bazı maddelerin yanı sıra, karbondioksit, amonyak ve kükürtlü hidrojen teşekkül eder. Bunlar daha sonra oksijenin etkisiyle nitrik ve sülfürik aside dönüşürler. Ara ürün olarak meydana gelen organik maddelerde kısmen organik asitler bulunur. Teşekkül eden gerek organik gerekse anorganik asitler suda çözünerek anorganik maddelerin daha fazla çözünmesini sağlar. Burada en büyük rolü karbondioksit oynar. Yapılan araştırmalarda suyun geçtiği kütlelerin cinsi ve jeolojik menşei olduğu halde, yukarıdaki sebeplerden dolayı iki farklı yerden alınan su numunelerinin bileşimleri farklı bulunmuştur. Demek oluyor ki suyun bileşiminde en üst toprak tabakası da mühim rol oynamaktadır. Bilhassa, karbondioksit bakımından zengin sularda hemen hemen bütün organik maddeler az veya çok çözünür. Hatta güç çözünen silikatlar bile uzun zaman böyle suların etkisinde kalarak çözünürler. Suyun temas ettiği toprak tabakaları, kalsiyum ve magnezyum karbonatlardan teşekkül etmişse, bikarbonat halinde suda çözünürler.(5)

2.2.1.1. Mekanik Olarak Etkisi

Bunlar genellikle hazırlayıcı sebeplerdir. Örneğin sudaki sıcaklık değişimleri temas ettikleri kütlelerde yarık ve çatlaklar meydana getirir, bunlar gittikçe daha büyür. Özellikle bu etki suyun donmasıyla zaman zaman artar. Bu etkiler nedeniyle aslında dayanıklı olan kütleler ufalanır ve su tarafından sürüklenir. Bunlardan başka akarsular taş, kum vs. yi harekete getirerek bunları mekanik olarak aşındırır ve parçalar.(5)

2.2.1.2. Doğrudan Doğruya Etkisi

Toprakta bulunan klorürler, nitratlar, özellikle alkali ve magnezyum bileşikleri suda kolaylıkla çözünürler. Otasyum tuzları suda hiç bulunmaz, yahut az miktarda bulunur. Bunun sebebi bu bileşiklerin gerekli besleyici madde olmaları nedeniyle bitkiler tarafından alınmış olmalarındandır. Bitki kökündeki potasyum sodyuma nazaran 1/100 oranında fazladır. Doğal su tuzları doymuş hale gelecek kadar çözme de bu çözünen tuzlar birbirlerinin çözünürlüklerini etkiler. Müşterek iyonlu tuzlar birbirlerinin çözünürlüklerini azaltır, aksi olduğu zaman artırır. Alkali klorürler, kalsiyum karbonat, fosfat ve sülfatın çözünürlüklerini etkiler. Alkaliler, özellikle sodyum sülfat, kalsiyum ve magnezyum sülfatlar doğrudan doğruya suda çözünür. Bunların çözünürlüklerini klorürler artırır, sülfatlar ise azaltır. Örneğin sodyum klorür bulunması alçı taşının çözünürlüklerini üç kez artırır. Alkali bromür iyodür ve stronsiyum ve lityum tuzlarına birçok maden sularında rastlanır. Mineralizasyon neticesinde meydana gelen nitrit ve nitratlar da suda çözünürler.(5)

2.2.1.3. Karşılıklı Kimyasal Etki

Topraktaki demir ve mangan tuzlarının suda çözünmeleri için kimyasal değişikliğe uğramaları gerekir. Çünkü demir hematit (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4) ve limonit ($Fe(OH)_3$) halinde çok derin tabakalarda genellikle pirolizit (MnO_2) ile birlikte bulunur. Bunlardan başka pirit ve markazit (FeS_2) halinde de rastlanır. Bu filizler suda hemen hemen hiç çözünmezler. Demir ve mangan suda iki değerli bileşikler halinde bulunurlar. O halde yukarıda bahsedilen filizlerin suda çözünebilmeleri için bir indirgenme reaksiyonu olmalıdır. Yahut demir sülfürde olduğu gibi asit karakterli bir suyun etkisi olmalıdır. Böyle bir reaksiyonu, çürümeye müsait organik maddeler ve H_2S meydana getirir. Çürüme olayında sülfürlerin sudaki serbest CO_2 in etkisiyle açığa çıkar. Bu sırada iki değerli demir ve manganın karbonat ve sülfürleri oluşur. Bunlarda sudaki serbest CO_2 etkisiyle bikarbonat haline geçerek suda çözünürler. Sülfürler ise kuru mevsimlerde alt tabakalara geçebilen hava oksijeni tarafından sülfatlara yükseltgenir ve $FeSO_4$, $MnSO_4$ çözünerek suya geçerler.(5)

2.2.2. Doğal Suyun Sınıflandırılması ve orijini

Tabiatta kimya bakımından saf bir suya rastlanmaz. İçme, sanayi ve başka işlerde kullanılan sularda çözülmüş halde cins ve miktar bakımından çeşitli maddeler vardır. Bu maddelerin cins ve miktarı bir suyun içilebilmesi ve endüstrinin muhtelif kısımlarında kullanılması üzerine tesir eder. Sulardaki anorganik maddeler başlıca, alkali klorürler, sülfatlar, kalsiyum, magnezyum, silis ve silikatlar, bazen demir, alüminyum flor, iyot, fosfat, nitrit ve nitrat bileşenleridir. Organik maddelerde süspansiyon ve çözelti halinde bulunur. Organizmalardan yosunlar, mantarlar, mikroorganizmalar, bakteriler protozoerler bulunabilir. Sular orijinlerine göre: a-Meteor suları, b-Yeraltı ve kaynak suları, c-Yeryüzü suları d-Maden suları olmak üzere dörde ayrılır. Yağmur ve kar suları doğal suların en temizidir. Fakat bununla beraber havada bulunan bütün gazları, bazı anorganik ve organik maddeleri de çözmüştür. Bileşimleri yağdıkları bölgeye göre değişebilir. Aşağıda çeşitli yağmur sularının bileşimi Tablo.1. de gösterilmiştir.

Yağmur sularında bulunan maddeler	Endüstri bölgesi pps	Orman bölgesi pps
Toz ve kömür tozu	5.79	4.17
Anorganik maddeler	13.19	2.91
Potasyum bileşikleri	0.53	0.54
Sodyum bileşikleri	0.74	0.85
Kalsiyum bileşikleri	0.61	0.76
Magnezyum bileşik.	0.21	0.17
Demir oksit	1.79	0.37
Sülfürik asit	1.84	0.86
Fosforik asit	0.23	0.09
Hidroklorik asit	0.22	0.17
Toplam	25.5	10.89

Tablo 2.1. Çeşitli yağmur sularının bileşimleri.(5)

2.2.3.Yeraltı Suyu ve Kaynak Suları

Yeryüzüne yağan yağmur suları toprakta temasla daha fazla maddeyi çözerek bünyesine alma imkanı bulur. Yeraltı katmanlarında muhtelif cins ayrışmalar meydana gelir. Örneğin bitkisel ve hayvansal maddeler mikroorganizmaların etkisi ile daha basit maddelere ayrışır. Bu ayrışma olayının oksijenli ve oksijensiz ortamda meydana gelmesine göre muhtelif cins ayrışım maddeleri oluşur. Bu ayrışma, daha doğrusu çürüme olayı, oksijenli ortamda olmuşa kokusuz çürüme olur. Burada karbondan karbondioksit, kükürtten sülfürik asit, azottan nitrit ve nitrat asitleri teşekkül eder. Çürüme olayı oksijensiz ortamda olduğu takdirde fena kokan çürüme ürünlerinden amonyak, kükürtlü hidrojen oluşur. Organik maddelerin bozulmasından meydana gelen asitler nedeniyle su, daha fazla çözme özelliği kazanır. Burada en büyük rolü miktarca fazla olduğundan karbondioksit oynar. Toprağın bileşimindeki kalsiyum ve magnezyum karbonat bikarbonat haline geçerek suda çözünür. Fazla miktarda silikatlı topraklar daha güç çözünür. Bu nedenle kalkerli tabakalardan geçen sularda killi tabakalardan geçenlere oranla daha fazla çözünmüş madde vardır. Sulardaki asitlerin fazlalığı organik maddelerin ayrışmasından meydana gelir. Organik maddece zengin tabakalardan geçen sularda aynı zamanda amonyak ve demirde fazla bulunur. Genellikle suyun geçtiği yerlerde sırası ile evvela klorürler, alkali sülfatlar, kalsiyum ve magnezyum sülfatlar ve bunların karbonatları demir ve mangan bileşikleri çözünür. Su yeraltına geçerken içerisinde çözünmüş ve çözünebilen maddelerin miktarı artar. Halbuki diğer maddeler yerin süzgeç görevi ile gittikçe azalır. Bu durum özellikle mikroplar için önemlidir. İyi süzgeç vazifesi gören tabakalardan geçen su çok çabuk bakterilerden temizlenir. Çatlakları bulunan yerlerden geçen su iyi süzölmeye uğramadığından bakterilerden ayrılmamıştır.(5)

2.2.4. Yeryüzü Suları

Bunlar çay, dere, göl, baraj ve deniz sularıdır doğal bir süzölmeye uğramadıklarından öncekilere oranla fazla miktarda safsızlıkları vardır. Yeryüzü sularının bileşimi aktıkları veya buldukları arazinin cinsine, mevsimlere, içine karışan diğer suların bileşimine göre çok farklıdır. İlkbaharda suların bol bulunduğu zamanda toprak süzme işini iyi yapamadığından suda

süspansiyon halinde fazla miktarda maddelere rastlanır. Diğer taraftan bu sular hava ile temasta bulduklarından sertliklerinin bir kısmını kaybeder. Yukarıda anlatılan sebeplerden dolayı yeryüzü suları sağlık bakımından hiçbir zaman temiz değildir. Bu sularda organik maddeler, nitrit ve nitratların bulunması bunu gösterir. Dağlardan akan dere ve nehir suları en saf sulardır.

Kirletici cisimlerle temas etmeyen yeryüzü suları uzun zaman durmakla kendi kendine temizlenebilir. Bu olay sıcaklık, suyun bileşimi, akma hızı, kimyasal ve biyolojik faktörlerin etkisi altında olur. Baraj suları da yeryüzü sularından farklı değildir. Yalnız bunlar özellikle kentsel ve endüstriyel bölgelerde kullanıldıklarından kirletici sularla temasta bulunmalarına mümkün olduğu kadar dikkat etmelidir.(5)

2.2.5. Maden suları

Doğal sulardaki çözülmüş madde miktarı muayyen sınırı geçecek veya sıcaklığı normalden uzaklaşacak olursa, bu gibi sulara 'maden suları' bulunduğu kaynaklara da 'maden suyu kaynağı' denir. Bunlar bileşim ve sıcaklıklarına göre muhtelif kısımlara ayrılır.(5)

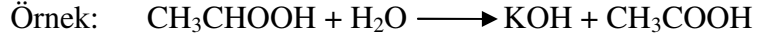
2.2.6. Suyun Fiziksel ve Fizikokimyasal Özellikleri

Kimyaca saf su hidrojenin oksididir. Bileşimi H_2O olup molekül ağırlığı, 18,016 dır.100 kısım su ağırlıkça 11.11 hidrojen ile 88,89 oksijenden meydana gelmiştir. Su molekülü simetrik değildir. Elektrik yükünün heterojen bir şekilde dağılmasından dolayı daracık bir üçgen şeklini alır ve dipol karakteri gösterir. Oksijen atomunun bulunduğu yerde ise pozitif elektrik yükü fazladır. Suyun dielektrik sabitinin büyük oluşu ve çözücülük özelliği bu dipol karakterinden ileri gelir. Suyun donma noktası 760 mm Hg' da $0^{\circ}C$ kaynama noktası ise aynı şartlarda $100^{\circ}C$ dır.1 kg su, $0^{\circ}C$ de sıvı halden katı hale geçerken 76,42 kcal açığa çıkar. Buda gram-mol başına 1,43 kcal eder. Buzu erime noktasından fazla ısıtmak mümkün değildir. Fakat suyu donma noktasından aşağı soğutmak kabildir. Su $-4^{\circ}C$ a kadar donmadan sıvı halde kalabilir. Gerek sıvı su gerekse buz çok az sıkışabilir. Donma esnasında hacim büyümesi kapalı yerde olursa yüzlerce atmosferlik basınç meydana gelir. Doğada kayaların parçalanması iyi parçalanmamış ve yaş harçm dökülmesi vs. olaylar bunun bir sonucudur.Buzun özgül ısısı $0^{\circ}C$ de 0.506 kcal/kg dır. Suyun rengi kalın tabaka halinde mavimsidir. Görülen herhangi bir başka renk suda çözülmüş

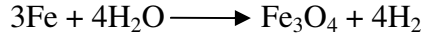
veya süspansiyon halinde yabancı maddelerden ileri gelir. Çözünmüş demir ve kalsiyum bikarbonat yeşil, organik maddeler, çözünmüş veya süspansiyon halindeki, sarıdan esmere kadar renk verir. Su 100 °C de sıvı halden gaz haline geçerken kilogram başına 539 kcal ısı absorbe eder. Bu gram mol başına 9,72 kcal'dir. Su buharı için diğer gaz kanunları geçerlidir. Ancak buharın ideal bir gaz olmadığını dikkate almak gerekir. Su moleküllerinin büyük bir kısmı assosiyasyon olmuştur. Yani moleküllerin büyük bir kısmı (H₂O) halindedir. (n) yani assosiasyon derecesinin büyüklüğü bilinmemektedir. Saf su elektrik akımını çok az iletir. Bunun sebebi; su moleküllerinin çok az bir kısmının iyonlarına ayrılmış olmasıdır. Suda yabancı maddelerin çözünmesi ile donma ve kaynama noktaları değişir. Saf suya nazaran sulu çözeltilerin buhar basıncı daha düşüktür. Sonuç olarak donma noktası yükselir. 1 lt suda 1 mol madde çözüldüğünde molar kaynama noktası düşmesi ise 1,86 °C dir.

2.2.7. Suyun Kimyasal Özellikleri

Su bazı elementler ve birçok bileşiklerle birleşir. Çözünmüş madde molekülleri ile birleşerek hidratları meydana getirir; bu özellik bize suyun elektrolit olmayan maddeleri iyi çözebilmesini açıklar. Su, hidratlarda az veya çok sıkı bağlıdır. Bazen de çözünmüş madde ile beraber ayrılabilir ve mevcut sıcaklık ve konsantrasyon şartlarına göre, aynı maddenin muhtelif hidratları billurlaştırabilir. Örneğin, sodyum karbonatın muhtelif hidratları olan dihidrat, hepta hidrat, daka hidrat gibi. Bu hidratların bir kısmı havada kristal suyu kaybedebilir (çamaşır sodasında olduğu gibi). Bazı maddeler ise havanın nemini hidrat halinde bünyelerine alabilirler Kalsiyum klorür, sülfürik asit ve fosforik asit anhidritinde olduğu gibi. Birçok kimyasal olaylar ancak az miktarda su mevcudiyetinde oluşur. Örneğin, demirin paslanması için eser miktarda suya ihtiyaç vardır. Bazen de suyun katalitik tesiri görülür. Susuz halde hissedilmeyecek derecede yavaş çeryan eden bir reaksiyon, eser miktarda suyun ilavesi ile çok çabuklaşabilir. Suyun katalitik tesiri bazen disosiyasyon ettirme özelliğinden ileri gelir. Bu hal yalnız iyon reaksiyonlarını değil, redoks, yanma ve diğer reaksiyonları da çabuklaştırır veya yavaşlatır. Suyun ait diğer karakteristik bir olayda hidrolizdir. Bu olay çözünmüş maddenin su iyonları ile meydana getirdiği bir reaksiyondur.



Burada asetik asit zayıf bir asit potasyum hidroksit kuvvetli baz olduğundan suyun pH değeri yükselir. Su buharı halinde de birçok reaksiyonlar verir. Bunların en önemlisi,



reaksiyonudur. Bu olay buhar makinelerinde, kazan ve boruların korozyonuna sebep olur.

3. MATERYAL METOT VE DENEY

3.1 Lambda 2 UV/VIS Spektrometre (Perkin Elmer) Aletinin Başlıca Kısımları ve Özellikleri



Resim 3.1.Lambda 2 UV/VIS Spektrometre

Yukarıdaki Resim 3.1 de Lambda 2UV/VIS spektrometresinin dıştan görünüşü verilmiştir. Buna bağlı bir bilgisayar yazıcısı da vardır. Lambda 2 spektrometre aletleri rutin ve otomatik analiz için geliştirilen çok yönlü bir alettir. Aletin yapılışı ve dizayn özellikleri aşağıdaki gibidir. Bu Lambda 2UV/VIS spektrometre aleti çift ışın demetli olup, 190nm-1100nm aralığında ölçüm yapabilme özelliğine sahiptir. Aktif bir hafızaya sahip olan bu alet basit bir kullanım klavyesine sahiptir. Gerekli komutlar ve değiştirmeler bu klavye yardımıyla girilmektedir(4) .

3.2 Lambda 2 UV/VIS Spektrometre (Perkin Elmer) Aletinin Teknik Özellikleri

İşlem Prensipleri: Çift ışın demetli spektrometre UV-VIS bölge için mini bilgisayar elektronik klavye girişi ve vakumlu floresans göstergeli.

Monokromatör: Holografik ağı örgülü konkav çizgiler 1053 çizgi/nm

Işın Kaynağı: Döteryum ve Tungsten halojen lambalar otomatik lambda seçim anahtarlı

Dalgaboyu genişliği: 190nm-1100nm

Sapma ışınım: 2sn zamana karşı ölçülen sapma $<0,003\%T$ 220nm $<0,02\%T$ birim büyüklükte iletilen ışın

Dalgaboyu: ± 0.3 nm Döteryum 656,1 nm de

Üretkenlik: $\pm 0,1$ nm

Spektral yarı genişliği: 2 nm

Fotometrik-doğruluk: $\pm 0,005 A^{-1} A^0$

Fotometrik -Üretkenlik: $\pm 0,002 A^{-1} A^0$

Dayanıklılık-Kararlılık: $<0,003 A/n$

Temel çizgi-Kararlılık: $\pm 0,001 A$

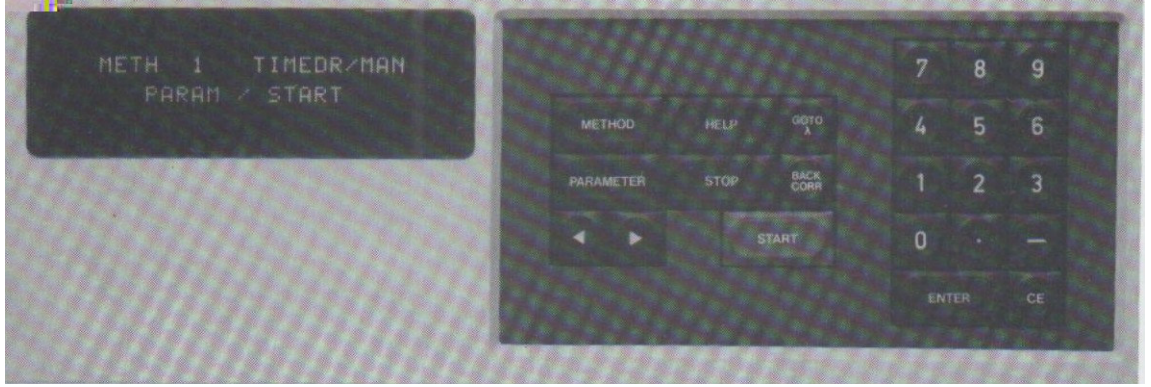
Veri Çıktısı: a) Dijital Kısım: RS-232-L/V24 Epson yazıcı 1402 b) Analog Kısım : Bağlantısı için, analog çizim kayıt edici, c) Gösterge:40 karakter, parametreler için sayısal floresans gösterge.

Elektriksel Özellikler:

Güç: 100W 240V arasında her voltaj 50/60Hz frekans alet otomatik olarak voltajı önceden ayarlar.

Elektrik İşleri: 200-240V için 2,5 amperlik yavaş patlayan sigorta, 100-110v için 4 amperlik yavaş patlayan sigorta.(4)

3.2.1. İşlem Kontrolleri ve Gösterge



Resim 3.2. Lambda 2 UV/VIS spektrometresinin klavye ve göstergesi

Aletin çalışma prensibi kolay anlaşılabilir. Gösterge kullanımda üst basamak aletin durum parametrelerini gösterir. Alt basamak ise herhangi bir girdi için kullanıcının yapması gereken hareketi gösterir. Bütün kullanım girdileri aletin klavyesinde mevcuttur. Aşağıda bunların bir sıralaması ve karakterlerin gördüğü fonksiyonlar listelenmiştir.

<u>Anahtar</u>	<u>İşlev</u>
----------------	--------------

0.....9	: Sayısal girdiler için sayısal tuşlar
---------	--

Ce	: Silme tuşu
----	--------------

Method	:Hafızdaki metotların kullanıcının istediği metotları çağırır ve gerekirse değiştirir.
--------	--

Parametreler: Bu anahtar gösterge üzerinde metot parametrelerinin kullanıcı tarafından değiştirilmesine izin verir.

< > : Bu oklardan biri veya ikisi göstergede görüldüğü takdirde klavyede tuşlanarak bir önceki basamağa geçilir.

Enter : Değişecek parametre klavyede tuşlandıktan sonra ENTER tuşuna basılıp yeni değer metot da sabit olması sağlanır

Goto-Lambda: GOTO'ya basılıp yeni dalga boyu tuşlanır ENTER'e basılıp sabit olması sağlanır.

Back Corr: Analizden önceki göstergedeki durumda aleti sıfırla.

Nokta: Sayısal girdiler için ondalıklı noktalama

Help: HELP tuşu göstergedeki duruma ait parametreler veya karakterleri için gerekli özel bilgileri ekrana getirir.

Stop: STOP tuşuna basılınca alet analizi yapacak başlatma durumuna gelir

Methods: Bu tuş aktif hafızadaki metotları çağırır.(4)

3.2.2. Lambda 2 UV/VIS Spektrometresinin Aktif Hafızasındaki Analiz Fonksiyonları

1)Time-Drive Metodu:Bu metot bir dalga boyunda zamana karşı numunenin absorpsiyonunu hesaplar

2)Scan Metodu: Bu metot iki dalga boyu arasında numunenin spektrumunu verir. Maksimum absorpsiyon dalga boyunu saptar.

3) Waveprog Metodu: 20'ye kadar değişik dalga boyunda numunenin absorpsiyonunu hesaplar

4) Conc-1 Metodu: Örnek standartlar üzerinde kalibrasyon eğrisini çizerek konsantrasyonu bilinmeyen numunenin konsantrasyonunun saptanmasını sağlar.(4)

3.2.3. Lambda 2 UV/VIS Spektrometresinin Optik Prensibi

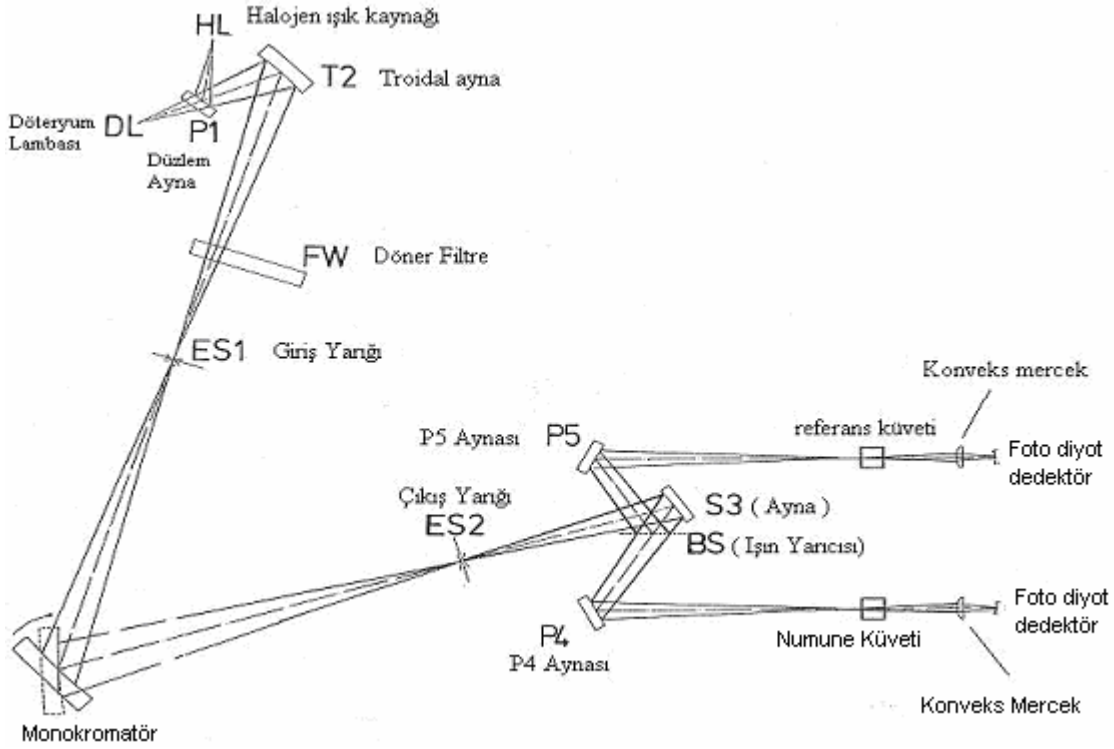
Perkin Elmer Lambda 2s aletindeki optik yollar Şekil 3.1. de gösterilmiştir. Alette kullanılan monokromatörün konkav ağı çizgilerinin sıklığı 1053 çizgi/nm'dir. P1 düzlem aynası bir mekanik kol ile pozisyonu değiştirilir.

Monokromator normal durumda iken DL Döteryum lambası kilitlenir, ve Halojen ışık kaynağından çıkan ışınlar (T2) toroidal ayna üzerine yansıtılır. Işık kaynakları P1 aynasının pozisyonundan dolayı özel bir dalga boyunda, monokromatör ile eşzamanlı çalışır. Işınlar T2 aynası tarafından odaklanır.

Döner filtre(FW) içinden geçerek giriş yarığı (ESI) üzerine düşer. Döner filtreler farklı optik özelliklerine sahip filtrelerden oluşmuştur. Bunlar monokromatör ile eş zamanlı çalışırlar. Filtreler monokromatöre ulaşan bir dizi dalga boylarını sınırlar ve bu yüzden sapan ışımaları azaltıcı etki gösterirler.

Işınlar ESI giriş yarığında geçerek monokromatöre ulaşır. Gelen ışınlar monokromatör tarafından spektral olarak dağıtılıp ES2 çıkış yarığı ışınlar, buradan da BS ışın yarıcısına üzerine yansıtılır.

Işın yarıcısına ışınların %50'sinde P4 düzlem aynası %50'sinde P5 düzlem aynası üzerine yansıtılır. P4 aynası ışınları içinde numunenin bulunduğu küvete P5 aynası ise referans küveti üzerine odaklar daha sonra bunları geçen ışınlar foto-diyot dedektör üzerine bir basit konveks mercek tarafından odaklanır.(4)



Şekil 3.1. Aletin Optik Şeması (4)

3.3. Kullanılan Metot ve Deney.

3.3.1. Nitrat Tayini

Volkanik kayalarda çok az nitrat bileşiklerine rastlanır. Yüzey sularına nitrat, atmosferik olaylar neticesinde teşekkül eden nitrik asidin yağmur suyu halinde karışmasından geçer. Ayrıca

yeraltı ve yerüstü sularına nitratlđ bitkilerin çürümesi neticesinde topraktan da geçebilir. Bundan başka kanalizasyon sularıyla kirlenme halinde nitrat konsantrasyonu yüksektir. Bu gibi hallerde ekseri sularda klorür konsantrasyonu da yüksek olur. Yüzey sularında nitrat genellikle 1 ppm'den azdır. Bazen bu değeri 5 ppm olabilir. Yeraltı sularında ise 0-1000 ppm'e kadar değışik konsantrasyonlarda bulunabilir. Örneğin zezem suyunda nitrat konsantrasyonu 851 ppm'dir.

Metodun Esası

Bu deneyde suda mevcut nitrat tayini yapılır. Nitrat iyonları burisin sülfatla sarı renk verirler. Bütün yükseltgen ve indirgen maddeler, bakiye klor, demir (II) demir (III), mangan (VI) reaksiyonu bozarlar.

Kullanılan Alet ve Malzemeler

Spektrometre, Propipet, Beher (muhtelif)

Kullanılan Kimyasal Maddeler

Potasyum nitrat (anhidrat), Sodyum arsenit NaAsO_2

Brusin sülfat, Sülfanilik asit, Hidroklorik asit (derişik), Sülfürik asit (derişik)

Çözeltilerin Hazırlanması

Stok nitrat Çözeltisi

0,7218 gr susuz potasyum nitrat damıtk suda çözölür. Balon jodede litreye tamamlanır. Bu çözeltilinin bir litresinde 100 mg azot vardır.

Standart Nitrat Çözeltisi

100 ml stok nitrat çözeltisi alınır. Damıtık su ile balon jodede litreye tamamlanır. Bu çözeltinin 1 ml sinde 0,01 mg azot vardır.

Sodyum Arsenik Çözeltisi

5 mg sodyum arsenik damıtık suda çözülür. Balon jodede litreye tamamlanır.

Sülfürik Asit Çözeltisi

500 ml derişik sülfürik asit dikkatle 75 ml damıtık suya konur.

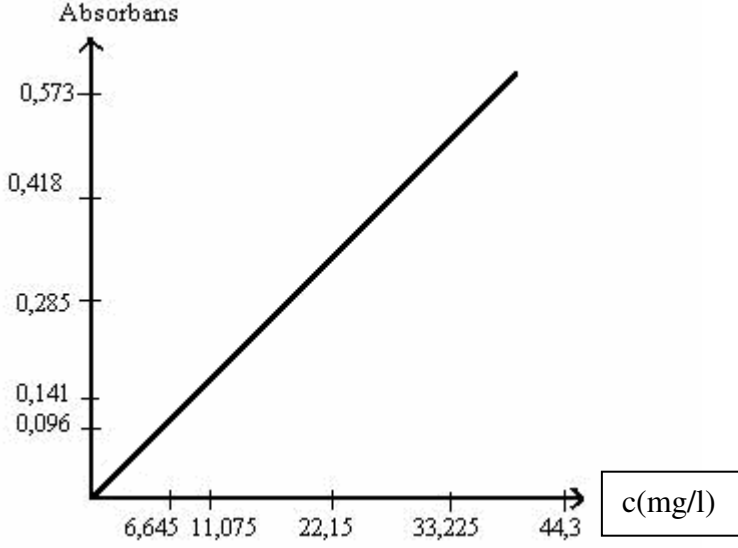
Brusin Sülfanilik Asit Çözeltisi

1 gr brusin sülfat ve 0,1 gr sülfanilik asit 70 ml sıcak damıtık suda çözülür üzerine 3 ml derişik hidroklorik asit konup soğutulur. Balon jodede 1000ml ye tamamlanır. Bu çözelti birkaç ay bozulmadan kalabilir.

Standart Eğrinin Çizilmesi

Standart nitrat çözeltisinden pipetle, 0 5 15 25 35 50 75 100 ml alınarak 100 ml ye tamamlanır. Böylece; 0,05 0,15 0,25 0,35 0,5 0,75 1,0 mg nitrat azotlu standart seri hazırlanır. Bu çözeltilerin her birinde propipetle 2 şer ml alınarak 50 ml lik beherlere konur.1 ml brusin sülfanilik asit çözeltisi konur. İkinci bir 50 ml'lik behere 10 ml sülfürik asit çözeltisi konur. Üçüncü 50 ml'lik behere de 10 ml damıtık su konur. Sülfürik asitle behere, standart ve brusin sülfanilik asit karışımı konur ve 5-6 defa iki beher birbirine akıtılır. Beherlerin üzerleri kapatılarak karanlıkta 10 dakika bekletilir. Bu müddetin sonunda 3. beherdeki damıtık su konur. Tekrar 2 beher 5-6 kere birbirine aktarıldıktan sonra 20-30 dakika karanlıkta bekletilir. Daha sonra 420 nm ayarlanmış spektrometrede okuma yapılır. Neticenin nitrat konsantrasyonu cinsinden elde edebilmek için 'nitrat konsantrasyonu = nitrat azotu konsantrasyonu' formülü

kullanılır. Okunan değerleri ordinat, nitrat konsantrasyonu değerleri apsisde gösterilen standart eğri çizilir.



Grafik 3.2. Absorbansın konsantrasyona göre değişimi.(Standart Nitrat Çözeltisi İçin)

Numunede Nitrat Tayini

Numunede serbest klor varsa önce bunun uzaklaştırılması gerekir.0,1 mg klor için 0,05 ml (yaklaşık bir damla) sodyum arsenik çözeltisi konarak iyice karıştırılır. Aldığımız numunelerde ortalama 9.8 mg/l oranında klor bulunmaktadır. Bundan dolayı her 1 lt numuneye ortalama 4,9 ml sodyum arsenik çözeltisi koyup karıştırdık.

50 ml'lik bir behere 2 ml (10 mg/l den fazla nitrat azotunu geçmeyecek şekilde) numune konur. Standartlara yapılan işlemler sonra spektrometrede okuma yapılır. Okunan değer standart eğriye uygulanarak nitrat azotu konsantrasyonu hesaplanır. Eğer seyreltme yapılmışsa bulunan değer bu seyreltme faktörüyle çarpılması gerekir. Biz seyreltme yapmadığımızdan bulduğunuz değeri seyreltme faktörü ile çarpmadık.

$$\text{Nitrat azotu mg/l} = \frac{\text{mg olarak nitrat miktarı} \times 1000}{\text{ml numune hacmi}}$$

Eğer mg/l nitrat olarak netice verilmek isteniyorsa ;

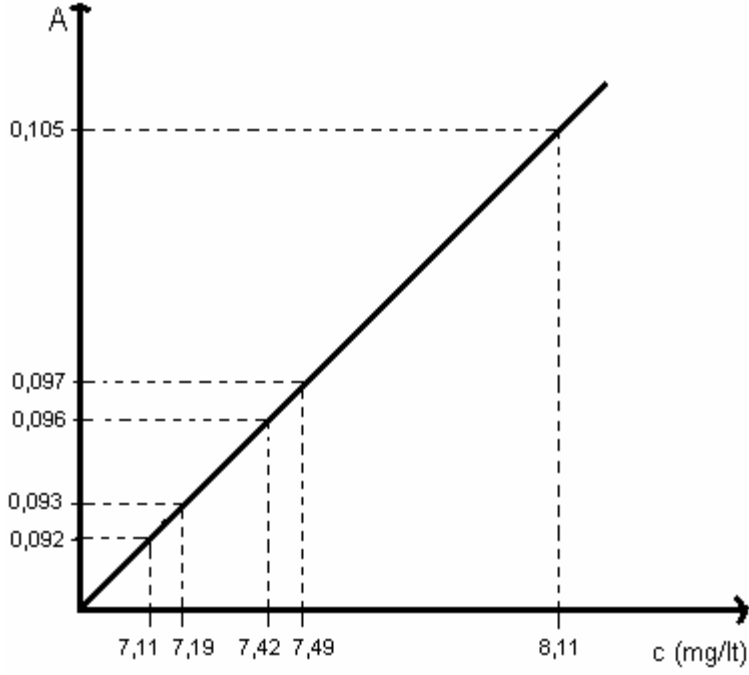
Nitrat mg/l = mg/l nitrat azotu x 4,43 formülü kullanılarak hesap yapılır.

Devegeçidi Baraj Suyunun 5 ayrı noktasından birer su örneği aldıktan sonra her bir su örneğine ortalama litre başına 4,9 ml sodyum arsenik çözeltisi koyduk. Daha sonra standartlara uyguladığımız işlemleri numunelere de uyguladık. Daha sonra spektrometrede absorbans değerlerini ölçtük. Önceden standart nitrat çözeltisi kullanarak oluşturduğumuz absorbans-konsantrasyon grafiği ile numunelerden ölçtüğümüz absorbans değerlerini karşılaştırarak numunelerde nitrat konsantrasyonunu belirledik. Baraj Suyundan birer km aralıklarla aldığımız 5 ayrı numunede ölçtüğümüz absorbans değerleri:

1)0,092- 2)0,096- 3)0,093- 4)0,105- 5)0,097. Grafik sonucunda elde ettiğimiz numunelerin konsantrasyonları 1)7,112- 2)7,421- 3)7,190- 4)8,117- 5)7,499 mg/l olarak ölçüldü.

	1.numune	2.numune	3.numune	4.numune	5.numune	ortalama
Nitrat mg/l)	7,112	7,421	7,190	8,117	7,499	7,466

Tablo 3.1 Numunelerdeki nitrat konsantrasyonları.



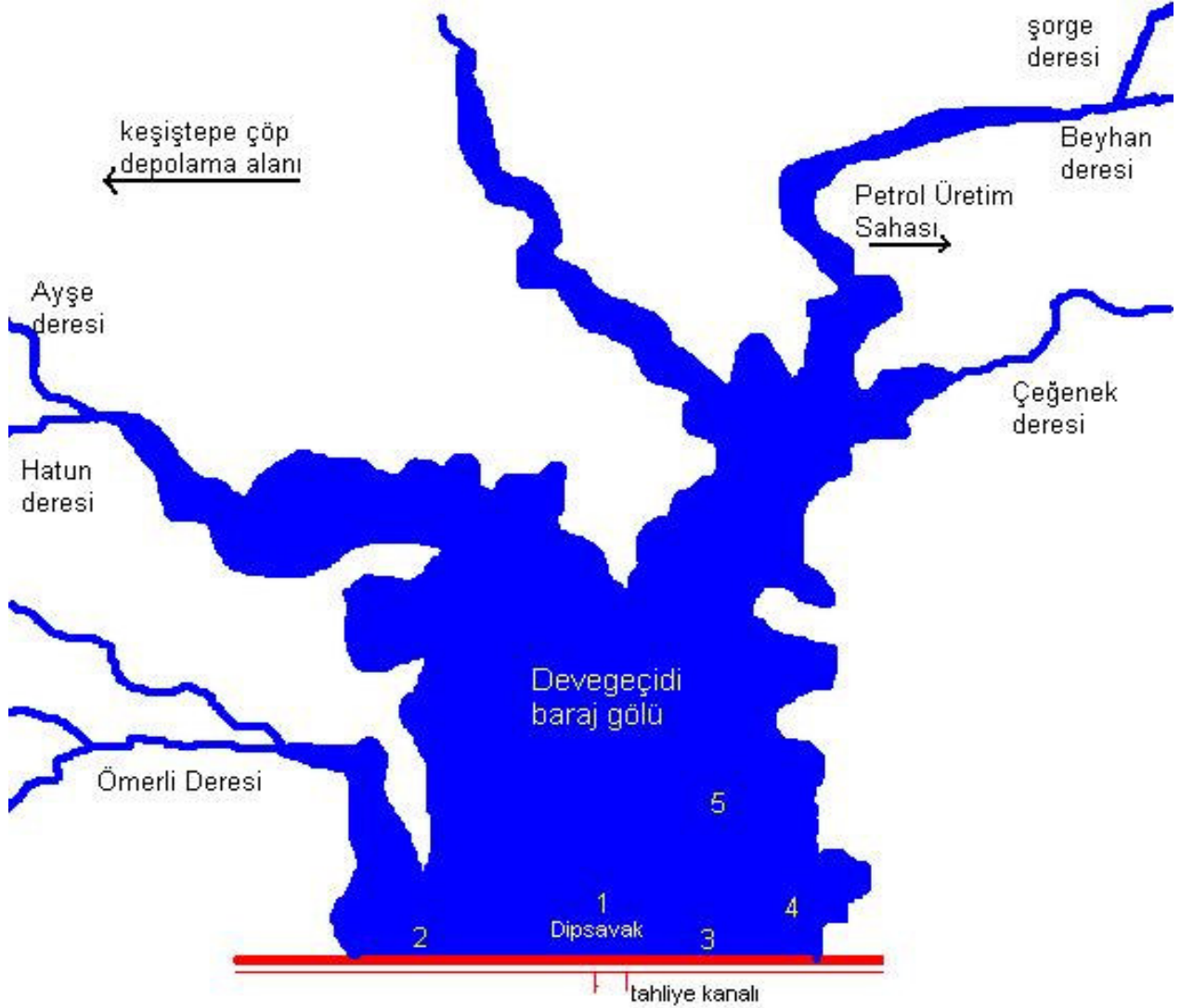
Grafik 3.3. Absorbansın konsantrasyona göre değişimi. (Baraj Suyundan Alınan Numuneler İçin)

Yapılan ölçümlerdeki hatanın %15 den küçük olduğu tahmin edilmektedir.

Dikkat Edilecek Noktalar

Burisin sülfat ve sodyum arsenit çözeltileri zehirli olduğundan çalışılırken çok dikkat edilmesi gerekir. Bütün can malzemelerin kromatlı yıkama asidi veya deterjanla temizlenmesi gerekir.

EK: Numunelerin Baraj Gölünden Alındığı Noktalar ve Baraj Suyunun Kimyasal Yapısına Etkiyen Faktörler



Devegeçidi baraj suyunun kimyasal yapısına etkiyen faktörler

- 1- Jeolojik formasyonlar
 - 2-N.V. Türkse Shell'e ait Petrol kuyuları (Beykan petrol üretim sahası)
 - 3- Ergani ilçesi atık suları ve katı atıklar
 - 4- Drenaj alanında bulunan köy ve mahalle atık suları ve tarlalarda kullanılan gübreler
 - 5- Diyarbakır kentinin keşiştepe çöp alanı
- (Numunelerin alındığı noktalar harita üzerinde 1,2,3,4,5 sayılarıyla belirtilmiştir.)

BÖLÜM.4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Analiz edilen numuneler 12 Mayıs 2005 tarihinde Devegeçidi Baraj Suyunun, birer km aralıklarla, 5 ayrı noktasından alındı. Bu numunelerden 1)7.112 mg/lit, 2)7.421 mg/lit, 3)7,190 mg/lit 4)8.117 mg/lit, 5)7.449 mg/lit, ortalama 7.466 mg/lit kadar nitrat konsantrasyonu tespit edildi.

DSİ X. Bölge Müdürlüğü tarafından 1997 yılında Devegeçidi Barajından alınan su numunelerindeki ortalama nitrat konsantrasyonu ise 6.069 mg/lit'dir. Nitrat konsantrasyonlarının 1997 yılına göre arttığı görülür. Artışın %18,2 kadar olduğu hesaplandı.

Bu artmanın nedenleri: barajın su toplama havzasında bulunan Ergani ilçesi ve diğer yerleşim alanlarının kanalizasyon sularının arıtılmadan doğrudan derelere deşarj edilmesi, foseptik çukurlarından sızmalar, bilhassa nitratlı yapay gübrelerin, çevredeki tarlalarda, aşırı ve kontrolsüz, yıllara göre artar miktarlarda kullanımı ve hayvan atıkları, yerleşim yerlerinin dere yataklarının yakınından geçmesi sonucu yağışla birlikte akışa geçen çöplerin kirli suları atmosferik olaylar neticesinde teşekkül eden nitrik asidin yağmur suyu halinde karışmasının da sebep olduğu düşünülmektedir.

Kimyasal bir maddenin çevre sularından gereğinden fazla ya da az bulunması canlıların yaşamını olumsuz etkiler. Tespit edilen nitrat konsantrasyonu değerleri Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün suda nitrat için tavsiye ettiği değerin çok altındadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün tavsiyesi: 44 mg/lit'dir. Yüksek nitrat konsantrasyonu balıklarda bağışılık sisteminin zayıflamasına ve büyümenin durmasına neden olabilir. Bu yüzden, özellikle genç balıklar için yüksek nitrat konsantrasyonu büyük tehlike oluşturmaktadır. Balıklar için nitrat konsantrasyonu 25 mg/l' yi geçmemelidir.

Sonuç olarak, anılan Devegeçidi Baraj suyunun hala nitrat yönünden temiz olduğunu ve UV/VIS spektrometresinin suda birçok kimyasal maddenin konsantrasyon ölçümünde modern, etkin ve güvenilir olarak kullanılabilir olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. ERDİK, E.,1993. Organik Kimyada Spektroskopik Yöntemler A.Ü. Fen Fakültesi Yayınları,Ankara.
2. Gündüz.,T.,1990. Instrumental Analiz Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. ANKARA.
3. Kacar B., 1991. Çay ve Çay Topraklarının Kimyasal Analizleri Çaykur Yayını No:14, , Ankara
4. Perkin Elmer, 1992. Lambda 2 UV/VIS Spektrometer Operator's Manuel Publication, B.2131,
5. Riehl L., 1962. Water Supply and Treatment, Merrill..
6. Schrm E., 1998. Freshwater Coral Fish Chichlids From Lake Malawi. Verlag A.C.S. GmbH; 1 Edition
7. Skoog D. A., Holler F.H., Nieman T. A., 1998. Principles of Instrumental Analysis, Sounder College Publisng,
8. Snell F.D., 1983. Colorimetrik Metots of Analyses,
9. Sondell E.B and Kolthoff I.M., 1963. Text Book of Inorganik Analysis,
10. WHO , 2004. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3r ed., World Healt Organization. Geneva

TABLO LİSTESİ

- 1) Tablo 2.1. Çeşitli Yağmur Sularının Bileşimi
- 2) Tablo 3.1. Beş ayrı numunenin nitrat konsantrasyonunu

ŞEKİL LİSTESİ

- 1) Şekil 1.1. c derişiminde absorpsiyon yapan bir çözelti ile bir ışın demetinde şiddet azalması.
- 2) Aletin optik şeması

GRAFİK LİSTESİ

1. Grafik 2.1. Tipik Ultraviöle Absorpsiyon Spektrumları
2. Grafik 2.2. Bir Floresans Organik Molekül İçin Enerji-Düzey Diyagramının Bir Bölümü
3. Grafik 3.2. Absorbansın konsantrasyona göre değişimi (Standart nitrat çözeltisi için)
4. Grafik 3.3. Absorbansın konsantrasyona göre değişimi (Baraj suyundan alınan numuneler için)

RESİM LİSTESİ

1. Resim 3.1 Lambda 2 UV/VIS Spektrometre
2. Resim 3.2 Lambda 2 UV/VIS Spektrometresinin Klavye ve Göstergesi



ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlkokulu Diyarbakır Yahya kemal Beyatlı İlköğretim Okulu'nda, ortaokul ve liseyi Atatürk Lisesi'nde tamamladım.1998 yılında Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Bölümü'ne kayıt yaptım; 2003 yılında mezun oldum. Aynı yıl Dicle Üniversitesi'nde yüksek lisans programına kayıt yaptım.