



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLERİ TEKNOLOJİLER ANABİLİM DALI

**İRAK'IN BATISINDAKİ SİLİS KUMU
YATAKLARININ JEOKİMYASAL-
MİNERALOJİKİNCELENMESİ VE ENDÜSTRİYEL
HAMMADDE OLARAK
KULLANILABİLİRLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

LINA RAID FADHİL AL-SHAIKHLY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2022



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLERİ TEKNOLOJİLERANABİLİM DALI

**IRAK'IN BATISINDAKİ SİLİS KUMU
YATAKLARININ JEOKİMYASAL- MİNERALOGİK
İNCELENMESİ VE ENDÜSTRİYEL HAMMADDE
OLARAK KULLANILABİLİRLİLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI**

LINA RAID FADHİL AL-SHAIKHLY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Doç.Dr. Zeynel BAŞIBÜYÜK
İKİNCİL DANIŞMAN
HASAN KATTOOF JASİM**

KIRŞEHİR / 2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

LINA RAID FADHIL AL-SHAIKHLY



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Bu tezi, manevi, ahlaki ve maddi desteklerini esirgemeyen sevgili anne ve babama yürekten adıyorum. Onlarsız yapamazdım. ayrıca Doç.Dr. Zeynel BAŞIBÜYÜK, Dr. Muhammed ve Dr. Hassan'a emekleri için teşekkür ederim.

Ocak, 2022

LINA RAID FADHIL AL-SHAIKHLY



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ BİLDİRİMİ	i
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1. GİRİŞ	1
2. İKİNCİ BÖLÜM	2
2.1. Çalışma sahasının genel jeolojisi	2
2.1.1. Al-Rutbahformasyonu	2
2.1.2. Mineral Bileşenlerveözellikleri	3
2.1.2.1 Kuvars	3
2.1.2.2.Polikristalkuvars	4
2.1.2.3.Kaya Parçaları.....	4
2.1.2.4.Feldispat.....	4
2.1.3. Matriksveçimento	5
2.2. Sılika Kumunun Sınıflandırılması Ve Kullanım Alanları	6
3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	8
3.1.1. Petrografikçalışma	8
3.1.2. X-IşınıKırınımı (XRD).....	8
3.1.3. X-ışınıfloresansı (XRF):.....	9
3.2. Çalışma Alanı:	9
3.3. Analizlerde Kullanılan Yöntemler:.....	10
3.3.1. XRF Analızı	10
3.4. Enstrüman Doğruluğu:.....	10
3.5. Örnek Hazırlama:.....	11
3.5.1.1. XRD Analızı	11
4. DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	12

4.1. Literatür İncelemesi	12
5. BEŞİNCİ BÖLÜM	13
5.1. Petrografikçalışma	13
5.1.1. X-Işınıkırınımı (XRD)	14
5.1.2. X-Işınıfloresan (XRF).....	16
SONUÇ	18
KAYNAKÇA.....	19
EKLER	20
ÖZGEÇMİŞ	23



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. İnceleme alanı ve çevresinin jeoloji haritası	2
Şekil 3.1. Çalışma alanını göstermektedir.....	9
Şekil 3.2. Çalışma alanını göstermektedir.....	9
Şekil 3.4. XRF'de kullanılan cihazı göstermektedir.....	10
Şekil 3.5. XRF'de kullanılan örnekleri göstermektedir.....	10
Şekil 3.6. XRD'de kullanılan Aleti gösterir.....	11
Şekil 3.7. XRD'de kullanılan örnekleri göstermektedir.....	11
Şekil 5.1. Yüksek küreselliğe sahip ve iyi yuvarlatılmış kuvars taneleri.....	13
Şekil 5.2 Quartz grain with fine to medium sand size	14
Şekil 5.3. Örnek 1'deki X Işını kırınım grafiği.....	14
Şekil 5.4 Örnek 2'deki X Işını difraktogramı.....	15
Şekil 5.5. Örnek 3'teki X Işın kırınım grafiği.....	15
Şekil 5.6. Örnek 4'teki X ışını kırınım grafiği.....	15
Şekil 5.7. Örnek 5'teki X Işını difraktogramı.....	16

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.4. Sodalime - silika camında kullanılan hammaddeler ve elde edilen kimyasal bileşim (Lilge, 1945'ten sonra).....	7
Tablo5.1 Silika kumu örneklerinin mikroskop ile yapılan petrografik analiz sonuçları	13
Tablo 5.2. XRD analiz sonuçları.	16
Tablo 5.3. Silika kumu örneklerinin XRF sonuçları.....	17



SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
XRD	X- ışını Kırınım
XRF	X-ışını Floresan
SiO₂	Silikakumu.



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İRAK'IN BATISINDAKİ SİLİS KUM YATAKLARININ ENDÜSTRİYEL HAMMADDE OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNE İLİŞKİN JEOKİMYA- MİNERALojİK ARAŞTIRMA

LİNA RAİD FADHİL AL-SHAİKHLY

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İleri Teknolojiler Anabilimdalı

Danışman: Doç. Dr. Zeynel BAŞIBÜYÜK

İrak Batı Çölündeki en yaşlı yüzeyleyen kayalar Permiyen devrinde Ga'ara formasyonuna aittir ve en genç kayalar, Pliyosen-Pleistosen devrindeki Zara formasyonuna aittir. İncelem alanı ve yakın çevresinde 24 formasyon yer almaktadır. Silis kumlarını içeren formasyon Rutba formasyonudur. Çalışma kapsamında Rutba formasyonundan 5 adet silis kumu örneği temin edilmiştir. Temin edilen silis kumu örneklerinin kimyasal, fiziksel ve mineralojik özellikleri belirlenmiştir. Petrografik çalışma sonucunda, kuvars mineralinin tüm numunelerin ana bileşenini temsil ettiğini, ortalama %93,78 ile %92,7 ila %94,5 arasında değiştiğini, incelenen numunelerin az miktarda feldspat ve kaya parçası içerdiğini göstermektedir. Kuvars tanelerinin ortalama tane boyutu 0,0625 mm ila 0,2 mm (çok ince kum ila orta kum) arasında değişmektedir. Elde edilen veriler sonucunda bölgedeki silis kumunun olduğu şekliyle ya da çeşitli cevher hazırlama ve zenginleştirme yöntemleri ile saflık değerlerinin artırılması sonucundakalıp kumu, hidrolik kırma kumu, filtre kumu, kimya endüstrisinde cam, silisyum karbür ve çözünür silikatlar gibi birçok sektörde kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Kuvars, mineraloji, cam, petrografi, endüstriyel hammadde

ABSTRACT

MASTER OF SCIENCE THESIS

GEOCHEMICAL-MINERALOGICAL INVESTIGATION AND RESEARCH ON THEIR USABILITY AS INDUSTRIAL RAW MATERIALS OF SILICA SAND DEPOSITS IN THE WEST OF IRAQ

LINA RAID FADHIL AL-SHAIKHLI

**Kirsehir Ahi Evran University
Graduate School of Sciences and Engineering
Advanced Technologies Department**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zeynel BAŞIBÜYÜK

The oldest outcropping rocks in the Iraqi Western Desert belong to the Permian period Ga'ara formation and the youngest rocks belong to the Pliocene-Pleistocene Zara formation. There are 24 formations in the study area and its immediate surroundings. The formation containing silica sands is the Rutba formation. Within the scope of the study, 5 silica sand samples were obtained from the Rutba formation. The chemical, physical and mineralogical properties of the supplied silica sand samples were determined. The petrographic study shows that the quartz mineral represents the main component of all samples, varies between 93.78% and 92.7% and 94.5% on average, and that the examined samples contain small amounts of feldspar and rock fragments. The average grain size of quartz grains ranges from 0.0625 mm to 0.2 mm (very fine sand to medium sand). As a result of the data obtained, silica sand in the region can be used in many sectors such as molding sand, hydraulic breaking sand, filter sand, glass in the chemical industry, silicon carbide and soluble silicates as a result of increasing the purity values by various ore preparation and enrichment methods.

Keywords: Quartz, mineralogy, glass, petrography, industrial raw material.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Kum ve kum taşından oluşan Al-Rutbah formasyonu, Irak'ın batı kısımlarını karakterize eden stratigrafik sütunun bir parçası olan Batı Çölü'nde maruz kalan birimlerden biridir ve istikrarlı kıta sahanlığını temsil eder. Arap kalkanının kuzeydoğu kesiminde, tortul ovanın bölgenin kuzeydoğu kenarını oluşturur (Technoexport 1961; Buday, 1973).

Al-Rutbah formasyonu (Rutbah kumu / Rutbah kumtaşı) adı ilk olarak Irak'ın güneyindeki "Nahar umr" formasyonuna ve Kuveyt'in stratigrafik istifinin "Burgan alt grubu" olarak dahil edilen kayalık birimlerine verildi. (Owen ve Naser 1958). Al-Rutbah'ın formasyonu ilk olarak (Foran ve Keller 1937) tarafından Batı Sahra'da bulunan Al-Rutbah bölgesinden tanımlanmıştır.

Al-Rutbah Formasyonunun ideal Tip Yerellik bölümü, adının geldiği Al-Rutbah merkezinin yaklaşık 4 km kuzeybatısında bulunan Wadi Abilah ve Al-Rutba arasındaki mostranın kuzeydoğu ucunda yer almaktadır. Formasyonun tabanı yaklaşık olarak 33 04 20 K enlem ve 40 12 50 D boylamdadır (Belen, vd., 1959). Genel olarak formasyonun kalınlığı bir yerden başka bir yere değişmekte, saara bölgesinde birkaç metreden diğer alanlarda 30-40 metre üst sınırına kadar değişmekte olup, bunun nedeni erozyon etkisidir (Buday, 1973).

Silika kumu veya kuvars kumu, az miktarda safsızlık ve ağır metaller ek olarak yüksek oranda silisyum dioksit (SiO_2) içeren saf beyaz kumlu bir maddedir. Bu kumun değeri, içerdiği safsızlıkların yüzdesi azaldıkça artar. Silika kumu, yapay zeka ve bilgi teknolojisi bileşenlerinden, ağlar, çeşitli sivil ve askeri iletişim, çeşitli savunma sistemlerinden uzay sistemlerine, sivil ve askeri uçak, cam endüstrisi ve güneş enerjisi gibi büyük endüstrilere ek olarak ve silis kumunun hammadde olarak sunulduğu silisyum alaşımlarının imalatı, demir ve çelik endüstrisi, çimento ve cam elyafı endüstrisine kadar birçok sektöre girdiği için sektör üzerinde büyük bir etkiye sahip olmuştur (Shufflebarger,1978). Silika kumu birçok kristal şekli alır ve çeşitli şekillerdeki doğal silika, silisyum endüstrilerinin bir yan ürünü olarak elde edilebilen mikro silika, öğütülmüş silika ve çökeltilmiş silika gibi çeşitli granül boyutlarına ve saflıklarına göre sınıflandırılabilir. Boyalar, epoksi ve dolgu maddeleri gibi birçok nihai ürün için dolgu ve sertleştirici olarak kullanılabilirler. (Heinrich,1979).

2. İKİNCİ BÖLÜM

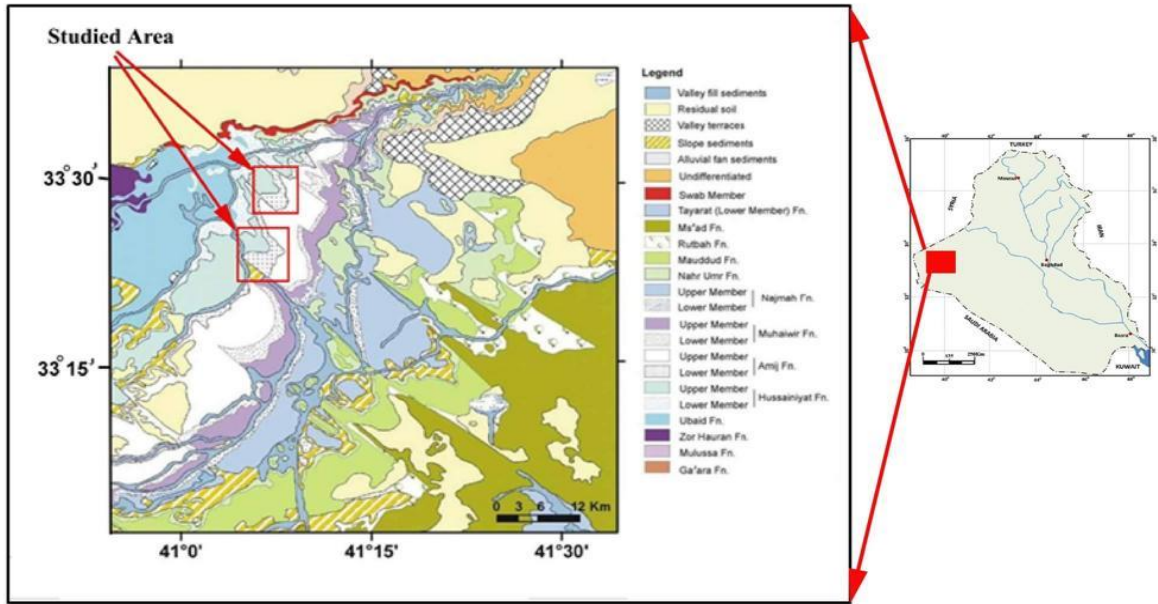
2.1. Çalışma Sahasının Genel Jeolojisi

Bölge, kararlı kıta sahanlığı bölgesi için tipik bir stratigrafik ve fasiyes istifi ile karakterize edilir. Irak'ın güney ve güneybatı kısımlarını içeren kıvrımsız bölgede (Buday 1973), Anah bölgesindeki havzada ve Jibab Formasyonu ile temsil edilen Kretase dönemi çökelleriyle doluluğu (Dunnington 1958) yer almaktadır.

Chatton ve Hart (Buday 1973), Irak'ı tektonik açıdan üç unsura ayırdılar: Kalıcı tortul havza, Kürdistan Havzası, Sanonin'den Aşağı Kampaniyen'e kadar olan Sincar bölgesi ve buna araştırma yapılan alan da dahildir.

Irak-Suriye bölgesi, AL Naqib (1967) tarafından aşağıdaki gibi üç alt bölgeye ayrıldı: Rutbah khleisia alanı, Ebu Jir alanı, Güney shbicha alanı

Çalışmamızın alanı (Şekil 1.1), istikrarlı kıta sahanlığının bir parçası olan kıvrımsız bölge içinde yer alan Al-Rutbah-Khalisiah alanı içindedir (Dunnington 1958, AL_Naqib, 1967).



Geological Map of Rutba Area - Western Iraq

Şekil 1.1. İnceleme alanı ve çevresinin jeoloji haritası (Barwary ve Slewa, 1997)

2.1.1. Al-Rutbah Formasyonu

Al-Rutbah formasyonunun kum ve kumtaşları, farklı renklerde olmaları (bu renklerin en yaygın olanı beyaz ve demirlidir), ince ila orta büyüklükte taneler içermesi, bazen kalsit çimento ile birbirine bağlı olarak kuvarsitler olarak adlandırılanları oluşturmaları, ve içinde fosil olmamasıyla ile karakterize edilir.

Saadalah (1979) tarafından Rutbah formasyonunun ideal tip yeri Rutbah şehrinin 5 km kuzeybatısında belirlenmiş ve stratigrafik dizilimi aşağıdan yukarıya doğru aşağıdaki gibi verilmiştir:

1. Alttan az miktarda çakıl taşı içeren orta ila iri taneli kumtaşı. Bu kumtaşları çapraz tabakalı orta boy düzlemsel ve oluk tiptedir.
2. İnce taneli ve rijit bir şekilde bağlanmış kumtaşından oluşan, dalgalı sürüklenme yataklama işaretleri. Bu kumtaşları Dolomitik fosilli kireçtaşı ile kaplıdır ve masad oluşum fosilleri içerir.

2.1.2. Mineral Bileşenler ve Özellikleri

2.1.2.1. Kuvars

Monokristal kuvars ve polikristal kuvars olarak kum ve kumtaşlarında iki tür kuvars ayırt edildi. Her iki kuvars türü de formasyondaki kum ve kumtaşlarının toplam mineral bileşenlerinin %71,50'sini oluşturmaktadır. Monokristalin kuvars tanelerinde farklı inklüzyon türleri ayırt edilmiştir ve bazı bilim adamları, tanelerin bu inklüzyonlarının ve şekillerinin, kaynaklarına dair kanıt vermede önemli olduğunu düşünmektedir (Pettijohn, ve diğerleri, 1973), Folk 1974, Pettijohn, 1957). Rutil iğneleri gibi kapanımlar kaydedilmiştir (vakuoller ve mikrolitler).

Folk (1974), monokristalin kuvars tanelerinde kapanımlar olarak iğne rutilinin varlığının Metamorfik toprakların bir özelliği olduğunu ve Plütonik yeraltı ortamlarında da var olmasının muhtemel olduğunu düşünmüştür. Mackie (1896) bu kapanımların Granitik kayaların özellikleri olduğunu düşünürken, Folk (1974) boşluk tipi kapanımların hidrotermal damarların özellikleri olduğunu düşünmüştür.

Monokristalin kuvars tanelerinin çoğu, düz ila Hafif bir dalgalısönme gösterir. Daha büyük boyuttaki taneler oluşurken, güçlü bir dalgalısönme yok oluşu gösterir. Kuvars tanelerinin dalgalı opaklığının genetik önemi, farklı dalgalanma türleri vermek için çeşitli faktörlerden etkilenir ve bu faktörler arasında sedimantasyon sürecinden sonra oluşan faylar ve

kıvrımlardır (Conolly, 1965, Blatt and Christie, 1963). Dalgalanmaların oluşumuna (Baily, Bell ve Peng, 1958) ve ana kayanın türüne ve erozyon tarihine yol açan kuvars tanelerinin yeniden kristalleşme süreci, dalgalı kuvarsın çok az stabiliteye sahip olması nedeniyle hafif bir dalgalanma vermek için taşıma işlemi (Conolly, 1965) kırılmaya yol açar.

2.1.2.2. Polikristal Kuvars:

Polikristalin kuvars (birleşik geçiş), farklı optik yönelimlere sahip iki veya daha fazla kuvars kristal biriminden oluşur. Al-Rutbah formasyonunun kum ve kumtaşlarındaki polikristal kuvars, Al-Rutbah'ın kuzeybatısında yer alan bölümler ve Al-Rutbah'ın kuzeydoğusunda yer alan bölümler için yakın oranlar göstermektedir. Al-Rutbah formasyonunun kum ve kumtaşlarında kuvars kristallerinin genişleme oranı %2.85'tir (%0.00-%28.15 aralığında). Al-Rutbah'ın kuzeybatısında yer alan kesimlerde (%2.73) (%0.00-28.15 aralığında) iken, Al-Rutbah'ın kuzeydoğusundaki kesimlerde %2.98'tir (%0.00-%17.30 aralığında). Orta boy tanelere ve belirli bir kaba boy şekline sahiptir. yarı sivri - yarı yuvarlak tanelerdir ve birkaç tanesi bize yaklaşık olarak eşit granüller gösterir. polikristalin kuvars granülleri bize doğrudan hafif dalgalı sönme gösterir ve iri taneler bize çok dalgalı bir sönme verir. Al-Rutbah oluşumunda kum ve kumtaşlarında bulunan polikristal kuvars türlerini incelemek için, (Krynine, 1940) (Folk 1967) tarafından önerilen evrimsel sınıflandırma ve (Blatt 1967, Basuve diğerleri, 1975) tarafından sunulan polikristal kuvars bölümleri takip edilmiştir. Bu araştırmacılar tarafından sunulan bu özellikler, polikristalin kuvars başına kristal birimlerinin sayısı ve kristaller arasındaki boşlukların doğası gibi temellere bağlıdır.

2.1.2.3. Kaya Parçaları

Kaya parçaları Al-Rutbah formasyonunun tortullarında bulunan birkaç bileşenden biridir, tortul kaya parçaları ayırt edilen tek tiptir, magmatik kaya parçalarının veya metamorfik kaya parçalarının varlığı gözlemlenmemiştir. Kireçtaşı parçaları ve çakmaktaşı parçaları olmak üzere iki tür tortul kaya parçası vardır ve kireçtaşı parçaları yuvarlak şekilli ve Makaritik tiptedir. Ayırt edilen bu tür kireçtaşı parçaları koyu toprak rengindedir ve bize kireçtaşı bulamaç malzemeleri ile etkileşimin kenarlarını gösterirler (Bettijohn, vb., 1972).

2.1.2.4. Feldispat

Al-Rutbah formasyonunun kum ve kumtaşlarının toplam mineral bileşenlerinin %0.21'ini (%0.00-1.15 aralığında) feldspatın oluşturduğu ve bu yüzde, bu tortulların geri kalan mineral

bileşenleri türleri arasında en düşük varlığı temsil ettiği bulundu. Feldispat granülleri, ortoklaz (alkali feldispat) türünden olup, bu ortoklaz çoğunlukla yuvarlak ve altere olması ile karakterize edilir ve bize uzun mesafe taşımacılığının etkilerini ve kimyasal ayrışmanın bu tür mineral bileşenlerini etkilemesinin yüksek oranda olduğunu gösteren koyu süt rengi bir renk gösterir.

Bettijohn (1957), arazinin düşük olduğu bölgelerde ayrışma hızının arttığını ve iklim uygun hale geldiğinde feldispatın neredeyse tamamen çözüleceğini ve ortoklaz granüllerinin kalkerli çamurlarla yer değiştirdiğini gözlemlemiştir.

2.1.3. Matriks ve Çimento

Matriks:

Kuvars tanelerini kısmen veya tamamen bağlayan bir malzemedir ve mevcut olmadığında Al-Rutbah formasyonunun kumlu kayaları kırılğan, zayıf taşlaşmış ve bazen iyi taşlaşmıştır.

Okada (1971), derz dolgu malzemeleri kavramı hakkında bilgi vermiştir. Derz dolgu malzemelerinin kil mineralleri veya kil boyutundaki tanelerle sınırlı olmadığını, silt tanelerinin boyutunun üzerinde olduğunu açıkladı. Enjeksiyon malzemeleri Al-Rutbah formasyonunun kumtaşlarında %2.3 oranında ayırt edilmiştir.

Monometalik birincil dolgu malzemeleri, boşlukları dolduran noktalar şeklinde mikritik karbonat olarak karakterize edildi. Bu birincil dolgu malzemelerinin, taşıma işlemi sırasında kireçtaşı parçalarının kırılması sürecinden kaynaklanması ve daha sonra tortul havzada birikmesi beklenmektedir. Bu tip otojen materyali genellikle morfolojik süreçlerin erken aşamalarında oluşur. Bilindiği gibi kıyı kayalarında veya yarı kıyı bölgelerinde çökelmektedir (Bricker, 1971, Folk, 1974, Bathurst, 1976).

Çimento:

Al-Rutbah formasyonunun çökellerinde farklı oranlarda çimento malzemelerinin bulunması, üç tip numune verir: herhangi bir çimento malzemesine bağlı olmayan kırılğan kumlar, çimento malzemeleriyle kısmen bağlı zayıf taşlı kumtaşları ve iyi- petitiye kumtaşları ve bunlar yüksek oranlarda çimento malzemeleriyle bağlantılıdır. Al-Rutbah'ın kuzeybatısında yer alan bölümlerde çimento malzeme oranı %14,88, Al-Rutbah'ın kuzeydoğusunda yer alan bölümlerde ise %33,23 oranındadır.

2.2. Silika Kumunun Sınıflandırılması ve Kullanım Alanları

Silika kumu birçok ticari yaklaşımda ve ticari üründe kullanılır ve bu nedenle genellikle ticari paketlerinin öncülünde etiketlenir (Ladoo ve Myers, 1951). Genel olarak, silika kumunun en önde gelen ticari kullanımları aşağıdaki gibi kategorize edilebilir:

1. Cam endüstrisinde;
2. Kum kireç tuğla ve çatı kiremiti ile birlikte çeşitli yapı ürünleri biçimleri için;
3. Aşındırıcı kumu ve kaba parlatmada, her türlü kırma ve bileme maddelerini temin eder.;
4. Petrol kuyusu rezervuarlarının hidrolik kırılmasında;
5. Kalıplama kumları, dökümhane ve dayanıklı tuğla üretimi için çeşitli formlarda dirençli bir ajandır.(Ladoo and Myers, 1951).

CAM kumu, hemen hemen tüm yaygın endüstriyel ekipmanlar için birincil işlenmemiş malzemedir ve toplu fırının ağırlığının yaklaşık yüzde 70 ila 75'ini oluşturur.Yığına giren hammaddelerin büyük bir bölümünü oluşturduğundan, kimyasalı en büyük öneme sahiptir. Cam üreticilerinin ihtiyaç duyduğu birinci kum oranı, büyük ölçüde, örneğin optik cam, levhalar, ambalaj kapları, cam elyafı vb. gibi yapılan camın türüne bağlıdır. Daha sağlıklı cam sınıfları için, kum gerekliliği çok yüksek silika içeriğine (yüzde doksan dokuz veya daha fazla) sahiptir ve temelde yabancı maddeler, kaplamalar, lekeler veya bağlı ağır metallere arındırılmış olmalıdır. Tedarikçinin birinci sınıfı temin etmesi ve tekdüzeliğin korunması gerekir (American,1963).

Kapsam ve ücret bakımından en önemli cam formları sodalime ve silika camdır. Bunlar, fabrikada üretilen ağırlığın yaklaşık yüzde 95'ini oluşturur.Tablo (2.4) karakteristik sodalime - silika camını markalamak için kullanılan işlenmemiş maddeleri, bu kaynaklarla dolu ana seçmenleri ve camın müteakip kimyasal düzenlemesini listeler. Tablo (2.4) bu camların bazılarının bileşimini vermektedir.

Bir cam kum kaynağı olarak kum birikintilerini karşılaştırma kriteri, aşağıda tanımlanan kimyasal ve fiziksel şartları karşılaması gereken kimyasal düzenleme ve tane boyutudur (American,1963).

Tablo 2.4. Sodalime - silika camında kullanılan hammaddeler ve elde edilen kimyasal bileşim (Lilge, 1945)

Hammaddeler	Ağırlığagöre yığınyüzdesi	Ana Bileşenler	Cam	
			Kimyasal bileşim	(%)
Kum	64.2	SiO ₂	SiO ₂	74.7
Feldspat	3.5	SiO ₂	K ₂ O	0.5
		K ₂ O	Al ₂ O ₃	0.7
		Al ₂ O ₃		
Soda külü	23.8	Na ₂ O	Na ₂ O	16.1
Sodyum sülfat	0.3	Na ₂ O		
Boraks	1.9	Na ₂ O		
Dolomit	6.3	B ₂ O ₃	B ₂ O ₃	0.8
		CaO	CaO	4.2
		MgO	MgO	3.0

3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Materyal ve Metod

Kum veya kumtaşında bulunan kırıntılı tortunun mineralojisi, kaynak kaya litolojileri ve kronoloji de dahil olmak üzere kökeni hakkında önemli ipuçları sağlar. Kum veya kumtaşlarının ana bileşenlerine (kuvars, feldispatlar ve litik parçalar) ek olarak, kumtaşları, ağır mineraller (2.85 g/cm^3 'ten büyük yoğunluklar) dahil olmak üzere az miktarda başka mineral taneleri içerir. Ağır mineraller kaynak alanı yansıtır çünkü farklı kaya türleri farklı ağır mineral toplulukları içerir (Hubert, 1971).

Kumulların mineralojik özelliklerinin belirlenmesi, kumulların kum kaynağının belirlenmesi, özelliklerinin tanımlanması, kumulların stabilize edilmesi, kumul aktiviteleri ve ekonomik önemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır (Abu-Zeid vd., 2001; Al-Enezi vd. , 2008; Del Valle ve diğerleri, 2008).

Bu bölümde kullanılan yöntemler şunları içerir:

Petrografik çalışma, X-ışını kırınımı, X-ışını Floresan.

3.1.1. Petrografik çalışma

Kum veya kumtaşında bulunan kırıntılı tortunun mineralojisi, kaynak kaya litolojileri ve ulaşım tarihi de dahil olmak üzere kökeni hakkında önemli ipuçları sağlar. Kum veya kumtaşlarının ana bileşenlerine (kuvars, feldispatlar ve litik parçalar) ek olarak, polarizasyon mikroskobu kullanılarak fotoğraf çalışması için beş örnek seçildi. Numunelerin kum taneleri, Kanada balzamu tutkalı ile cam tarafına monte edildi.

3.1.2. X-ışını Kırınımı (XRD)

X-ışını kırınımı (XRD), tortuların mineralojik analizinde temel bir araçtır ve ince taneli tortular söz konusu olduğunda çok önemlidir. Modern enstrümantasyonla, hızlı ve kesin sonuçlar vermek için neredeyse tam otomasyona ulaşılabilmesi avantajına sahiptir (Tucker, 1988). Bu teknik, incelenen toz kumul kumlarının hem nicel hem de nitel mineralojik bileşimiyle ilgilenir. Kullanılan cihaz, Irak Alman Laboratuvarı / Bağdat Üniversitesi / Fen Fakültesi / Jeoloji Bölümü'ndeki Bruker D2 Phaser'dir. Bu analizlerden elde edilen veriler, ICDD, 2016 pdf2 arama eşleştirme yazılımı ile işlenmiştir.

3.1.3. X-ışını floresansı (XRF)

X-ışını floresan (XRF) analizi, sert kaya petrolojisinde standart bir tekniktir, sıklıkla çamurtaşlarının tüm kaya analizi için, daha az sıklıkla kumtaşları için ve nadiren karbonatlar ve evaporitler için kullanılır (Tucker, 1988). Birçok kitabın XRF tekniğinin ayrıntılarını verir; Örneğin. Norrish ve Chappell (1977), Bertin (1975) ve Potts (1987).

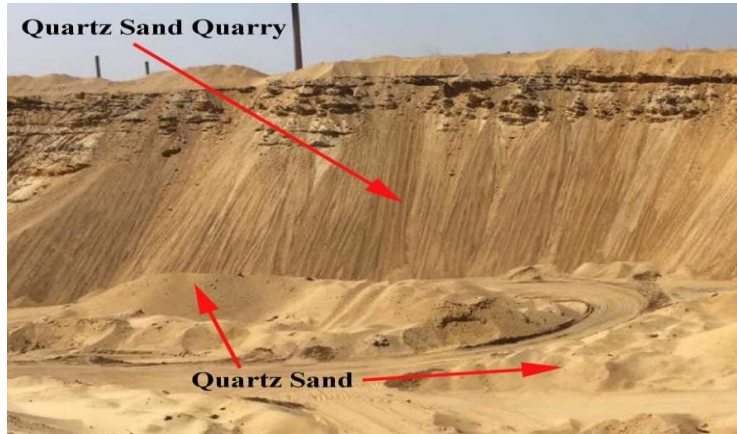
XRF, silisiklastik kayadaki Si, Al, Mg, Ca, Fe, K, Na, Ti, S ve P gibi majör ve minör elementlerin ve ayrıca metaller Pb, Zn, Cd, Cr ve Mn (Tucker, 1988) gibi iz elementlerin belirlenmesi için idealdir.

3.2. Çalışma alanı

Bu çalışmada, Al-Rutbah Formasyonu'nun kumlarından beş örnek toplanmıştır. Numuneler bu çalışmanın analizlerinde kullanılmak üzere kuvars kumu ocaklarından toplanmıştır. Numuneler arasında 100 metre mesafeden her numune için bir kilogram toplanmıştır.



Şekil 3.1.Çalışma alanını göstermektedir.



Şekil 3.2.Çalışma alanını göstermektedir.

3.3. Analizlerde kullanılan Yöntemler:

3.3.1. XRF Analizi:

Bağdat Üniversitesi _bilim koleji_ Jeoloji Bölümü.X Işını Floresan Enstrüman.Model: Spectro Xepos.Ülke: Almanya.Firma: Ametek.



Şekil 3.4.XRF'de kullanılan cihazı göstermektedir.



Şekil 3.5.XRF'de kullanılan örnekleri göstermektedir.

3.4. Enstrümandoğruluğu:

Enstrüman, modern Enstrümanlar'dan biri olarak kabul edilir ve cihaz korindon metali de dahil olmak üzere standart minerallerin analizleriyle donatıldığından, Aletin doğruluğu, aletin kendisinin üretimi ile ilişkili mekanizmaya bağlıdır. Standart metalin verileri için cihaz, operatörün analiz amacıyla cihaza numune girmesine izin veren bir aşamaya geçecektir ancak standart metalin analizi eşleşmezse cihaz girişe izin vermeyecektir. yerine

operatörü cihazdaki arıza hatları veya kusurlar olan bakım adımlarına aktarır, böylece cihaz, gaz denetimi, röntgen üretimi, sürücü denetimi vb. cihazda bir arıza veya kusura ulaşıldığında, cihazın kabul edilebilir bir yüksek doğruluğu vardır.

3.5. Örnekhazırlama:

Cihaz, toz halindeki numuneleri alır. Analiz için yüksek doğruluk elde etmek için toz sıkıştırılır ve bir pelet tablete dönüştürülür. Bu iş, özel bir piston ve beş tonluk bir basınç kullanılarak yapılır.

3.5.1.1. XRD Analizi:

Bilim ve Teknoloji Bakanlığı.Malzeme Araştırma Departmanı.X-ışınılaboratuvarı.Model: 6000Ülke: Japonya.Şirket: Shimadzu.



Şekil 3.6.XRD'de kullanılan Aleti gösterir.



Şekil 3.7.XRD'de kullanılan örnekleri göstermektedir.

4. DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.1. Literatürincelemesi

Al-Rutbah Formasyonu'nun kum ve kumtaşından oluşan kayalık bileşenleri (AL_Naqib 1967) tarafından anlatılmış ve bu araştırmacıların söyledikleri saha gözlemlerine ve saha çalışmalarına değil, kendilerinden önce gelenlerin yazılarına dayanmaktadır. formasyonun kayalık bileşenlerini tanımlamak için bu formasyonun taban kısmının kıtasal, üst kısmının ise büyük olasılıkla deniz kökenli olduğu sonucuna varmışlardır.

Al-Rutbah bölümünden alınan modeller üzerinde saha ve laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalarda bu kumun milyonlarca tonluk bölgedeki rezervlerini ve ekonomik değerini belirlemişler ve Alt Kretase dönemine ait bu çökelleri (Rutbah kumları) deltaya benzer belirgin yüzey özelliklerine sahip olarak değerlendirmişler ve bu sığ deniz koşullarında ve nehir havzalarında toplanan sedimanlarla tutarlıdır (Technoexport, 1961)

Kukal ve Saadallah (1970) tarafından yürütülen bir çalışma, petrografi kaya bileşenleri hakkında yaklaşık bir açıklama vermeyi ve genellikle güneybatıdan kuzeydoğuya doğru yönlerini belirleyen antik Paleo akıntılarının yönünü incelemeyi ve analiz etmeyi içeriyordu. Al-Rutbah formasyonunun kumtaşının kıtasal kökenli olduğunu ve büyük olasılıkla nehir kökenli olduğunu kanıtladılar.

Buday (1973), önceki kaynakları düzenleyip inceledikten sonra Al-Rutbah oluşumunun kıtasal kısımlarda veya kıyı deniz ortamında çökeldiğini ileri sürmüştür. Saadallah (1979), Al-Rutbah oluşumuyla ilgili çalışmasından, formasyonun nehir ortamında biriktiği ve Arap Kalkanı bölgesinin oluşum tortuları için en olası mineral kaynağı olduğu sonucuna varmıştır. Çalışmasında kaya oluşumları, ağır minerallerin incelenmesi ve eski Paleo akıntılarının yönünün analizine dayandı.

5. BEŞİNCİ BÖLÜM

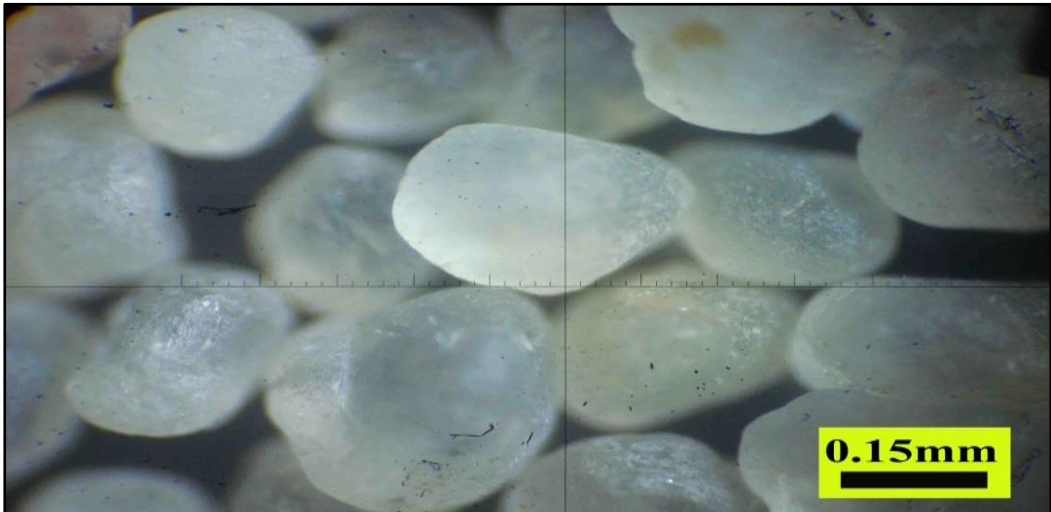
5.1. Petrografikçalışma

Petrografik çalışma sonucunda, kuvars mineralinin tüm numunelerin ana bileşenini temsil ettiğini, ortalama %93,78 ile %92,7 ila %94,5 arasında değiştiğini, incelenen numunelerin az miktarda feldspat ve kaya parçası içerdiğini göstermektedir (Tablo 5.1).

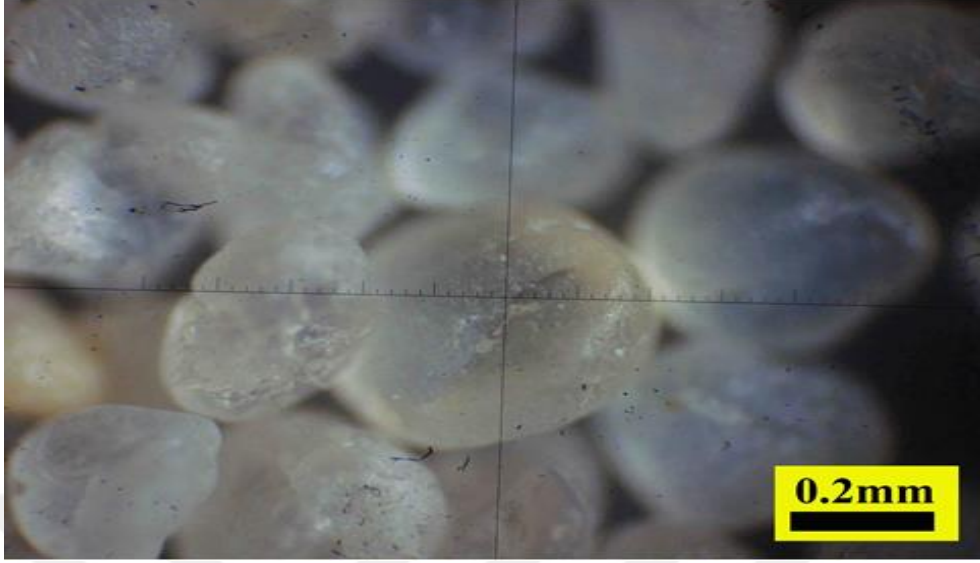
Tablo 5.1 Silika kumu örneklerinin mikroskop ile yapılan petrografik analiz sonuçları

Bileşenler	Numune Sayısı				
	R1	R2	R3	R4	R5
Kuvars	92.7	93.8	94.2	93.7	94.5
Feldspat	2.3	2.8	2.6	2.0	1.8
Kaya Parçaları	3.6	2.2	1.8	3.1	2.7
Diğerleri	1.4	1.2	1.4	1.2	1.0

Kuvars tanelerinin ortalama tane boyutu 0,0625 mm ila 0,2 mm (çok ince kum ila orta kum) arasında değişmektedir (Şekil 5.1; 5.2).



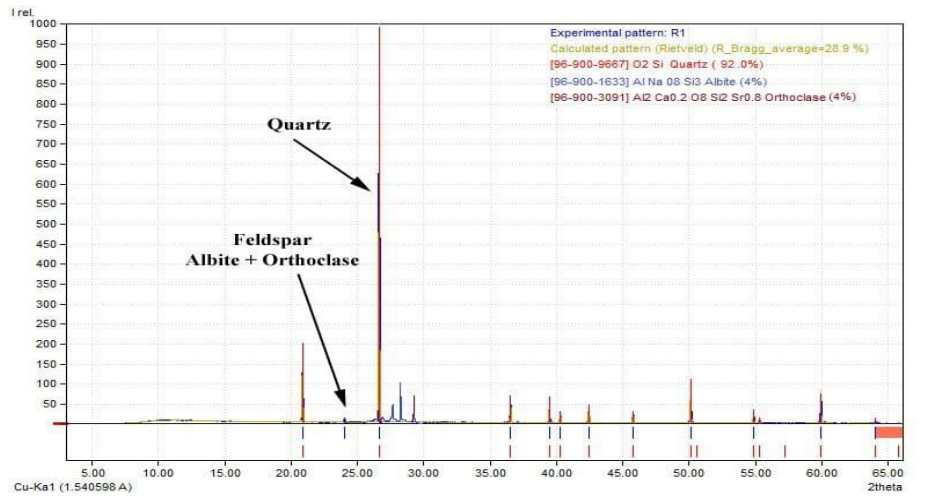
Şekil 5.1. Yüksek küreselliğe sahip ve iyi yuvarlatılmış kuvars taneleri.



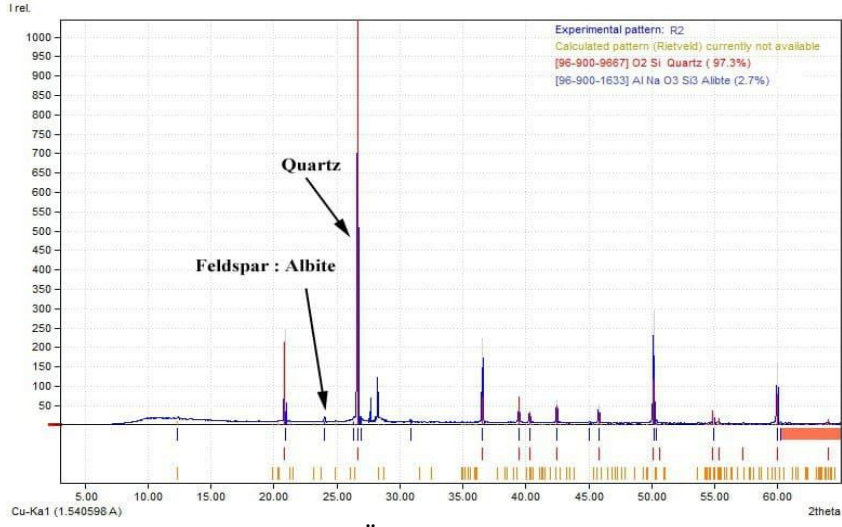
Şekil5.2 Yüksek küreselliğe sahip ve iyi yuvarlatılmış kuvars taneleri.

5.1.1. X-Işını Kırınımı (XRD)

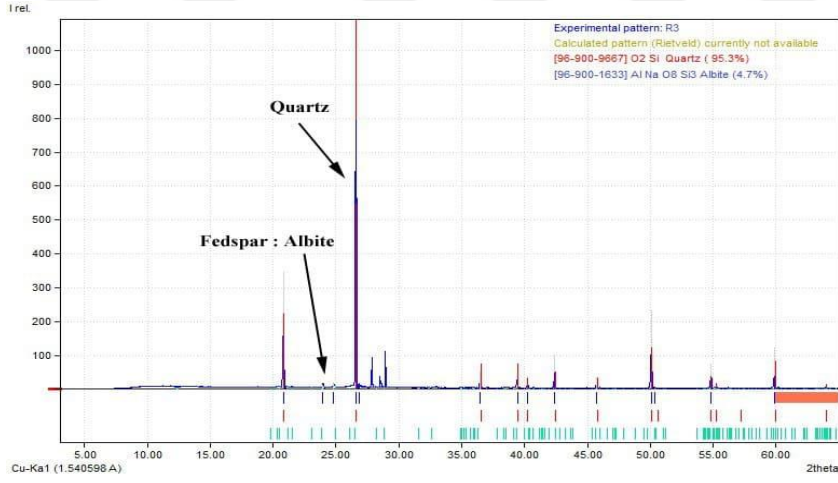
Üç ana kumul kuşağını kapsayan farklı yerlerden 5 numune, silika içeriğini konsantre etmek ve karbonat içeriğini belirlemek için önce toplu numune olarak ve ardından %10 HCL asit ile muameleden sonra iki kez analiz edildi.



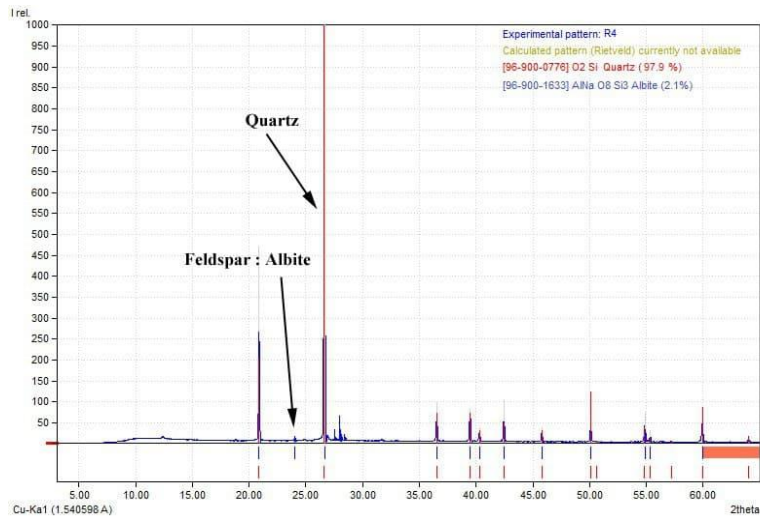
Şekil 5.3. Örnek 1'deki X Işını kırınım grafiği.



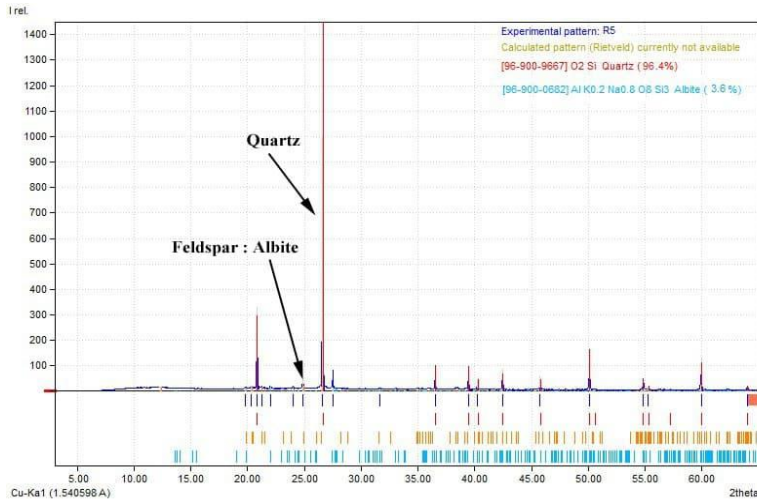
Şekil5.4 Örnek 2'deki X Işını difraktogramı.



Şekil5.5. Örnek 3'teki X Işın kırınım grafiği.



Şekil 5.6. Örnek 4'teki X ışını kırınım grafiği.



Şekil 5.7. Örnek 5'teki X Işını difraktogramı.

Tablo 5.2. XRD analiz sonuçları

Numune	Kuvars	Albit	Ortoklaz
R1	92%	4%	4%
R2	97.3%	2.7%	—
R3	95.3%	4.7%	—
R4	97.9%	2.1%	—
R5	96.4%	3.6%	—

Kuvars minerali, %95'i aşan tüm örneklerde ana bileşeni temsil eder, Rutba formasyonu örnekleri daha yüksek kuvars konsantrasyonlarına sahiptir, Feldspatlar, yukarıdaki tabloda (5.2) gösterildiği gibi Rutba oluşumunda göreceli olarak çeşitli yüzdeler gösterir.

5.1.2. X-Işını floresan (XRF)

Bağdat Üniversitesi/ Fen Fakültesi/ Jeoloji Bölümü Irak Alman Laboratuvarında Ametek firmasına ait Ed-XRF Enstrüman Spectro-Xepos ile 5 numune analiz edilmiştir. Numuneler, toz numunelerden daha iyi sonuç verecek şekilde peletlenmiştir. Analiz için yüksek doğruluk elde etmek için toz sıkıştırılır ve bir pelet tablete dönüştürülür. Bu iş, özel bir piston ve beş tonluk bir basınç kullanılarak yapılır. Bu teknik mineralojik bileşimin yorumlanmasında kullanılmış ve ekonomik olarak değerlendirilmiştir. Tablo 5. 3., tüm ana kumul kuşaklarını kapsayan farklı kum numunelerinin kimyasal bileşimini göstermektedir.

Tablo 5.3.Silika kumu örneklerinin XRF sonuçları

Oksitler	Numune Sayısı				
	R1	R2	R3	R4	R5
SiO ₂	89.5700	92.5400	93.21710	93.2360	92.5420
Ca	0.15000	0.10750	0.16023	0.10650	0.12304
SO ₃	0.00050	0.00050	0.00070	0.00040	0.00060
Al ₂ O ₃	0.55000	0.48080	0.49003	0.57097	0.47039
Na ₂ O	0.00001	0.00001	0.00003	0.00004	0.00005
MgO	0.00300	0.00340	0.00420	0.00530	0.00620
Fe ₂ O ₃	0.10470	0.08204	0.10682	0.09433	0.05480
P ₂ O ₅	0.57880	0.57290	0.65810	0.64887	0.50783
SrO	0.00657	0.00700	0.00699	0.00820	0.00943
K ₂ O	0.34710	0.36310	0.44381	0.49810	0.45108
TiO ₂	0.04960	0.05550	0.05870	0.06490	0.06720
MnO	0.00132	0.00322	0.00254	0.00410	0.00442
Others	1.24000	1.25000	1.36100	1.31090	1.28060
LOI	7.39840	4.53403	3.48975	3.45139	4.48236

Silika içeriği, en yüksek konsantrasyonun R3 ve R4'te (93.21710_93.2360), R2 ve R5'te (92.5400_92.5420) arasında değişen ara değerlerin, en düşük değerlerin (89.5700) R1'de olduğunu göstermektedir. Silikanın varlığı, kuvars, feldispat, çört, magmatik ve metamorfik kaya parçaları gibi silika içeren minerallerin ve bileşenlerin yüzdeleriyle ilişkilendirilebilir. CaO içeriği en yüksek değer R3 ve R1'de, en düşük CaO yüzdesinin ise R2,R4 ve R5'te bulunduğunu göstermektedir (Tablo 5.3'de gösterildiği gibi). CaO içeriği, Rutba oluşumunda gözlenen Mollusk kabuklarının kalsit, dolomit ve aragonit gibi karbonat minerallerinin varlığının göstergesidir. Çoğu numunede sülfat içeriği düşük konsantrasyonda bulundu. Bu oksitler feldspat minerallerinin varlığını yansıtır (Tablo2'de gösterildiği gibi). TiO₂ yüzdesi ortalama %6 ile %5_6 arasında değişmektedir. Bu metalin kaynağı (Rutil ve Ilmenit) dir.

SONUÇ

Batı Irak'taki Rutba Formasyonu kumları, %90'ı aşan oranda yüksek konsantrasyonda silika içermesine bağlı olarak ekonomik öneme sahip kumlar arasında kabul edilebilir.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen X Işını Kırınımı (XRD) analizleri sonucunda, kuvars mineralinin tüm numunelerde ana bileşeni temsil ettiği belirlenmiştir. X ışını floresan (XRF) sonuçlarına göre SiO₂'nin, R3 ve R4'teki en yüksek konsantrasyonun (93.21710; 93.2360), R2 ve R5'te (92.5400; 92.5420) arasında değişen ara değerlerin ve en düşük değerlerin R1'de (89.5700) olduğu gözlenmiştir. Yapılan petrografik incelemeler sonucunda kumtaşının tane boyutunun yüksek küreselliğe sahip olduğu ve iyi yuvarlaklaştığı belirlenmiştir.

Bu özelliklere sahip kum, cam, seramik ve refrakter imalatı da dahil olmak üzere birçok uygulama için temel bir silika kaynağıdır. Silika başta cep telefonları olmak üzere tüm elektronik cihazların elektronik devrelerinin imalatında kullanılan önemli bir endüstriyel hammaddedir. Cam endüstrisi yanı sıra seramik, refrakter malzeme, aşındırıcılar ve elektronik gibi birçok endüstriyel alanda kullanılmak üzere; amacına uygun daha detaylı analizlerin gerçekleştirilmesi sonucunda; Rutba bölgesindeki silika kumlarına yatırım yapılması durumunda; Irak ekonomisine ve istihdamına katkı sunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- A1-Nagib, K.M., 1967, Geology of the Arabian peninsula, south western Iraq: United States Geol. Survey, Prof. Paper 560-G., pp. 1-47, Washington.
- American Foundrymen's Society (1963): Foundry Sand Handbook; The American Foundrymen's Society. Des Plaines, Illinois, 7th ed., 216 pages.
- Bailey, S.W., Bell, R.A., and Peng, C.J., 1958, Plastic deformation of quartz in nature: Geol. Soc. Amer. Bull. v. 69, pp. 1443-1466.
- Blatt, H., 1967, Original characteristics of clastic quartz grains Jour. Sed. Petrology, v. 37, PP. 402-424.
- Blatt, H., and Christie, J.M., 1963, Undulatory extinction in quartz of igneous and metamorphic rocks and its significance in provenance studies of sedimentary rocks: Jour. Sed. Petrology, Y. 33, pp. 559-579.
- Blatt, H., Middleton, G., and Murray, R., 1972, Origin of sedimentary rocks; Prentice Hall, Inc., Englewood and New Jersey, 634 p.
- Bricker, Owen, P., 1971, Carbonate cement, Johns Hopkins Press, London 376 p.
- Buday, T., 1973, The regional geology of Iraq; SOM Library, No. 610, Baghdad (unpublished).
- Chappell, B.W., 2004. Granites of the Lachlan Fold Belt. The Ishihara Symposium: Granites and Associated Metallogenesis 39–41.
- Conolly, J.R., 1965, The occurrence of polycrystallinity and undulatory extinction in quartz in gneisses Jour. Sed. Petrology, v. 35, pp. 116-135.
- Dunnington, H.V., 1958, Generation, migration, accumulation and dissipation of oil in northern Iraq, in Weeks, L.G., Ed., Habitat of oil - a symposium: Tulsa, Okla., Amer. Assoc. Pet. Geologists, Spec. Pub, pp. 119-125
- Fitzpatrick, R. W. Dr Keith Norrish (1924–2017): Distinguished soil scientist and pioneer of X-ray Fluorescence spectroscopy.
- Folk, R.L., 1956, The role of texture and composition in Sandstone classification: Jour Sed. Petrology, v. 26, pp. 166-171.
- Folk, R.L., 1966, A review of grain size parameters; Sedimentology, v. 6, pp. 73-93.

- Folk, R.L., 1968, Petrology of sedimentary rocks: Hemphill's, Austin, Texas, 170 p.
- Folk, R.L., 1974, Petrology of sedimentary rocks; Hemphill Publishing Co., Texas, 182 p.
- Folk, R.L., and Ward, w.C., 1957, Brazos river bar:a study in the significance of grain size parameters; Jour. Sed. Petrology v. 27, pp. 3-26.
- Hatterick, G. R., & Bathurst, J. R. (1976). Accident avoidance skill training and performance testing. National Highway Traffic Safety Administration.
- Hubert, L. F., & Whitney Jr, L. F. (1971). Wind estimation from geostationary-satellite pictures. Monthly Weather Review, 99(9), 665-672.
- Jenkins, R., 1975. Principles and practice of X-ray spectrometric analysis. Eugene P. Bertin, 2nd Edn, Plenum Press, 1975, pp. 1060.
- Krynine, P. D. (1940, January). Paleozoic heavy minerals from central Pennsylvania and their relation to Appalachian structure. In Proceedings of the Pennsylvania Academy of Science (Vol. 14, pp. 60-64). Penn State University Press.
- Ladoo, R. B. and W. M. Myers (1951): Nonmetallic Minerals; McGraw-Hill, New York, 2nd ed., p. 453-73.
- Mackie, W. (1897). The sands and sandstones of eastern Moray. Transactions of the Edinburgh Geological Society, 7(3), 148-172
- Okada, H. (1971). Classification of sandstone: analysis and proposal. The Journal of Geology, 79(5), 509-525.
- Owen, R.M., And Nasr, S.N., 1958, Stratigraphy of Bagrah-Kuwait areas in Weeks, L.G.. (editor). Habitat of oil, a symposta, Amer. Assoc. Petrol. Geol. pp. 12521278.
- Pettijohn, F. J. (1949): Sedimentary Rocks: Harper and Bros., New York,526 pages.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E., and Siever, R., 1973 Sand and sandstone, Springer-Verlag, New York, Heidelberg. Berlin, 618 p. gas;amer. Assoc. Petroleum. Geol. Bull., v25, pp. 1839-1879
- Pettijohn, F.J.,(1957), Sedimentary rocks, 2nd, ed., Harper and Row, New York, 718 p.
- Pettijohn, F.J.,(1962), Paleocurrents and paleogeography: Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., v. 46, pp. 1468-1493.
- R,Muhi Al_Deen,Y,Khalaf.2019,Industrial applications of Iraqi silica sand,pp 2,6..
- Roudgarmi, P., & Farahani, E. (2016). Characterization of sand Dunes to Detect the sand

source and their stabilization, Abardej, Iran. *International journal of Geography and Geology*, 5(1), 1-9.

Saadalah, A., & Al-Badri, J. S. (1979). Sedimentological Study of Rutba Formation for Glass Industry. *Iraq Journal of Science*, 20(3), 448-478.

Shufflebarger Jr, T. E. (1978). Economics of glass-sand prospects. *Oklahoma Geological Survey Circular*, 79, 25-35.

Tamar-Agha, M. Y., & Ibrahim, A. A. (2019). The Silica Sand Deposits In The Western Desert Of Iraq: An Overreview. *Iraqi Bulletin of Geology and Mining*, (8), 225-240.

Tchouassi, D. P., Sang, R., Sole, C. L., Bastos, A. D., Cohnstaedt, L. W., & Torto, B. (2012). Trapping of Rift Valley Fever (RVF) vectors using Light Emitting Diode (LED) CDC traps in two arboviral disease hot spots in Kenya. *Parasites & vectors*, 5(1), 1-7.

Turck-Chieze, S., Cahen, S., Casse, M., & Doom, C. (1988). Revisiting the standard solar model. *The Astrophysical Journal*, 335, 415-424.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Lina Raid AL SHAIKHLI
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	T.C. × Diğer:



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Bağdat Üniversitesi
Fakülte	College of science
Bölümü	geology
Mezuniyet Yılı	2017

Yüksek Lisans	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Anabilim Dalı	
Programı	
Mezuniyet Tarihi	

Doktora	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Anabilim Dalı	
Programı	Program Adı
Mezuniyet Tarihi	

Makale ve Bildiriler	
Lina Raid Fadhil Al-Shaikhly , Zeynel Başibüyük , Hasan Kattoof Jasim , Gökhan Ekincioğlu 2021. GEOCHEMICAL-MINERALOGICAL INVESTIGATION AND RESEARCH ON THEIR USABILITY AS INDUSTRIAL RAW MATERIALS OF SILICA SAND DEPOSITS IN THE WEST OF IRAQ , VI. International Scientific and Vocational Studies Congress – Engineering (BILMES EN 2021), 23-26 December 2021, TURKEY, ABSTRACT PROCEEDINGS BOOK, p.21	