Sakarya Zonunun Güney Kesiminde Yüzeylenen Geç Kretase Alkalen Volkanitlerinin Jeokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması

Comparison of the Geochemical Characteristics of Late Cretaceous Alkalen Volcanic Rocks from the Southern Border of Sakarya Zone

Cüneyt ŞEN^{1,a}, Emre AYDINÇAKIR*^{2,b}, Ufuk Celal YAĞCIOĞLU^{1,c}, Tülay BAK^{1,d}

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon ²Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29100, Gümüşhane

Geliş tarihi / Received: 01.03.2018
 Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 15.05.2018
 Kabul tarihi / Accepted: 22.05.2018

Öz

Sakarya Zonunun güney kesiminde Bayburt, Amasya-Gümüşhacıköy ve Ankara-Kalecik lokasyonlarında Üst Kretase'nin son dönemlerinde benzer stratigrafik seviyelerde yüzeylenen alkalen volkanitler makroskobik olarak iri analsimleşmiş lösit porfirleri ve iri piroksen porfirleri içeren iki farklı litoloji sunarlar. Bu kayaçlar çarpışma öncesi yaşlı okyanus kabuğunun yitim açısının dikleşmesi sonucu, metasomatizmaya uğramış flogopitce zengin manto kayaçlarının düşük dereceli kısmi ergimesi sonucu oluşan kaynak magmalardan itibaren oluşmuşlardır. Oluşumlarını izleyen süreçte alkalen magma, kabuk içerisindeki orta/sığ derinliklerdeki magma odalarında diferansiyasyona uğrayarak, iki farklı litolojide yeryüzüne ulaşmıştır.

Anahtar kelimeler: Alkalen volkanizma, Analsimleşmiş lösit, Sakarya Zonu, Üst Kretase

Abstract

Alkaline volcanics exposed at similar stratigraphic levels in Upper Cretaceous at Bayburt, Amasya-Gümüşhacıköy and Ankara-Kalecik locations along the southern boundary of the Sakarya Zone provide macroscopically two different lithologies which are containing large pyroxene porphyries and large analcimized leucite porphyries. These rocks formed as a result of the low-grade partial melting of the metasomatized phlogopite-rich mantle rocks, which resulted in the step subduction angle of the aged oceanic crust before the collision. In the course of following their cases, in the middle / shallow depths of the crust, in the magma chambers they underwent differentiation and reached two different lithologies.

Keywords: Alkaline volcanism, Analcimized leucite, Sakarya Zone, Upper Cretaceous

^{*b} Emre AYDINÇAKIR; aydincakir61@gmail.com; Tel: (0456) 233 10 00 (dâhili: 1706); orcid.org/0000-0001-8704-8485 ^a orcid.org/0000-0002-2873-073X ^c orcid.org/0000-0001-7158-9017 ^d orcid.org/0000-0002-8845-3877

1. Giriş

Şengör ve Yılmaz (1981) ile Okay ve Tüysüz (1999) Anadolu'nun kuzeyinde yer alan ve Ege Denizi'nden başlayarak Küçük Kafkaslar'a kadar uzanan tektonik zonu "Sakarya Zonu" olarak adlandırmıştır. Sakarya Zonu, Paleozoyik ve Mesozoyik dönemlerde aktif yitim ve Senozoyik dönemde çarpışma sonucu oluşmuş magmatik aktiviteler ile bunlara eşlik eden tortulaşma ve başkalaşım olayları sonucu vücut bulmuştur. Karmaşık plütonik, volkanik, metamorfik ve sedimanter kayac olusumlarına tektonik hareketler sonucu gelismis kırıklar, kıvrımlar ve sonrasında gelişen fiziksel ve kimyasal ayrışmalar eşlik ettiğinden, Sakarya Zonu'nun oluşumunu anlamak kolay olmamıştır. Bölgedeki jeolojik problemlerin çözümü için ayrıntılı çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma, Türkiye'nin tektonik birliklerinden Sakarya Zonu'nun (Şekil 1) güney kesiminde, Ankara-Kalecik (Üşenmez, 1973; Ataman vd., 1976; Gülmez ve Genç, 2015) Amasya-Gümüşhacıköy (Gülmez vd., 2016), Amasya-Merkez (Alp, 1972; Eyüboğlu, 2010; Eyüboğlu vd., 2011), Çorum-Mecitözü (Erk ve Seymen, 1993), Tokat-Reşadiye (Seymen, 1975); Bayburt-Everekhanları (Bektaş ve Gedik, 1988; Altherr vd., 2008) ve Erzurum-İspir (Eyüboğlu, kişisel görüşme), benzer stratigrafik düzeylerde (Üst Kretase'nin son dönemleri) yüzeylenme veren alkali volkanitlerin jeokimyasal, petrografiközelliklerinin karşılaştırılmasını mineralojik amaçlamaktadır.



Şekil 1. İnceleme alanları (sarı yıldızlar, 1-Ankara-Kalecik, 2-Amasya Gümüşhacıköy, 3-Bayburt-Everekhanlar) ve stratigrafik olarak benzer oluşumların (4-Çorum-Meçitözü, 5-Amasya Merkez, 6-Tokat-Reşadiye ve 7-Erzurum-İspir) Türkiye Tektonik Birlikleri'nden (Okay ve Tüysüz, 1999) Sakarya Zonu içerisindeki konumları.

2. Bölgesel Stratigrafi ve İncelenen volkanitlerin konumu

Benzer stratigrafik seviyede bulunan alkalen volkanitler Ankara-Kalecik (Orta Pontid'lerde), Amasya-Gümüşhacıköy (Orta-Doğu Pontid geçişinde) ve Bayburt-Everekhanları (Doğu Pontidler'de) yüzeylenir.

Orta Pontidler'de temel kayaçları Orta Silüryen üzerine gelen Permo-Karbonifer kırıntıları kireçtaşları oluştururken, Doğu Pontidler'de ise kayaçları Erken Karbonifer temel vaslı metamorfitler ve bunları keserek yerlesen Orta-Geç Karbonifer yaşlı granitoyidler oluşturur (Alp, 1972; Yılmaz, 1973; Çoğulu, 1975; Topuz vd., 2010; Dokuz, 2011; Karslı vd., 2016; Kaygusuz vd., 2012, 2016; Dokuz vd., 2017a). Bu temel üzerine uyumsuz olarak gelen Jura yaşlı kayaçlar, Orta Pontid'lerde, yer yer Permiyen kireçtaşı blokları içeren kırıntılılardan oluşmaktadır (Alp, 1972).

Doğu Pontid'ler de ise birbirleriyle yanal geçiş gösteren ve kısa mesafelerde kalınlık farkları sunan epiklastik kayaçlarla birlikte andezit, diyabaz, bazalt, aglomera, tüf ve tüffitler bulunur. (Sen, 2007; Yılmaz ve Kandemir, 2003; Kandemir, 2004; Kandemir ve Yılmaz, 2009; Dokuz vd., 2017b; Karslı vd., 2017). Neredeyse, tüm Pontid'ler boyunca Erken-Orta Jura cökellerinin birikiminden sonra, Malm'den itibaren, Alt Kretase sonuna kadar süren dönemde, sakin tektonik koşulların kontrolünde karbonat platformu (neritik ve mikritik kireçtaşları) oluşmuştur (Alp, 1972; Yılmaz, 2002). Üst Kretase dönemi, Pontid'lerde litolojik ve jeolojik olaylar bakımından en karmasık dönemdir (Okay ve Şahintürk, 1997; Kaygusuz ve Aydınçakır, 2011; Kaygusuz vd., 2011; Aydınçakır, 2016). Çalışma alanlarının yer aldığı Pontid'lerin güney sınırları (Ankara - Kalecik; Amasya-Gümüş-hacıköy, Bayburt) dikkate alındığında, Üst Kretase dönemi, ofiyolitik melanj oluşumları (Alp, 1972; Bektas ve Gedik, 1988, Eyüboğlu, 2010, Eyüboğlu vd.; 2011) ve bunları uyumsuz olarak üzerleyen yerel volkanitler ve piroklastitleri ile kumtaşı, silttaşı, marn ve kireçtaşı çökelimleri ile temsil edilir. Bu çalışmada incelenen volkanitler de bu stratigrafik seviyede bulunmaktadır. Hem Orta hem de Doğu Pontid'lerdeki çalışma bölgelerinde, Üst Kretase kayacları, Eosen yaslı tortul, volkanit katkılı volkano-tortul birimler tarafından örtülmüştür (Okay vd., 1997; Aydın vd. 2008; Aydınçakır ve Şen, 2013; Aydınçakır, 2016; Yücel vd., 2017).

3. Analitik Yöntemler

Bayburt-Everekhanları, Amasya-Gümüşhacıköy ve Ankara-Kalecik lokasyonlarında volkanik kayaçların petrokimyasal karakteristiklerini belirleyebilmek için yaklaşık yüz adet kayaç örneği derlenmiştir. Petrografik çalışmalar için Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İnce Kesit Laboratuvarı'nda ince kesitleri hazırlanan örnekler, bölümün Araștırma Mikroskop Laboratuvarı'nda polarizan mikroskop altında incelenerek dokusal ve mineralojik tavinleri vapılmıştır.

Petrografik çalışmalar sırasında taze (veya az ayrışmış) örnekler seçilerek, Örnek Hazırlama Laboratuvarlarında kimyasal analizler için hazırlanmıştır. Bu örnekler önce ceneli kırıcılarda 1-2 cm boyutlarına indirilmiş, daha sonra tungsten-karbidten yapılmış halkalı öğütücülerde vaklasık -180 mesh boyutuna kadar öğütülmüstür. 31 adet örnek plastik posetlerde saklanarak kimyasal ana ve iz element analizleri için Acme Analiz Laboratuvari'na (Vancouver, Kanada) gönderilmistir. Ana ve iz elementler ICP (Inductively Coupled Plasma), nadir toprak elementler ise ICP-MS (Inductively Coubled Plasma-Mass Spectrometry) aletleri kullanılarak analizler yapılmıştır. Öğütülen toz örneklerden 0.2 gr alınarak 1.5 gr LiBO₂ ile karıştırılarak, % 5 HNO3 içeren bir sıvı içinde çözündürülmüştür. Analiz yapılan alete standartlar (STD SO 18) girildikten sonra örnekler analiz edilmiştir. Ana elementler yüzde ağırlık, iz elementler ise ppm olarak ölçülmüştür. Nadir toprak elementler ise, toz örneklerden 0.25 gr alınarak dört farklı asit içerisinde çözündürülmüş ve analiz sonuçları ppm olarak tespit edilmiştir.

4. Bulgular

4.1. Arazi İlişkileri

Bu çalışmada Sakarya kıtasının (Şekil 1), güney sınırı boyunca Ankara Kalecik'ten Erzurum İspir'e kadar uzanan bir hat üzerinde yer alan ve hemen hem benzer stratigrafik seviyelerde bulunan (Şekil 2) alkalen volkanizmanın iyi gözlendiği üç lokasyon, doğudan batıya, Bayburt -Everekhanları, Amasya Gümüşhacıköy - İmirler ve Ankara Kalecik - Tilkiköy lokasyonları çalışılmıştır.

4.2. Bayburt-Everekhanları Yöresi

Çalışma konusu kayaçlar, Bayburt-Erzurum karayolu üzerinde, Bayburt'un Maden Beldesinin 5 km güneyinde yaklaşık 1.5 km²'lik bir alanda yüzeylenmektedir (Şekil 3). Bölgede ilk ayrıntılı jeolojik çalışmayı yapan Bektaş ve Gedik (1988) seriyi Everekhanları Formasyonu olarak adlandırmıştır. Everekhanları Formasyonuna ait kayaçlar daha sonra ayrıntılı olarak Altherr vd. (2008) tarafından çalışılmıştır.



Şekil 2. İnceleme alanlarında buluna alkalen karakterli volkanitlerin stratigrafik konumu.

Formasyon, Üst Kretase yaşlı kalın tabakalı rudistli resifal kireçtaşlarının düzensiz aşınma yüzeyinin üzerine çökelmiştir. Birim, alttaki kireçtaşlarının oluşturduğu kırmızı renkli konglomeratik bir seviye ile başlar.

Konglomeratik seviye üzerine, ojit kristallerinin gözle seçilebildiği gri renkli matrikse sahip volkanit ile volkanoklastik seviyeler ardalanmalı olarak gelmektedir. İri analsim kristalleri içeren grimsi-kahverengi matrikse sahip volkanitler ise serinin en üst seviyelerindeki breşik (Şekil 4) ve akma yapılarını oluşturur. Bektaş ve Gedik (1988) formasyonun genel özellikleri itibariyle karasal volkano-tortul bir istif niteliğinde, toplam kalınlığının da yaklaşık 300 m civarında olduğunu belirtmiştir. Araştırmacılar formasyonun yaşını Paleosen olarak verirken, benzer bir şekilde Altherr vd. (2008) Everekhanları Formasyonunun yaşının alttan Üst Kampaniyen-Maastristiyen (Özer ve Fenerci, 1993; Fenerci, 1994; Yılmaz vd., 2003) vaslı rudistli kirectasları ile üstten nummulit içeren Üst Pleosen-Yipresiyen yaşlı flişik, konglomera, kumtaşı ve şeyllerden oluşan birim (Okay vd., 1997) ile sınırlandığını belirtmiştir.

4.3. Amasya-Gümüşhacıköy-İmirler Yöresi

Birim, Amasya-Gümüşhacıköy ve civarında yer yer dayklar, yer yer de küçük alanda akma yapısı göstererek yüzeylenir. Arazi çalışmaları Amasya-Gümüşhacıköy'ün yaklaşık 3 km batısında bulunan İmirler Köyü'nde bulunan göletin memba tarafında yapılmış ve çalışma alanının jeoloji Şekil haritası 5'de verilmiştir. Çalışılan volkanitler, Alp (1972)'nin Lokman Formasyonu olarak adlandırdığı birimin bir parçasıdır. Lokman Formasyonu tabanda ofiyolitik melanjla başlar ve bu seviye üzerine trakiandezit ve piroklastitleri gelir. Formasyonun üst seviyelerinde seyller ve bunların üzerine uyumlu gelen rudistli resifal kireçtaşları bulunur. İncelenen volkanitler, söz konusu şeyller ile kireçtaşlarını keserek yerleşmiştir (Şekil 6). Alp (1972) calıstığı bölgesinde volanizmanın Amasya bataklık cökelleriyle ardalandığını belirtmesine karsın, incelenen alanda, sadece şeyllere ve bunlarla uyumlu kirectaslarına rastlanmıştır. Volkanitlerin de içerisinde bulunduğu, Lokman Formasyonu, Eosen yaşlı kumtaşı, siltaşı, marn ve kireçtaşı ardalanmasından oluşan fliş tarafından uyumsuz olarak örtülür (Tüysüz, 1996).



Şekil 3. Bayburt-Everekhanları ve civarının jeoloji haritası (Bektaş ve Gedik, 1988'den alınmıştır).

Şen vd. / GUFBED 9(1) (2019) 1-15



Şekil 4. Analsimleşmiş lösit içeren köşeli-yarı köşeli bloklardan oluşmuş aglomeramsı-breşler (a). Everekhanları Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen Eosen Flişinin taban seviyelerinde bulunan konglomeralar içerisindeki analsimleşmiş lösit içeren volkanit çakılı (b).



Şekil 5. Amasya Gümüşhacıköy İmirler Köyü ve civarında yüzeylenen alkalen volkanitleri gösteren jeoloji haritası.



Şekil 6. Amasya-Gümüşhacıköy-İmirler Köyü Göletinin memba tarafında şeyller üzerine akmış olarak görülen volkanitler. Analsimleşmiş lösit içeren volkanitler (kırmızı kesikli çizgi ile belirlenen alan) alkalen volkanitler içerisinde sınırlı alanlarda kafalar şeklinde gözlenir.

4.4. Ankara-Kalecik-Tilkiköy

Alkalen volkanizmanın ürünlerine Ankara-Kalecik civarında geniş alanlarda dayk ve küçük lav akmaları şeklinde rastlanır. Bu çalışmada incelenen volkanitler, Kalecik İlçe merkezinin yaklaşık 20 km kuzeyinde Tilkiköy-Gökçeören köyleri ile Kızılırmak arasında bulunan alanda yüzeylenirler (Şekil 7).

Üşenmez (1973) tarafından bölgede gerçekleştirilen ilk ayrıntılı çalışmaya göre temeli bazaltik, gabroyik ve serpantinleşmiş kütlelerle beraber bulunan kireçtaşı bloklarından oluşan Ankara Melanjı oluşturur. Kireçtaşı blokları içeren diyabaz ve volkanik breşler bu seri üzerine uyumlu olarak gelir. Malı Boğazı Kalkerleri tabanda konglomeratik bir seviye ile başlayıp, kalkerli kırıntılı seviyelerle kireçtaşlarına geçiş gösterir. Alkalen volkanitler ise söz konusu kireçtaşlarını keserekyerleşmiştir.

Çapan (1984), Malı Boğazı Formasyonunun oluşumunun Senomaniyen'den Maestrichtiyen'e kadar devam ettiğini, Formasyonun üzerinde bulunan alkali bazaltlardan alınan klinopiroksen ve biyotit minerallerinin K-Ar yaşlarının 60-65 milyon yıl (Daniyen) olduğunu belirtmiştir. Tüm bu birimler, Geç Neojen serileri tarafından örtülmüştür (Şekil 8).



Şekil 7. Ankara-Kalecik Tilkiköy-Gökçeören Köyleri ve civarının jeoloji haritası (Üşümez, 1973'den basitleştirilerek alınmıştır).



Şekil 8. Yeşil renkli, öz ve yarı öz şekilli piroksen kristalleri içeren alkali bazaltik volkanitler (ABV; a, Gümüşhacıköy; b, Kalecik ve c, Bayburt). İri beyazımsı-pembemsi analsimleşmiş lösit içeren volkanitler (ALV; d,Gümüşhacıköy ve e,Bayburt).

4.5. Jeokimya

Her üç lokasyonda da, makroskobik olarak iki farklı tür volkanik kayaç tanımlanmıştır. Yaygın olarak görülen kayaçlar koyu gri, gri renklidir ve makroskopik olarak koyu yeşil renkli piroksen kristalleri içeren alkali bazaltik volkanitlerdir (ABV, Şekil 8a, b ve c). Beyazımsı-pembemsi iri analsimleşmiş lösit içeren volkanitler ise grimsikahverengimsi matrikse sahiptir (ALV, Şekil 8d ve e) ve alkali bazaltik volkanitlere göre arazide daha sınırlı alanlarda yayılım gösterirler.

Arazi çalışmaları sırasında derlenen örneklerden itibaren 31 örneğin (Bayburt-Everekhanları 6, Amasya Gümüşhacıköy 12 ve Ankara Kalecik 13 olmak üzere) ana ve iz element analizleri yaptırılmıştır. Sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Kayaçların SiO₂ içerikleri %45 ila %53 arasında değişmektedir. Genel olarak bakıldığında ALV'lerin SiO₂ içerikleri (ortalama %52) ABV'lere göre (ortalama %48.5) biraz daha yüksektir (Tablo 1).

Bayburt'ta, ALV ortalama olarak yaklaşık %53 civarında SiO₂ içerirken, ABV'lerin SiO₂ içerikleri ortalama %48'dir. Benzer şekilde Gümüşhacıköy ve Kalecikte bulunan ALV'ler yaklaşık %52 SiO₂ içerirken, bunlarla beraber bulunan ABV'lerin ortalama SiO₂ içerikleri sırasıyla %50 ile %47'dir. En yüksek ortalama TiO₂ ve P₂O₅ değerleri Bayburt volkanitlerinde analiz edilmiştir (Tablo 1).

Bayburt'taki ALV'ler yaklaşık %0.74 TiO₂ ve 0.54 P₂O₅ içerirken, eşlik eden volkanitlerin TiO₂ ve P₂O₅ içerikleri ortalama %0.95 ve %0.96'dır. Gümüşhacıköy lokasyonunda ABV'ler ortalama %0.90 TiO₂ ve %0.50 P₂O₅ içerirken, ALV'ler ortalama %0.64 TiO₂ ve %0.52 P₂O₅ içerir. Ankara Kalecik'te bulunan volkanitlerin TiO₂ ve P₂O₅ içerikleri diğer lokasyonlara göre biraz daha düşük olup, ABV'ler ortalama %0.72 TiO₂ ve %0.40 P₂O₅, ALV'ler ise %0.6 TiO₂ ve %0.31 P₂O₅ içerirler (Tablo 1).

Bayburt ALV'leri ortalama %18.75, ABV'leri ise %16.60 Al_2O_3 içerir. Gümüşhacıköy örnekleri diğer lokasyonlara göre biraz daha az Al_2O_3 içeriğine sahiptir (ortalama %15.40 ALV ve %14.90 ABV). Kalecik'te ise ortalama Al_2O_3 içerikleri ortalamadan hesaplanan standart sapma limitleri içerisinde birbirlerine çok yakın değerlerdedir (%16.0 ABV'de ve % 16.4 ALV'de). Genel olarak bakıldığında örneklerin Mg# 0.44 ila 0.58 arasında değişmektedir (Mg# = (MgO / 40.31) / ((MgO / 40.31) + (0.89*Fe₂O₃ / 71.89)) ve bu değerler söz konusu magmaların birincil magmalar (Mg#: 0.63-0.73, Green, 1971) olmadığını gösterir. Söz konusu kayaçların içermiş olduğu düşük Ni (1.5 ila 54 ppm) ve Cr (% 0.003 ila % 0.027 Cr₂O₃) içerikleri de bu savı desteklemektedir (Tablo 1).

SiO₂'ye karşı toplam alkali diyagramında (Şekil 9) tüm örnekler Irvine ve Baragar'ın (1971) önerdiği alkali/varı-alkali sınırın alkali kısmında almaktadır. **Bayburt** ABV örnekleri ver tefrit/fonotefrit alanına düşerken, ALV'i ise tefrifonolit alanında yer alır. Gümüşhacıköy ABV trakibazalt/bazaltiktrakiandezit örnekleri ve trakiandezit alanları boyunca sıralanmıştır. Aynı lokasyonun ALV'i tefrifonolit alanında yer alır. Benzer şekilde, Ankara Kalecik'ten derlenen ABV trakibazalt / tefrit ve fonotefrit alanlarında bulunurken, ALV'i ise fonotefrit / tefrifonolit / trakiandezit üçlüsünün oluşturduğu sınırda yer alır.

Winchester ve Floyd (1977) tarafından önerilen ayrışmaya duyarlı iz elementlerden oluşturulmuş Zr/TiO2*0.0001'a karşı Nb/Y diyagramında örnekler (Şekil 10), çoğunlukla subalkali/alkali geçiş alanında yer alır. Bunun nedeninin bu kayaçlarda beklenen yüksek Nb değerlerinin olmaması, yani bu kayaçların yitimle ilgili bir kaynaktan türemiş olmalarıdır.



Şekil 9. Çalışma arazilerinden derlenerek analizi yapılan örneklerin toplam alkaliye karşı SiO₂ diyagramındaki (Le Maitre vd., 2002) konumları (alkali-yarı alkali çizgisi Irving ve Baragar, 1971'den).

Tablo 1. Çalışılan kayaçlara ait ana oksit (%) ve iz (ppm) element değerleri ve bu değerlerden itibaren hesaplanmış normları (L-latit, T-tefrit-PT-fonotefrit).

Lokasyon Bayburt Baybu	- Gümüş-	Gümüş-	Gümüş-
hacikoy haciko	GH-3	hacikoy GH-5	hacikoy GH-6
Kayaç Tipi ABV ABV ABV ABV ALV ALV ABV ABV ABV ABV ABV ABV ABV	ABV	ABV	ABV
SiO ₂ 48.5 47.5 48.05 47.97 52.7 53.2 48.99 53.57 48.42 48.93 48 48.	2 52.07	53.72	50.86
TiO ₂ 0.96 0.95 0.92 0.95 0.74 0.74 0.68 0.62 1.46 1.11 1.01 1.	2 0.65	0.76	0.69
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	4 15.45 3 7.1	8 21	15.6
$\mathbf{MnO} \qquad 0.18 \qquad 0.25 \qquad 0.22 \qquad 0.19 \qquad 0.16 \qquad 0.16 \qquad 0.12 \qquad 0.13 \qquad 0.16 \qquad 0.19 \qquad 0.1$	6 0.11	0.14	0.11
MgO 5.46 5.53 5.69 5.5 3.93 4.11 5.12 4.29 5.61 4.85 5.5 5	6 4.82	3.16	5.12
CaO 6.94 6.7 7.1 7.1 2.91 2.56 6.72 4.49 7.62 7.16 8.69 8 V 0	8 5.53	5.12	5.05
Na₂O 6.22 $6./4$ 7.05 6.66 3.53 3.7 4.57 4.97 4.41 5 4.41 $4.$ K.O 107 0.89 117 0.88 6.59 6.74 2.77 1.63 1.83 2.59 2.24 1	6 5.78 8 2.58	1.08	6.67 1.30
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	3 0.5	0.52	0.53
A.K. 2.5 3.8 1.85 2.5 3.8 2 8.5 8 4 4.5 3.8 3	5 4.4	. 3	4.7
Toplam 99.65 99.88 100.55 99.54 100.4 99.29 99.22 98.61 100.36 100.32 99.45 99.	4 98.99	99.71	99.07
Mg# 52.6 53.4 52.3 53.1 54.8 56.2 60.1 57 49.8 48.7 52.6 52 K.O.N.D. 0.172 0.132 0.166 0.132 1.867 1.822 0.606 0.328 0.415 0.518 0.508 0.3	7 58.7	44.7	56.3
kuv 5.64	0.440	0.247	0.208
kor 1.75 2.08			
or 6.32 5.25 6.38 5.19 38.75 39.79 16.35 9.62 10.76 15.24 13.22 9.	2 15.23	10.33	8.21
ab 38.76 36.95 32.33 36.85 28.25 28.83 32.08 42.01 34.67 31.06 27.2 $30.$ an 13.4 11.95 10.63 12.81 10.89 9.2 9.86 10.21 14.35 10.1 13.65 $14.$	6 40.68 8 8.6	50.22	45.56
ne 7.49 10.85 14.6 10.54 0.8 1.33 3.55 1.38 6 5.46 4.	7 4.43	5.22	5.86
di 11.4 11.6 14.76 12.48 16.29 7.09 15.61 16.97 20.3 19.	9 12.16	11.41	10.21
ol 5.84 5.9 5.1 5.56 6.84 7.19 3.66 4.7 2.94 3.02 3.	6 4.48 1 0.24	1.82	5.14
hem 10.12 10.83 10.12 6.79 6.72 7.15 6.79 11.82 10.72 10.42 10	2 7.11	8.23	8.37
ap 2.16 1.85 2.16 1.17 1.18 0.87 1 1.11 1.2 1.26 1.	6 1.09	1.14	1.16
Q 0.08 F 0.1 0.14 0.18 0.14 0.01 0.02 0.05 0.02 0.09 0.08 0.0	7 0.06	0.07	0.08
A 0.19 0.21 0.27 0.21 0.55 0.51 0.3 0.14 0.19 0.31 0.29 0.3	3 0.27	0.84	0.81
P 0.7 0.64 0.54 0.65 0.49 0.47 0.64 0.77 0.78 0.6 0.63 0	7 0.67	0.09	0.12
Kyç, Tipi PT PT PT T T L <t< th=""><th>L 7 22.9</th><th>T 10.5</th><th>T 20.2</th></t<>	L 7 22.9	T 10.5	T 20.2
Sc 30	0 22	10.5	22
Ba 1203 956 184 875 245 178 2040 1276 1170 972 1882 11	2 1393	956	871
Co 34.5 33	7 23	23.9	27.2
Ga 16.6 15	1 3.3 6 13.4	4.3	2.3 14.4
Hf 3.58 2.72 3.97 4.23 4.32 4.28 3.27 3.3 4.17 3.34 3.1	3 2.9	3.7	3.3
Nb 13.7 19.1 16.4 14.6 10.9 12 10 10 10 10 9.3 9	1 9.9	10.7	11.2
Sr 856 405 841 791 792 776 630 585 653 355 736.2 665	8 //.9 1 494.6	504.6	49.8 389.6
Ta 0.75 0.2 0.92 0.6 0.92 0.4 0.3 0.3 0.4 0.3 0.5 0	6 0.5	0.7	0.5
Th 14.4 7 15.4 16.3 15.3 15.1 14 15 11 12 10.1 9 V 11 16 26 20 10 2	2 15.6	20.5	18
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	9 6.3 1 192	2.6 219	9.2 197
W 0.6 <0	5 1.7	0.9	1.6
Zr 180 187 202 157 162 198 85 87 100 105 112.8 114	3 127.7	143.1	132.2
Y 32.4 10.4 25.8 29 22.3 22.1 17 17 28 19 23.4	$\frac{7}{7}$ 17.2 7 34.6	26.3	17.8
Ce 87.75 39.2 72.49 104 81 77.3 66.7 67.7 68.3 45.9 61.1 63	3 65.6	88.5	67.8
Pr 7.37 7.	8 7.14	9.64	7.53
Nd 46.5 15.21 33.86 49.46 34.8 32.28 28.05 28.02 34.1 20.04 29.6 25 Sm 10.36 2.8 6.96 10.43 6.95 6.48 5.62 5.56 7.42 4.1 6.44 6	8 27.8 5 5.69	38.1	28.5 5.72
Eu 2.61 0.97 1.91 2.69 1.96 1.83 1.75 1.66 2.18 0.96 1.79 1.	7 1.49	2.09	1.56
Gd 5.77 5.	2 4.61	6.81	4.92
Tb 1.12 0.43 0.87 1.5 1.01 0.96 0.8 0.79 1.28 0.71 0.87 0. Dy 5.45 2.07 4.08 6.38 4.54 4.38 3.67 3.65 6.04 3.62 4.71 4.	6 0.67	0.97	0.69
Ho 1.09 0.37 0.83 1.11 0.83 0.83 0.63 0.64 1.13 0.72 0.87 0.	6 0.63	0.89	0.65
Er 2.79 1.2 2.24 3.18 2.53 2.52 1.85 1.9 3.28 2.32 2.44 2.	3 1.66	2.47	1.82
Tm 0.43 0.16 0.39 0.39 0.34 0.34 0.25 0.25 0.45 0.32 0.36 0.	6 0.25	0.35	0.26
Vb 210 115 130 248 22 212 156 150 272 212 226 2	0 0.23 7 1 C	2.24	1 47
Yb 2.19 1.15 1.39 2.48 2.2 2.13 1.56 1.59 2.73 2.12 2.26 2. Lu 0.35 0.17 0.35 0.32 0.31 0.3 0.21 0.22 0.38 0.3 0.33 0.	7 1.6 3 0.23	2.24 0.32	1.67 0.24
Yb 2.19 1.15 1.39 2.48 2.2 2.13 1.56 1.59 2.73 2.12 2.26 2. Lu 0.35 0.17 0.35 0.32 0.31 0.3 0.21 0.22 0.38 0.3 0.33 0. Cu 83 53 126.9 156 159 126.9 156	$\begin{array}{cccc} 0 & 0.23 \\ 7 & 1.6 \\ 3 & 0.23 \\ 2 & 4207 \\ \end{array}$	2.24 0.32 117.8	1.67 0.24 4029.1

Tablo 1'in devamı

Lokasvon	Gümüş-	Gümüş-	Gümüş-	Kalecik	Kalecik I	Kalecik	Kalecik	Kalecik	Kalecik	Kalecik	Kalecik	Kalecik	Kalecik	Kalecik	Kalecik	Kalecik
ö in	hacıköy	hacıköy	hacıköy	7711 1		KII 2			NIL C					WIL O		WH 14
Ornek No Kovoo Tini	GH-7	GH-8	GH-9	KH-I	KH-2	KH-3	KH-4	KH-5	KH-6	KH-8	KH-II	KH-12	KH-7	KH-9	KH-13	KH-14
Kayaç Tipi	AD V 19.19	ALV	AL V	AD V 47.06	AD V	ADV 47.22	AD V	AD V 47.47	AD V	AD V 45.9	AD V	AD V	ALV	ALV	AD V 46.26	ALV 46.04
510 ₂	40.40	0.65	0.62	47.90	40.18	47.23	40.40	47.47	47.65	45.6	45.56	45.05	52.55	33.39	40.20	40.54
	1.01	15 20	0.05	17.27	12.24	17.79	16.04	17.00	17.17	14.57	14.27	12.0	16.96	1656	17.29	15 79
A1203	14.50	13.39	7 57	0.25	10.99	10.2	10.70	0.66	0.57	10.62	14.57	11.06	7 28	7 42	0.72	8.40
MnO	0.21	0.15	0.14	0.23	0.2	0.25	0.9	0.25	0.24	0.2	0.2	0.2	0.15	0.15	0.26	0.49
MgO	5.83	5.08	4.77	3.72	6.82	3.8	3.8	3.95	3.98	5.56	5.61	6.08	3.12	3.24	4.75	3.7
CaO	8.48	4.32	4.78	7.71	10.8	10.07	4.87	5.77	5.44	11.77	12.12	10.93	5.81	5.5	9.12	8.24
Na ₂ O	4.27	4.33	4.96	5.05	3.38	3.91	4.92	5.53	5.77	3.12	3.2	3.2	4.38	3.58	3.42	4.34
K ₂ O	2.17	5.15	4.76	2.1	2.29	1.95	3.91	2.4	2.35	1.96	1.97	2.32	4.7	5.71	2.96	3.72
P_2O_5	0.51	0.53	0.51	0.46	0.4	0.68	0.38	0.38	0.41	0.35	0.32	0.3	0.25	0.25	0.34	0.43
A.K.	3.8	4.3	5.4	5	4.6	2.8	6.5	6.3	6.1	4.9	4.9	5.8	4	3.2	4.7	6.9
Toplam	99.52	99.55	99.67	99.51	99.59	99.58	99.43	99.5	99.55	99.61	99.6	99.62	99.58	99.61	99.53	99.3
Mg#	54.5	57.5	56.9	45.8	56.8	43.6	47.2	46.2	46.6	52.3	52.7	53.5	47	47.8	50.6	47.8
K ₂ O/Na ₂ O	0.508	1,189	0.96	0.416	0.678	0.499	0.795	0.434	0.407	0.628	0.616	0.725	1,073	1,595	0.865	0.857
kuv																
KOF	12.91	20.4	28.1	12.2	12 52	11 51	22.08	14.17	12.97	11 57	11.62	12 60	27.74	22 71	17 47	21.06
ah	29.42	28.98	26.1	20.38	16.78	25.95	23.08	31 79	33 39	17.24	14.94	14.61	27.74	17 41	18.21	17.13
an	14.15	7.35	5.73	14.26	14.46	25.2	12.1	14.72	14.01	19.96	19.02	16.71	12.46	12.35	23.05	12.59
ne	3.62	4.13	8.37	4.23	6.39	3.85	7.4	8.11	8.34	4.95	6.56	6.74	4.24	1.54	5.8	10.6
di	19.19	8.3	11.45	28.17	28.56	15.87	7.48	8.92	8.04	27.93	30.19	27.74	11.49	10.46	15.58	19.89
ol	3.96	6.18	4.62	2.61	2.65	1.49	4.21	4.01	4.35	0.65		1.62	1.72	2.27	3.24	0.01
il	0.45	0.32	0.3	0.42	0.43	0.54	0.62	0.54	0.51	0.43	0.43	0.43	0.32	0.32	0.56	0.39
hem	10.22	7.88	7.58	10.75	10.9	10.32	8.92	9.68	9.59	10.62	10.59	11.08	7.39	7.44	9.75	8.51
ap O	1.11	1.10	1.11	0.80	0.87	1.46	0.85	0.85	0.9	0.70	0.7	0.00	0.55	0.55	0.74	0.94
F	0.06	0.06	0.11	0.07	0.11	0.05	0.09	0.11	0.11	0.08	0.11	0.2	0.05	0.02	0.08	0.15
A	0.26	0.46	0.47	0.31	0.35	0.22	0.39	0.29	0.28	0.28	0.31	0.35	0.41	0.46	0.33	0.45
Р	0.68	0.48	0.42	0.61	0.54	0.73	0.51	0.6	0.61	0.63	0.58	0.54	0.53	0.52	0.59	0.41
T7 (T) *				-			-									
Kyç. Tipi	L	Т	Т	L	PT	L	L	РТ	РТ	L	Т	Т	L	L	PT	PT
Kyç. Tipi Ni	L 14.6	T 31.2	T 30.4	L 1.5	PT 16.5	L 1,7	L 1,7	PT 1,7	PT 1,6	L 26,6	T 27,2	T 12,8	L 4,9	L 4,1	<u>PT</u> 4,3	PT 2
Kyç. Tipi Ni Sc Ba	L 14.6 30 1339	T 31.2 20 1588	T 30.4 20 1132	L 1.5 16	PT 16.5 37 1446	L 1,7 18 1569	L 1,7 15 2885	<u>PT</u> 1,7 17 1607	PT 1,6 17 1551	L 26,6 36	T 27,2 37 1028	T 12,8 37 743	L 4,9 16 1570	L 4,1 17 1711	PT 4,3 20 1871	PT 2 10 3592
Kyç, Tipi Ni Sc Ba Co	L 14.6 30 1339 32 3	T 31.2 20 1588 25.4	T 30.4 20 1132 23.3	L 1.5 16 1679 26	PT 16.5 37 1446 34.9	L 1,7 18 1569 28 2	L 1,7 15 2885 27 5	<u>PT</u> 1,7 17 1607 29 5	PT 1,6 17 1551 28 7	L 26,6 36 994 34 2	T 27,2 37 1028 35.6	T 12,8 37 743 38 3	L 4,9 16 1570 19 1	L 4,1 17 1711 19 4	PT 4,3 20 1871 30	PT 2 10 3592 28 5
Kyç, Tipi Ni Sc Ba Co Cs	L 14.6 30 1339 32.3 3.3	T 31.2 20 1588 25.4 2	T 30.4 20 1132 23.3 2.5	L 1.5 16 1679 26 6.5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9	L 1,7 18 1569 28,2 7,4	L 1,7 15 2885 27,5 3,1	<u>РТ</u> 1,7 17 1607 29,5 8,4	PT 1,6 17 1551 28,7 9	L 26,6 36 994 34,2 1,1	T 27,2 37 1028 35,6 1,1	T 12,8 37 743 38,3 1,7	L 4,9 16 1570 19,1 0,7	<u>L</u> 4,1 17 1711 19,4 0,4	PT 4,3 20 1871 30 1,9	PT 2 10 3592 28,5 10,3
Kyç. Tıpı Ni Sc Ba Co Cs Ga	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6	PT 1,7 17 1607 29,5 8,4 15,7	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8
Kyç. Tipi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3	PT 1,7 17 1607 29,5 8,4 15,7 2,2	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4
Kyç, Iıpı Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2	PT 1,7 17 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9 7,9	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4
Kyç. 11pi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sc	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 222.2	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1212.7	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 450 5	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 (112,2)	PT 1,7 17 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 80	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 600	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9 7,9 159,2	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 24,2 25,4	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 704
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3	PT 1,7 17 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0 4	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0 7
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9 3	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 154	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18 5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 85	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5 7	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14 4	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Ta Th U	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 (15.4) 3.6	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5
Kyç. Inn Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 1.8 296	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 459.5 0.2 8.5 2 332	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 836,3 836,3 0,2 5,7 1,8 313	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 641,5 0,2 7 2,5 325	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 193	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V V W	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 15.4 2.1	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,4 15,7 2,2 8,4 15,7 2,2 8,4 15,7 2,2 8,4 15,7 2,2 8,4 15,7 2,2 8,4 15,7 2,2 8,4 15,7 2,5 8,4 15,7 2,5 8,4 15,7 2,5 8,3 3,3 0,4 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 193 <0.5	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V V W Zr	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3.3 15.4 3.8 77 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.99 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 13.3 1.9 13.3 1.9 13.3 1.9 13.3 1.9 13.3 1.9 13.3 1.9 13.3 1.9 13.3 2.5 8 2 332 <0.5 67.5 1446 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,6 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 83,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5 5 6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 66.4	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 193 <0.5 102.1	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102.4	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9
Kyç. 11pi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V V V V V Zr Zr Y	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3.3 15.4 3.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 2020	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 2.1 2.5 3.2 0.6 15.4 3.6 1.5 3.3 2.5 3.3 2.5 3.3 3.5 3.5 3.5 3.5 3.5 3.5 3	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 1.7 2.9 1.7 2.5 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 205 205 205 205 205 205 205 205	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5 67.5 19.5 20.5	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22,7 25,	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 8,6 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 1,2 78.9 78.9 78.9 78.9 7.5 7.5 7.5 7.5 7.5 7.5 7.5 7.5	PT 1,7 17 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 2	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 1,6 78.1 1,9,2 293 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 78.1 1,6 1,6 1,6 1,6 1,7 1,5 1,6 1,7 1,5 1,7 1,5 1,7 1,5 1,7 1,5 1,7 1,5 1,7 1,5 1,7 1,5 1,7 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 2.9 2.7 2.8 2.7 2.8 2.8 2.8 2.8 2.8 2.8 2.8 2.8 2.8 2.8	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 66.4 1,6 66.4	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 193 <0.5 102.1 22.8	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,7	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 7.2 7.7 7.7 7.7 7.7 7.7 7.7 7.7	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,5 10,3 14,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,4 10,5 10,3 10,4
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V V W Zr Y Y La Co	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3.3 15.4 3.8 7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 75.8 75.7 75.8 75.8 75.7 75.8 75.8 75.8	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 3.3 6 19	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 1.9 1.3.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5 67.5 19.5 2.5.7 50.6 2.5.7 50.6 2.5.7 50.6 1.5.7 50.6 1.5.8 2.5.7 50.5 50.6 1.5.7 50.6 1.5.8 1.5.5 1	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.5 74.6	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 2,73 1,2 78.9 17.9 28.3 53 2,6 2,5 3,1 2,5 3,1 12,6 2,5 3,1 12,6 2,5 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,1 12,6 2,7 3,7 12,6 2,7 3,7 12,6 2,7 3,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1	PT 1,7 17 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58 2 58 2 58 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 50	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3 20.3 20.4	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 17.8 20.7 28,6 20.7 28,6 20.7	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 66.4 19.5 22.2	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 193 <0.5 102.1 21.8 33.8 60,2	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,7 33,1 5,6 9	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.2	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 43,5 82,1
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V V W Zr Y Zr Zr Zr Zr Zr Pr	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7 39	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 6.8 7 39	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 33.3 6.19 7,15 1.9 1.9 1.9 1.9 1.9 1.9 1.9 1.9	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 1.3 1.9 1.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5 67.5 19.5 25.7 50.6 6.02	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.5 74.5 74.5 75.7 75.	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 28.3 5.6 6 1	PT 1,7 17 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58.2 6.79	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 545 545 545 545 545 545 545 54	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3 20.3 38.4 4 55	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 17.8 20.7 38.6 4 59	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 66.4 19.5 22.2 42.7 45,18	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 193 <0.5 102.1 21.8 33.8 60.3 66	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,7 33,1 56,9 2 6,42	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.63	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22.9 43.5 82.1 9.39
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V V V V V V V Zr Y La Ce Pr Nd	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 33.3 61.9 7.5 26.7	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2	PT 16.5 37 1446 34.9 1.3 1.9 1.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5 67.5 19.5 25.7 50.6 0.2 24.1	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.5 74.6 8.72 35.3	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 28.3 5.6 6.11 24.4	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58.2 6.79 26.7	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3 38.4 4.55 17.5	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 17.8 20.7 38.6 4.59 18.6	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 66.4 19.5 22.2 42.7 5.18 22.1	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 33,8 60,3 6,6 24,9	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,7 33,1 56,9 6,42 24,5	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.6 9,25,9 25,9	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 43.5 82,1 9,39 35,2
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Ta Th U V V V V Zr Y La Ce Pr Nd Sm	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 33.3 61.9 7.15 26.7 5.49	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5 67.5 19.5 25.7 50.6 6.02 24.1 5.2	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.5 74.6 8.72 35.3 6.97	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 28.3 53.6 6.1 24.4 4.92	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58.2 6.79 26.7 5.45	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3 38.4 4.55 17.5 4.02	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 17.8 20.7 38.6 4.59 18.6 4.59	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 66.4 19.5 22.2 42.7 5.18 22.1 4.88	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 33,8 60,3 6,6 24,9 5,11	L 4,1 177 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,7 33,1 56,9 6,42 24,5 4,85	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.69 25.9 5.05	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22.9 43.5 82.1 9.39 35.2 7.45
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Ta Th U V V W Zr Y Y La Cc Pr Nd Sm Eu	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79	T 31.2 20 1588 25.4 2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76 1.6	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 333.6 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5 67.5 19.5 2.5 19.5 2.5 6.02 24.1 5.2 1.5	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.6 8.72 35.3 6.97 1.88	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 35.6 6.1 24.4 4.92 1.36	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 2 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3 38.4 4.55 17.5 4.02 1.21	$\begin{array}{c} T \\ 27,2 \\ 37 \\ 1028 \\ 35,6 \\ 1,1 \\ 14,3 \\ 1,5 \\ 4 \\ 23 \\ 836,3 \\ 0,2 \\ 5,7 \\ 1,8 \\ 313 \\ <0.5 \\ 52.9 \\ 17.8 \\ 20.5 \\ 52.9 \\ 17.8 \\ 20.5 \\ 52.9 \\ 17.8 \\ 20.5 \\ 52.9 \\ 17.8 \\ 20.5 \\ 52.9 \\ 17.8 \\ 20.5 \\ 12.1 \\ 12.$	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 664 92.5 22.5 1,6 664 192.5 22.2 42.7 5.18 22.1 4.88 1.39	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,5 102,4 23,7 33,1 56,9 6,42 24,5 4,85 1,28	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109.9 22.9 4,5 330 0,6 109.9 22.9 4,5 320 24,5 10,3 14,8 2,4 14,4 10,3 14,8 2,4 10,3 14,8 14,8 10,3 14,8 14,8 10,3 14,8 14,8 10,3 14,8 14,8 10,3 14,8 14,8 10,7 20,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 10,7 20,9 22,5 10,7 20,9 22,5 10,7 20,9 22,9 22,5 10,7 20,9 22,9 22,5 10,7 20,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,9 23,5 10,9 22,9 25,8 22,1 23,5 22,1 23,5 22,1 23,5 24,1 24
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Ta Th U V V W Zr Y Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79 5.66	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 36.3 8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 333.6 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5 4.65	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5 67.5 19.5 2.5 19.5 2.5 19.5 2.5 19.5 2.5 19.5 2.5 19.5 2.5 19.5 19.5 2.5 19.5 15.5 19.5 15.5 1	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.6 8.72 35.3 6.97 1.88 5.94	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 28.5 6.1 24.4 4.92 1.36 4.45	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 2 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47 4.87	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3 38.4 4.55 17.5 4.02 1.21 3.91	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 170.7 38.6 4.59 18.6 4.23 1.21 3.99	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 664, 192,5 22,5 325 1,6 664,4 192,5 22,2 42,7 5,18 22,1 4,88 1,39 4,48	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31 4,3	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20.5 102,4 20,5 102,4 23,7 33,7 56,9 6,42 24,5 4,85 1,28 4,36	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109.9 22.9 4,5 330 0,6 109.9 22.9 4,5 320 24,5 10,3 14,8 2,4 14,8 14,9 10,7 20,9 10,7 20,9 10,7 20,9 10,7 20,9 22,5 10,9 22,5 10,9 22,9 23,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,7 20,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,9 22,5 14,8 22,4 18,4 10,7 20,9 22,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 22,7 22,9 22,5 22,7 22,9 22,5 22,7 22,9 22,5 22,7 22,9 22,5 22,7 22,9 22,9 22,5 22,7 22,9 22,9 22,9 22,9 25,5 22,1 23,5 22,7 24,5 25,2 22,1 23,5 25,2 24,5 25,2
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Ta Th U V W Zr Y Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd Tb	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79 5.66 0.88	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76 0.7 2.72 1.6 1.6 1.5 1.6 1.5 1.6 1.5 1.6 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 3.3.3 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5 4.65 0.67	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94 0.75 2.57 2.57 1.5 4.94	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2. 332 <0.5 67.5 19.5 2.5 67.5 19.5 2.5 6.02 24.1 5.2 1.5 4.75 0.73 2.73 2.73 2.73 2.73 2.75 2.73 2.75 2.7	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.6 8.72 35.3 6.97 1.88 5.94 0.8	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 28.3 53.6 6.1 24.4 4.92 1.36 4.45 0,66	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 2 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75 0.72 2	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47 4.87 0.71 2.71	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.5 4.02 1.21 3.91 0.6	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 170.7 38.6 4.59 18.6 4.23 1.21 3.99 0.64	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 664,5 92,2 42,7 5,18 22,1 4,88 1,39 4,48 0,71 0,21	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31 4,3 0,7 2,57	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 23,7 33,7 56,9 6,42 24,5 4,85 1,28 4,36 0,68 2,65	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48 0,5 6.5 6.5 6.5 6.5 6.5 6.5 6.5 6.	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109.9 22.9 4,5 330 0,6 109.9 22.9 4,5 320 24,5 14,8 2,4 14,8 14,8 14,8 14,8 14,8 14,8 14,8 14,5 10,3 14,8 14,8 14,8 14,8 14,8 10,7 20,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 32,7 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,6 10,7 20,9 22,9 22,5 10,6 10,9 22,9 22,5 10,6 10,9 22,9 22,5 10,6 10,9 22,9 4,5 32,6 10,9 22,9 4,5 32,6 10,9 22,9 4,5 32,5 10,6 10,9 22,9 35,2 7,45 22,1 9,39 35,2 7,45 18,9 35,2 7,45 18,9 35,2 7,45 18,9 35,2 7,45 18,9 35,2 7,45 18,9
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V W Zr Y Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd Tb Dy	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 244 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79 5.66 0.88 4.63	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76 0.7 5.76 1.6 4.76 0.7 5.76 1.6 0.7 5.76 1.6 0.7 0.7 0.7 0.7 0.7 0.7 0.7 0.7	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 3.3.3 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5 4.65 0.67 3.549 1.5	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2. 332 <0.5 67.5 19.5 2.5.7 50.6 6.02 24.1 5.2 1.5 4.75 0.73 3.92 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.75 0.73 0.72 0.73 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.73 0.72 0.73 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75 0.75 0.73 0.75 0.73 0.75	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.6 8.72 35.3 6.97 1.88 5.94 0.88 4.37 0.81 0.81 0.88 0.81 0.88	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 28.3 53.6 6.1 24.4 4.92 1.36 4.45 0.66 3.67 2.57 0.5	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 2 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75 0.72 3.73 2.73	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47 4.87 0.71 3.74 0.71	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 0.6 3.41	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 170.7 38.6 4.59 18.6 4.23 1.21 3.99 0.64 3.4	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 664,5 92,2 42,7 5,18 22,1 4,88 1,39 4,48 0,71 3,93 0,71	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31 4,3 0,7 3,79 0,7	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,5 102,5 102,4 20,5 102,5 102,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,5 102,4 20,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 1	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48 0.65 3.48 0.65 3.43 0.5	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 4,5 330 0,6 109,9 22,5 10,3 14,8 2,4 14,4 10,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 32,7 10,8 14,8 14,8 14,8 10,2 10,3 14,8 14,8 10,2 10,7 20,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 32,7 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 22,5 10,9 22,9 35,2 7,45 22,1 9,39 35,2 7,45 1,89 6,22 1,89 6,22 1,89 6,22 1,89 1,89 1,89 6,22 1,89 1,89 1,89 6,22 1,89 1,89 6,22 1,89 1,8
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V W Zr Y Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79 5.66 0.88 4.63 0.9 2.49 2.49 5.66 0.88 1.79 5.66 0.88 1.69 2.49 2.49 1.79 5.66 0.88 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 2.49 1.79 5.66 0.88 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 1.79 5.66 0.88 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 1.79 5.66 0.88 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 1.79 5.66 0.88 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 1.79 5.66 0.99 2.49 2.49 5.66 0.99 2.49 5.66 0.99 2.49 5.66 0.99 5.66 0.99 2.49 5.66 0.90 0.90	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76 0.7 3.51 0.65 1.8	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 1.79 33.3 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5 4.65 0.67 3.36 0.61 1.75	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7 1.992	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 13.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2.332 <0.5 67.5 19.5 25.7 50.6 6.02 24.1 5.2 1.5 4.75 0.73 3.92 0.72 0.72 0.72 0.72 0.72 0.73 3.92 0.72 0.72 0.73 3.92 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.72 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.73 0.72 0.75 0.73 0.72 0.73 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.73 0.72 0.72 0.75 0.73 0.72 0.72 0.75 0.75 0.73 0.72 0.75 0.75 0.75 0.73 0.72 0.75 0.75 0.75 0.75 0.73 0.72 0.72 0.72 0.72 0.72 0.75 0.75 0.75 0.73 0.72 0.72 0.75 0.75 0.75 0.75 0.73 0.72 0.75 0.7	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.5 74.6 8.72 35.3 6.97 1.88 5.94 0.88 4.37 0.81 2.35	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 1,2 78.9 1,2 78.9 1,2 3,5 6,1 24.4 4.92 1.36 6,1 24.4 4.92 1.36 6,1 24.4 4.92 1.36 6,1 24.4 4.92 1.36 6,1 24.4 1.36 1.27 1.26 1.26 1.26 1.27 1.26 1.26 1.26 1.26 1.27 1.26 1.26 1.26 1.27 1.26 1.26 1.26 1.26 1.27 1.26 1.26 1.26 1.26 1.26 1.27 1.26 1.26 1.26 1.26 1.26 1.26 1.27 1.26 1.26 1.27 1.26 1.27 1.26 1.27 1.26 1.27 1.26 1.27 1.26 1.27 1.26 1.27 1.26 1.27 1.26 1.27 1.27 1.26 1.27 1.27 1.26 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.27 1.26 1.27	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75 0.72 3.73 0.72 1.94	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47 4.87 0.71 3.74 0.7 1.91	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 0.64 1 8	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 17.8 20.7 38.6 4.59 18.6 4.23 1.21 3.99 0.64 3.4 0.64 3.4	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 664,5 22,5 325 1,6 664,5 22,2 42,7 5,18 22,1 4,88 1,39 4,48 0,71 3,93 0,75 2,07	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 1025 1025 1025 1025 1025 1025 1025 102	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0,5 102,4 3,8 102,4 20,5 102,4 3,8 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,4 20,5 102,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.75	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 32,7 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 32,7 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 32,7 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 32,7 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 330 0,6 10,9 22,9 4,5 32,7 4,5 32,7 10,9 4,5 32,7 10,9 22,9 4,5 32,7 10,9 22,9 4,5 32,7 10,9 22,9 4,5 32,7 10,9 4,5 32,7 10,9 22,9 4,5 35,2 7,45 3,29 4,75 35,2 7,45 1,89 6,22 0,92 4,72 0,92 3,52 7,45 1,89 6,22 0,92 4,72 0,92 3,52 7,45 1,89 6,22 0,92 4,72 0,92 3,52 7,45 1,89 6,22 0,92 4,72 0,92 1,29
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V W Zr Y Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79 5.66 0.88 4.63 0.9 2.49 0.9 3.56 0.9 3.3 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.7 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76 0.7 3.51 0.65 1.84 0.27	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 1.8 123.1 17.9 33.3 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5 4.65 0.67 3.36 0.61 1.75 0.25	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7 1.99 0.29	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 1.3.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2.332 <0.5 67.5 19.5 25.7 50.6 6.02 24.1 5.2 1.5 4.75 0.73 3.92 0.72 2.05 0.29	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 92.8 37.5 74.6 8.72 35.3 6.97 1.88 5.94 0.88 4.37 0.81 2.32 0.32	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 1.2 78.9 28.3 53.6 6.1 24.4 4.92 1.36 4.45 0.66 3.46 0.65 1.36 2.25 0.26	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 1,3 76.2 1,3 32 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75 0.72 3.73 0.72 3.73 0.72 1.94 0.28	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47 4.87 0.71 3.74 0.7 1.91 0.28	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 20.3 38.4 4.55 17.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 0.64 1.81 0.64 1.65 1.61 1.61 1.61 1.61 1.62 1.61 1.62 1.64 1.64 1.64 1.66 1.62 1.62 1.64 1.64 1.62 1.62 1.64 1.64 1.64 1.64 1.62 1.62 1.62 1.64 1.64 1.62 1.62 1.62 1.64 1.64 1.64 1.64 1.65 1.64 1.64 1.65 1.64 1.65 1.64 1.65 1.64 1.65 1.64 1.65 1	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 7.7 38.6 4.59 18.6 4.23 1.21 3.99 0.64 3.4 0.67 3.4 0.67 3.4 0.67 3.4 0.67	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 2,5 325 1,6 641,5 0,2 2,5 325 1,6 641,5 0,2 2,5 325 1,6 641,5 1,5 8,2 5,1 8,2 5,1 8,2 1,7 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 2,5 325 1,6 641,5 1,5 6,6 641,5 0,2 7 7 2,5 5 325 1,6 641,5 1,7 7 2,5 5 325 1,6 641,5 1,5 6 2,2,5 325 1,6 6 41,5 1,7 1,4 4 4 1,9 1,7 1,4 4 1,9 1,5 6 1,6 1,5 1,5 1,6 1,6 1,5 1,5 1,6 1,5 1,5 1,6 1,5 1,5 1,6 1,5 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,5 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,7 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,6 1,6 1,5 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31 4,3 0,7 3,79 0,7 6,228 0,36	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0,5 102,4 3,8 102,4 20,7 33,1 56,9 6,42 24,5 4,85 1,28 4,36 0,68 3,65 0,72 2,001 0,31	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48 0.65 3.43 0.63 1.43 0.63 1.45 1.55 1.35	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 43.5 82.1 9.39 35.2 7.45 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.72 0.93 4.72 0.94 0.7
Kyç. Inpi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V W Zr Y U V W Zr Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 249 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79 5.66 0.88 4.63 0.9 2.49 0.35 2.23	T 31.2 20 1588 25.4 2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 2.1 126.2 8.1 35.3 6.8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76 0.7 3.51 0.65 1.84 0.27 1.7 1.7 1.67 1.67 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	$\begin{array}{c} T\\ 30.4\\ 20\\ 1132\\ 23.3\\ 2.5\\ 14.1\\ 3.2\\ 9.9\\ 167.9\\ 339.6\\ 0.5\\ 15.2\\ 3\\ 339.6\\ 0.5\\ 15.2\\ 3\\ 333\\ 1.8\\ 123.1\\ 123.1\\ 1.8\\ 123.1\\ 1.9\\ 7.15\\ 26.7\\ 5.49\\ 1.5\\ 4.65\\ 0.67\\ 3.36\\ 0.61\\ 1.75\\ 0.25\\ 1.63\\ \end{array}$	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7 1.5 4.94 0.75 3.87 1.5 4.94 0.75 3.87 1.5 4.94 0.75 3.87 1.5 4.94 0.75 3.87 1.5 3.87 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.7 1.5 3.7 1.5 3.7 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.7 1.5 3.87 1.5 3.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 3.77 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 1.3.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2.332 <0.5 67.5 50.6 6.02 24.1 5.2 1.5 4.75 0.73 3.992 0.72 2.05 0.29 1.79	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 93,4 301 <0.5 94,6 8,72 35,3 6,97 1.88 5.94 0.88 4.37 0.81 0.81 0.82 0.32	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 1.79 28.3 53.6 6.1 24.4 4.92 1.36 4.45 0.66 3.46 0.65 1.72 0.26 1.65	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75 0.72 3.73 0.72 3.73 0.72 1.94 0.28 1.94 0.28 1.77	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47 4.87 0.71 3.74 0.71 3.74 0.71 3.74 1.57 0.71 0.71 0.28 1.77	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 20.3 38.4 4.55 17.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 0.64 1.8 3.41 0.64 1.8 3.41 0.64 1.7	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 12.8 4.59 18.6 4.23 3.99 0.64 3.4 0.26 1.84 0.26 1.68	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 2,5 325 1,6 64,5 19,5 22,2 42,7 5,18 22,1 4,88 1,39 4,48 0,71 3,93 0,75 2,07 0,3 1,86	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 33,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31 4,3 0,7 3,79 0,7 6,228 0,36 2,25	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0,5 102,4 3,3,1 56,9 6,42 24,5 4,85 1,28 4,36 0,68 3,65 0,72 2,01 0,31 2,12	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48 0.65 3.43 0.66 1.85	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22.9 43.5 82.1 9.39 35.2 7.45 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.72 0.94 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.92 4.72 0.92 4.75 1.89 6.2 0.92 4.72 0.93 0.34 2 0.34 0.
Kyç. 11pi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V W Zr Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79 5.66 0.88 4.63 0.9 2.49 0.35 2.23 0.32	T 31.2 20 1588 25.4 2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76 0.7 3.51 0.62 1.8 1.8 0.27 1.7 0.25 1.8 0.25 1.8 0.25 1.8 0.27 1.7 0.25 1.8 0.25 1.8 0.27 1.7 0.25 1.8 0.25 1.8 0.27 1.7 0.25 1.8 0.25 1.8 0.27 1.2 0.25 1.5 0.25 1.5 0.25 1.5 0.25 1.5 0.25 1.5 0.25 1.5 0.25 1.5 0.25 1.5 0.25 1.5 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 133 133 123.1 17.9 3.3.3 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5 4.65 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.36 0.5 1.5 2.6.7 5.49 1.5 2.6.7 5.22 3.36 0.6.7 3.66 0.6.7 3.66 0.6.7 3.66 0.6.7 3.66 0.6.25 1.63 0.625 1.63 0.623 0.623	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 18.5 1.8 296 <0.5 7.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7 1.5 3.87 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 1.8 2.96 <0.5 3.4.7 1.5 3.4.7 1.5 3.4.7 1.5 3.4.7 1.5 3.87 1.7 1.5 3.87 1.7 1.5 3.87 1.7 1.5 3.87 1.7 1.5 3.87 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 1.3.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2.332 <0.2 8.5 2.332 <0.5 67.5 50.6 6.02 24.1 5.2 1.5 4.75 0.73 3.992 0.72 2.05 0.29 1.79 0.26	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 32.8 37.5 74.6 8.72 35.3 6.97 1.88 5.94 0.88 4.37 0.88 4.37 0.32 2.03 0.31	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 28.3 53.6 6.1 24.4 4.92 1.36 4.45 0.66 3.46 0.66 3.46 0.66 1.72 0.26 1.65 0.24	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75 0.72 3.73 0.72 3.73 0.72 1.94 0.28 1.77 0.26	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47 4.87 0.71 3.71 3.71 1.91 0.28 1.77 0.28	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3 20.3 38.4 4.55 17.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 0.6 3.41 1.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 1.6 1.21 3.91 0.6 3.41 1.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 1.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 1.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.44 1.5 1.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.44 1.5 1.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 1.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 1.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 1.86 0.26 1.21 3.91 0.6 3.41 1.86 1.21 3.91 0.6 3.41 1.86 1.86 1.66 1.7 1.86 1.86 1.16 1.21 1.86 1.86 1.86 1.86 1.17 1.21 1.86 1.75 1.75 1.75 1.75 1.21 1.86 1.75 1.75 1.75 1.21 1.86 1.86 1.75 1.75 1.75 1.75 1.21 1.86 1.75 1	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 17.8 20.7 38.6 4.59 18.6 4.23 1.21 3.99 0.64 3.4 0.26 1.68 0.26	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 641,5 0,2 2,5 325 1,6 64,4 19,5 22,2 42,7 5,18 22,1 4,88 1,39 4,48 0,71 3,93 0,75 2,07 0,3 1,86 0,29	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 33,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31 4,3 0,7 3,79 0,7 3,79 0,7 2,28 0,36 2,25 0,35	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0,5 102,4 20,7 33,1 56,9 6,42 24,5 4,85 1,28 4,36 0,68 3,65 0,68 3,65 0,68 3,65 0,68 3,65 0,21 2,01 0,31 2,12 0,31	PT 4,3 20 1871 30 1,56 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48 0.65 3.43 0.66 3.43 0.65 3.43 0.66 3.43 0.66 3.43 0.65 3.43 0.66 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.66 3.43 0.66 3.43 0.65 3.43 0.66 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.62 3.43 0.65 3.43 0.62 3.43 0.62 3.43 0.65 3.43 0.65 3.43 0.62 1.88 0.62 1.66 1.88 0.62 1.68 1.88 0.62 1.68	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 43.5 82,1 9,39 35.2 7,45 1,89 6,2 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,75 1,93 3,74 1,89 6,2 0,92 4,75 1,89 6,2 0,92 4,72 0,92 4,75 1,89 6,2 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,75 1,89 6,2 0,92 4,72 0,92 1,93 0,94 2,93 0,94 2,93 0,94 2,93 0,94 2,94 1,94
Kyç. 11pi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V W Zr Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.9 108.1 24 29.9 61.9 7.39 28.5 6.32 1.79 5.66 0.88 4.63 0.9 2.49 0.35 2.23 0.32 91.2	T 31.2 20 1588 25.4 2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76 0.7 3.51 0.625 1.8 0.27 1.7 0.25 118.3	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 133 123.1 17.9 33.3 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5 4.65 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.36 0.5 1.5 2.6.7 5.49 1.5 5.2 2.5 1.5 2.6.7 5.49 1.5 5.4.65 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.36 0.67 3.63 0.625 1.5 3.63 0.623 6.55 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 18.5 1.8 296 <0.5 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7 1.5 4.94 0.75 3.87 1.5 4.94 0.75 3.87 1.5 4.94 0.75 3.87 1.5 3.87 1.5 3.67 1.5 3.67 1.5 1.8 1.8 2.96 <0.5 1.8 2.96 <0.5 1.8 2.96 0.7 1.5 1.8 2.96 0.5 1.8 2.96 0.7 1.5 1.8 1.8 2.96 0.7 1.5 1.8 1.8 2.96 0.7 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 1.3.3 1.9 5.8 27.8 459.5 0.2 8.5 2. 332 <0.5 67.5 19.5 25.7 50.6 6.02 24.1 5.2 1.5 4.75 0.73 3.992 0.72 2.05 0.29 1.79 0.26 168.2	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0,5 322.8 37.5 74.6 8.72 35.3 6.97 1.88 5.94 0.88 4.37 0.88 4.37 0.88 4.37 0.32 2.03 0.31 112.4	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 1.79 28.3 53.6 6.1 24.4 4.92 1.36 4.45 0.66 3.46 0.66 3.46 0.66 1.72 0.26 1.65 0.24 185.1	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75 0.72 3.73 0.72 3.73 0.72 1.94 0.28 1.77 0.26 1.54 1.75 0.72 1.94 0.28 1.77 0.26 1.54 1.75 0.72 1.94 0.28 1.77 0.26 1.54 1.75 0.72 1.94 0.28 1.77 0.26 1.54 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.46 1.55 1.55 1.46 1.55 1.55 1.55 1.55 1.55 1.46 1.57 1.54 1.55 1.5	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78.1 19.3 33.1 59 6.85 27.4 5.38 1.47 4.87 0.71 3.71 1.91 0.28 1.77 0.25 191.1	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.2 6,1 1,8 310 <0.2 4,2 6,1 1,8 310 <0.2 4,2 0,2 6,1 1,8 310 <0.2 1,2 3,8 4,5 5,2,4 1,7,3 3,8,4 4,55 1,7,5 4,02 1,21 3,91 0,6 3,41 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,10 <0.2 4,12 1,8 3,8,4 4,55 1,21 3,91 0,6 3,41 1,21 3,91 0,6 3,41 1,21 3,91 0,6 3,41 1,21 3,91 0,6 3,41 1,8 3,91 0,6 3,41 1,8 3,91 0,6 1,21 1,8 1,8 1,8 1,91 0,6 1,21 1,8 1,8 1,18 1,21 1,21 1,8 1,8 1,8 1,18 1,21	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 52.9 17.8 20.7 38.6 4.59 18.6 4.23 1.21 3.99 0.64 3.4 0.26 1.84 0.26 117.1	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 64,5 0,2 42,7 5,18 22.2 42,7 5,18 22.1 4.88 1.39 4.48 0.71 3.93 0.75 2.07 0.3 1.86 0.29 116.6	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 33,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31 4,3 0,7 3,79 0,7 3,79 0,7 2,28 0,36 2,25 0,35 123,8	L 4,1 17 1711 19,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0,5 102,4 20,7 33,1 56,9 6,42 24,5 4,85 1,28 4,36 0,68 3,65 0,68 3,65 0,68 3,65 0,68 3,65 0,212 2,01 0,31 2,12 0,31 134,6	PT 4,3 20 1871 30 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0.5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48 0.65 3.43 0.85 1.88 0.26 1.88 0.85 1.88 0.26 1.88 0.26 1.88 0.26 1.88 0.26 1.88 0.26 1.88 0.26 1.88 0.26 1.88 0.26 1.88 0.88 1.88 0.26 1.88 0.88 1.88 0.88 1.88 0.88 1.88 0.88 1.88 0.88 1.88	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 43.5 82,1 9,39 35.2 7,45 1,89 6,2 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,75 1,89 6,2 0,92 4,72 0,92 4,75 1,89 6,2 0,92 4,72 0,92 4,72 0,92 4,75 1,89 6,2 0,92 4,72 0,93 0,94 2,99 4,83 0,94 1,94
Kyç. 11pi Ni Sc Ba Co Cs Ga Hf Nb Rb Sr Ta Th U V W Zr Y La Ce Pr Nd Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu Cu Pb	L 14.6 30 1339 32.3 3.3 15.4 3 8.7 44.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 4.3 575.3 0.5 9.3 1.7 274 0.5 9.3 1.7 274 0.9 1.7 2.74 0.9 1.7 2.74 0.9 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.74 0.8 1.7 2.5 6.32 1.79 5.66 0.88 4.63 0.9 2.49 0.35 2.23 0.32 9.1.2 1.79	T 31.2 20 1588 25.4 2 14.7 3.2 9.7 167.5 333.2 0.6 15.4 3.6 142 2.1 126.2 18.1 35.3 63.8 7.39 27.7 5.76 1.6 4.76 0.7 3.51 0.625 1.8 0.27 1.7 0.25 118.3 1.5 1.8 1.5 1.8 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	T 30.4 20 1132 23.3 2.5 14.1 3.2 9.9 167.9 339.6 0.5 15.2 3 133 133 133 123 133 61.9 7.15 26.7 5.49 1.5 4.65 0.67 3.36 0.61 1.75 0.25 1.63 0.23 65.5 9.3 3.3 3.3 3.3 3.3 3.3 3.3 3.3	L 1.5 16 1679 26 6.5 16.6 2.3 10.5 36.7 1213.7 0.5 18.5 1.8 296 <0.5 79.7 20 34.7 63.9 7.4 29.2 5.73 1.5 4.94 0.75 3.87 0.7 1.5 4.94 0.75 3.67 1.5 4.94 0.75 3.67 1.5 4.94 0.75 3.67 1.5 3.67 1.5 1.8 2.96 .5 1.5 1.8 2.96 .5 .5 .5 .5 .5 .5 .5 .5 .5 .5	PT 16.5 37 1446 34.9 1.9 1.3 27.8 459.5 0.2 8.5 2 332 <0.5 67.5 19.5 25.7 50.6 6.02 24.1 5.2 1.5 4.75 0.73 3.99 0.26 1.5 4.75 0.73 3.99 0.26 1.5 1.5 4.75 0.73 3.99 0.26 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	L 1,7 18 1569 28,2 7,4 15,9 2,6 15,7 25,7 1040,8 0,7 13,9 3,4 301 <0.5 95.3 22.8 37.5 74.6 8.72 35.3 6.97 1.88 5.94 0.88 4.37 0.81 2.35 0.32 2.03 0.31 112.4 6	L 1,7 15 2885 27,5 3,1 12,6 2,3 8,2 86 413,3 0,4 13,6 2,1 273 1,2 78.9 17.9 28.3 53.6 6.1 24.4 4.92 1.36 6.1 24.4 4.92 1.36 0.65 1.72 0.26 1.65 0.24 185.1 13.55	PT 1,7 1607 29,5 8,4 15,7 2,2 8,6 86,5 833,3 0,4 15 2 307 1,3 76.2 19.3 32 58.2 6.79 26.7 5.45 1.46 4.75 0.72 3.72 1.94 0.28 1.77 0.26 156.7 18.1	PT 1,6 17 1551 28,7 9 15,2 2,1 9,2 82,4 608 0,4 15 2,2 298 1,6 78,1 19,3 33,1 59 6.85 27,4 5.38 1,47 4.87 0.71 3,71 1,27 1	L 26,6 36 994 34,2 1,1 13,3 1,6 4,1 23,9 856,8 0,2 6,1 1,8 310 <0.5 52.4 17.3 20.3 38.4 4.55 17.5 4.02 1.21 3.91 0.6 3.41 0.64 1.81 0.26 1.7 0.24 118.4 7.8 	T 27,2 37 1028 35,6 1,1 14,3 1,5 4 23 836,3 0,2 5,7 1,8 313 <0.5 17.8 20.7 38.6 4.59 18.6 4.23 1.21 3.99 0.64 3.67 1.84 0.26 117.1 6.8 0.26	T 12,8 37 743 38,3 1,7 14,4 1,9 5,6 70,6 641,5 0,2 7 2,5 325 1,6 66.4 19.5 22.2 42.7 5.18 22.1 4.88 1.39 4.48 0.71 3.93 0.75 2.07 0.3 1.86 0.29 116.6 13.8	L 4,9 16 1570 19,1 0,7 15,3 3 8 114,9 1035,9 0,4 14,8 3,5 102,1 21,8 33,8 60,3 6,6 24,9 5,11 1,31 4,3 6,7 3,79 0,76 2,28 0,36 2,25 0,35 123,8 9,4	L 4,1 17 1711 19,4 0,4 14,6 2,9 7,9 159,2 1182,1 0,5 14,4 3,8 189 <0.5 102,4 20,7 33.1 56.9 6,42 24.5 4,85 1,28 4,36 0,68 3,665 0,72 2,01 0,31 2,12 0,31 134,6 154,6 2,9 159,2 14,4 3,8 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5 10,5	PT 4,3 20 1871 300 1,9 15,6 2,1 7,1 35,4 843,2 0,3 14,4 3 302 <0,3 14,4 3 302 <0,3 14,4 3 302 <0,3 14,4 3 302 <0,3 14,4 3 302 <0,3 14,4 3 302 <0,3 14,4 3 302 <0,3 14,4 3 302 <0,3 14,4 3 302 <0,5 69.8 17.5 33.7 60.3 6.69 25.9 5.05 1.35 4.48 0.65 3.43 0.65 3.44 0.65 3.44 0.65 3.43 0.65 3.44 0.65 3.43 0.65 3.44 0.65 3.43 0.65 3.44 0.65 3.43 0.65 3.44 0.65 3.44 0.65 3.44 0.65 3.44 0.65 3.44 0.65 3.44 0.65 3.44 0.65 3.45 0.65 3.45 0.65 1.8	PT 2 10 3592 28,5 10,3 14,8 2,4 18,4 102,3 794 0,7 20,9 4,5 330 0,6 109,9 22,9 43.5 82,1 9,39 35.2 7,45 1.89 6.2 0,92 4.35 1.89 6.2 0,92 4.5 3.30 0.4 2.9 4.5 3.00 0,6 1.09,9 3.5 2.5 3.2 7,45 1.89 6.2 0.92 4.5 3.2 7,45 1.89 6.2 0.92 4.5 3.5 2.5 3.5 2.5 3.5 3.5 3.5 3.5 3.5 3.5 3.5 3



Şekil 10. Örneklerin ayrışmaya karşı duyarsız yüksek alana enerjili elementler kullanılarak hazırlanmış Winchester ve Floyd (1977) diyagramındaki konumları (semboller Şekil 9'daki gibidir).

Örneklerin ilksel mantoya (Sun ve McDonough, 1989) göre normalleştirilmiş iz element diyagramları irdelendiğinde (Şekil 11), genel hatlarıyla her

örneklerin lokasyondaki (hem alkalen üç volkanitlerin hem de analsimli lösit içeren eşleniklerinin) çok benzer yönsemeler gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Hemen hemen tüm örneklerin büyük iyon yarıçaplı element içerikleri, okyanus adası bazaltlarından (OIB) daha zengin olarak gözlenir. Tüm örneklerde Nb-Ta negatif anomalisi belirgin iken, birçok örnekte de pozitif Pb ve negatif Ti anomalisi gözlenmektedir. Birçok örnekteki daha uyumlu yüksek alan enerjili element (Ti ve daha sağında bulunanlar) içerikleri, normal-okyanus ortası sırtı bazatları (N-MORB) ile benzer ve onlarla uyumludur. Bir birine paralel kondrit normallestirilmis (Boynton, 1984) lantan grubu element yönsemeleri hem lokasyonlar arasında hem de farklı kayaç tipleri için çok benzerdir. ([La/Lu]_N değerleri yaklaşık 10, Şekil 12).



Şekil 11. Örneklerin ilksel mantoya göre normalleştirilmiş çoklu element dağılım diyagramları (normalleştirme değerleri, Okyanus Adası Bazatları (OIB) ve Normal Okyanus Ortası Sırtı Bazaltları (N-MORB) değerleri Sun ve McDonough, 1989'dan alınmıştır.



Şekil 12. Örneklerin lantanit grubu element analiz sonuçlarından kondrite göre normalleştirilmiş çoklu element dağılım diyagramları (kondrit değerleri Boynton, 1984'den alınmıştır).

5. Tartışma

5.1. Volkanitlerin Jeotektonik Ortamı

Sakarya zonunun güney kesimleri boyunca gözlenen alkalen volkanitlerin tektonik yerleşimleri de tartışmalıdır. Bundan dolayı öncelikle bu volkanitlerin tektonik yerleşim yerleri saptanmıştır. Müller vd. (1992), alkalen kayaçların kökensel ayrımı için ayrışmaya duyarlı yüksek alan enerjili elementleri kullanarak bir dizi ayırtman diyagram geliştirmiştir. Söz konusu çalışmada, alkalen volkanitlerin oluşabileceği beş olası jeotektonik yerleşim alanı (i: kıtasal yay, ii: çarpışma sonrası yay, iii: başlangıç aşamasındaki okyanus yayı, iv: geç evre okyanus yayı ve v: plaka ortası volkanizması) tanımlanmıştır. İncelenen volkanitlerin adı geçen jeotektonik ortamlardan hangisine daha uygun olduğu Müller vd. (1992) tarafından önerilen diyagramlarla test edilmiştir (Şekil 13). Yine bu çalışmada önerilen

örneklerimiz akış şemasına göre sırasıyla Zr/Al_2O_3 'e karşı TiO₂/Al₂O₃; La-TiO₂/100-Hf*10, Ce/P₂O₅'e karşı Zr/TiO₂; Nb*50-Zr*3-Ce/P₂O₅ diyagramlarına düşürülmüştür. Tektonik ayırtman diyagramlarında örnekler yay-çarpışma sonrası yay alanlarında yer alır. Bu sonuç, Pontid'lerin Üst Kretase'deki jeotektonik evrimini güneyden kuzeye doğru yitim ve Eosen ve sonrasında çarpışma teorisi ile açıklayan birçok çalışmacının görüşü ile benzerdir (Okay ve Şahintürk, 1997; Okay vd., 1997; Boztuğ vd., 2006; Aydın vd. 2008; Aydınçakır ve Şen, 2013; Temizel vd., 2012; Yücel vd., 2017). Üst Kretase'nin sonunda levhanın dikleşmesi, viten yaşlı vitim bileşenlerince zenginleşmiş manto kamasının derinlerinden kaynaklanan bölümsel ergime alanı oluştururken, çarpışma ile kapanan havzada biriken potasyumca zengin kırıntılılar bu ergiyiği alkalilerce zenginleştirmiştir (Şekil 14). Tüm lokasyonlarda aynı yerde ve benzer olarak bulunan ABV ile ALV arasındaki kökensel ilişki fraksiyonel kristallenme ile açıklanabilir. Şekil 15'da, MgO'e karşı CaO/Al₂O₃ diyagramında bu volkanitlerin piroksen fraksiyonlaşmasının etkili olduğu görülmektedir. Piroksenlerin içerdiği Ca, Mg ve Fe'in alkali bazaltik ergiyikten ayrılması, ergiyikte ekstra alkali zenginleşmesine neden olup, lösitleri kristalleştirecek K aktivitesinin sağlanmasına neden olmuştur.



6. Sonuçlar

Çalışılan volkanitler petrokimyasal olarak değerlendirildiğinde; Bayburt ABV örnekleri tefrit / fonotefrit, ALV'i ise tefrifonolit; Gümüşhacıköy ABV örnekleri trakibazalt/bazaltiktrakiandezit ve trakiandezit, ALV'i tefrifonolit; Ankara Kalecik'ten derlenen ABV trakibazalt / tefrit ve fonotefrit, ALV'i ise fonotefrit / tefrifonolit / trakiandezit bilesimde oldukları saptanmıştır.

Tektonik ayırtman diyagramlarına göre çalışılan volkanitler yay-çarpışma sonrası yay alanlarına düşmektedir. Alkalen volkanitlerini oluşturan magma Üst Kretase sonunda kuzeye doğru yitim yaparak kapanan bir yaşlı bir okyanus kabuğunun yitim açısının dikleşmesi ile oluşan manto kamasının derinlerinden kaynaklanmaktadır. ABV ile ALV arasındaki jenetik ilişki, piroksen fraksiyonlaşmasıyla karakterize olmuştur.

Teşekkür

Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Proje No: 1092) tarafından desteklenmiştir. Makalenin inceleme ve değerlendirme aşamasında yapmış oldukları katkılarından dolayı editör ve hakemlere teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alp, D., 1972. Amasya Yöresinin Jeolojisi. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi Monografileri (Tabii İlimler kısmı), İstanbul, 101s.
- Altherr, R., Topuz, G., Siebel, W., Şen, C., Meyer, H. P., Satır, M. ve Lahaye, Y., 2008.
 Geochemical and Sr–Nd–Pb isotopic characteristics of Paleocene plagioleucitites from the Eastern Pontides (NE Turkey). Lithos, 105, 149-161.
- Ataman, G., Buket, E. ve Çapan, U., 1976. Ankara Yöresinde Yer Alan Analsimli Magmatik Kayaçlar Hakkında Kısa Bir Not. Hacettepe Üniversitesi, Yerbilimleri Dergisi, 2, 3-5.
- Aydın, F., Karsli, O. ve Chen, B., 2008. Petrogenesis of the Neogene alkaline volcanics with implcations for post collisional lithospheric thinning of the Eastern Pontides, NE Turkey. Lithos, 104, 249-266.

- Aydınçakır, E. ve Şen, C., 2013. Petrogenesis of the post-collisional volcanic rocks from the Borçka (Artvin) area: implications for the evolution of the Eocene magmatism in the Eastern Pontides (NE Turkey). Lithos, 172-173, 98-117.
- Aydınçakır, E., 2016. Subduction-related Late Cretaceous high-K volcanism in the Central Pontides orogenic belt: Constraints on geodynamic implications. Geodinamica Acta, 28(4), 379-411.
- Bektaş, O. ve Gedik, İ., 1988. Koplarda Lösitli Şoşonitik Volkanizmalı Yeni Bir Formasyon (Everekhanları Formasyonu) ve Bu Bulgunun Doğu Pontid Arkı (KD Türkiye) Evrimi ile Olan İlişkileri. Türkiye Jeoloji Bülteni, 31, 11-20
- Boynton, W. V., 1984. Cosmochemistry of the rare earth elements: Meteorite studies. Rare Earth Element Geochemistry. Henderson, P. (Ed.), Elsevier, Amsterdam. pp. 63–114.
- Boztuğ, D., Erçin, A.İ., Kuruçelik, M.K., Göç, D., Kömür, İ. ve İskenderoğlu, A., 2006.
 Geochemical characteristics of the composite Kaçkar batholith generated in a Neo-Tethyan convergence system, Eastem Pontides, Turkey.
 Journal of Asian Earth Sciences, 27, 286-302.
- Çapan, U., 1984. Ankara melanjı içindeki zeolitli bazalt alkali volkanizmanın karakteri ve yaşı hakkında. TJK 38. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri Özleri Kitabı Bülteni, s. 121-122.
- Çoğulu, E. 1975. Gümüşhane ve Rize Bölgelerinde Petrografik ve Jeokronolojik Araştırmalar, İTÜ Kütüphanesi, İstanbul, 1034s.
- Dokuz, A., 2011. A slab detachment and delamination model for the generation of Carboniferous high - potassium I-type magmatism in the Eastern Pontides, NE Turkey: The Köse composite pluton. Gondwana Research, 19, 926-944.
- Dokuz, A., Aydınçakır, E., Kandemir, R., Karslı O., Siebel, W., Derman A.S. ve Turan, M., 2017b. Late Jurassic Magmatism and Stratigraphy in the Eastern Sakarya Zone, Turkey: Evidence for the Slab Breakoff of Paleotethyan Oceanic Lithosphere. The Journal of Geology, 125, 1-35.

- Dokuz, A., Külekçi, E., Aydınçakır, E., Kandemir, R., Alçiçek, M.C., Pecha, M. ve Sünnetçi, K., 2017a. Cordierite-bearing strongly peraluminous Cebre Rhyolite from theeastern Sakarya Zone, NE Turkey: Constraints on the Variscan Orogeny. Lithos, 278-281, 285-302.
- Erk, A.S. ve Seymen, İ., 1993. Mecitözü Dolayının Stratigrafijk Gelişimi. Jeoloji Sempozyumu Bildirileri, Ankara, s. 129-141.
- Eyüboğlu, 2010. Late Cretaceous high-K volcanism in the eastern Pontide orogenic belt: implications for the geodynamic evolution of NE Turkey. International Geology Review, 52, 142-186.
- Eyüboğlu, Y., Santosh, M., Bektaş, O. ve Ayhan, S., 2011. Arc magmatism as a window to plate kinematics and subduction polarity: Example from the eastern Pontides belt, NE Turkey. Geoscience Fronteirs, 2(1), 49-56.
- Fenerci, M., 1994, Rudists from Maden (Bayburt) area (NE Turkey). Turkish Journal of Earth Sciences, 3, 1-12.
- Gülmez, F. ve Genç, Ş. C., 2015. Amasya civarı Geç Kretase yaşlı ultra potasik volkanitlerde farklılaşma süreçleri. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, 151, 153-172.
- Gülmez, F., Genç, Ş. C., Preleviç, D. Tüysüz, O., Karacık, Z., Roden, M. ve Billor, Z., 2016. Ultrapotassic Volcanism from the Waning Stage of the Neotethyan Subduction: a Key Study from the Izmir–Ankara–Erzincan Suture Belt, Central Northern Turkey. Journal of Petrology, 57, 561-593.
- Irvine, T. N. ve Baragar, W. R. A., 1971. A Guide to the Chermical Classification. Journal of Earth Sciences, 8, 523-546.
- Kandemir, R. 2004. Gümüşhane yakın yörelerindeki Erken-Orta Jura Yaşlı Şenköy Formasyonu'nun Çökel Özellikleri ve Birikim Koşulları. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kandemir, R. ve Yılmaz, C. 2009. Lithostratigraphy, facies, and deposition environment of the lower Jurassic Ammonitico Rosso type sediments (ARTS) in the Gümüşhane area, NE Turkey: implications for the opening of the northern branch of the Neo-

Tethys Ocean. Journal of Asian Earth Science. 34, 586–598.

- Karslı, O., Dokuz, A. ve Kandemir, R., 2016. Subduction-related Late Carboniferous to Early Permian Magmatism in the Eastern Pontides, the Camlik and Casurluk plutons: insights from geochemistry, whole-rock Sr-Nd and in situ zircon Lu-Hf isotopes, and U-Pb geochronology.Lithos, 266-267, 98-114.
- Karslı, O., Dokuz, A. ve Kandemir, R., 2017. Zircon Lu-Hf isotope systematics and U–Pb geochronology, whole-rock Sr-Nd isotopes and geochemistry of the early Jurassic Gokcedere pluton, Sakarya Zone-NE Turkey: a magmatic response to roll-back of the Paleo-Tethyan oceanic lithosphere. Contributions to Mineralogy and Petrology, 172(5), 1-27.
- Kaygusuz, A. ve Aydınçakır, E., 2011. U-Pb zircon SHRIMP ages, geochemical and Sr-Nd isotopic compositions of Cretaceous plutons in the eastern Pontides (NE Turkey): The Dağbaşı pluton. Neues Jahrbuch Für Mineralogie, 188(3), 211-233.
- Kaygusuz, A., Arslan, M., Siebel W. ve Şen, C., 2011. Geochemical and Sr-Nd Isotopic Characteristics of Post-Collision Calc-Alkaline Volcanics in the Eastern Pontides (NE Turkey). Turkish Journal of Earth Sciences, 20, 137-159.
- Kaygusuz, A., Arslan, M., Sipahi, F. ve Temizel,
 İ., 2016. U–Pb zircon chronology and petrogenesis of Carboniferous plutons in the northern part of the Eastern Pontides, NE Turkey: Constraints for Paleozoic magmatism and geodynamic evolution. Gondwana Research, 39, 327-346.
- Kaygusuz, A., Arslan, M., Wolfgang, S., Sipahi, F. ve İlbeyli, N., 2012. Geochronological evidence and tectonic significance of Carboniferous magmatism in the southwest Trabzon area, Eastern Pontides, Turkey. International Geology Rewieve, 54 (15), 1776-1800.
- Le Maitre, R. W., Streckeisen, A., Zanettin, B., Le Bas, M. J., Bonin, B., Bateman, P., Bellieni, G., Dudek, A., Efremova, S., Keller, J., Lamere, J, Sabine, P. A., Schmid, R.,. Sorensen, H. ve Woolley A. R., 2002. Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms, Recommendations of the International Union of Geological Sciences, Subcommission

of the Syste-matics of Igneous Rocks. Cambridge University Press.

- Müller, D., Rock, N.M.S. ve Groves, D.I., 1992. Geochemical Discrimination Between Shoshonitic and Potassic Volcanic Rocks in Different Tectonic Settings: a Pilot Study. Mineralogy and Petrology, 46, 259-289.
- Okay, A. I. ve Şahintürk, O., 1997. Geology of the eastern pontides, in: Robinson, A.G. (Ed), Regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region. American Association of Petroleum Geologists Memoir. 68, 291–311.
- Okay, A. ve Tüysüz O., 1999. Tethyan sutures of northern Turkey. Geological Society, London, Special Publications.156, 475-515.
- Okay, A.İ., Şahintürk, Ö. ve Akar, H., 1997. Stratigraphy and tectonics of the Pulur (Bayburt) region in the Eastern Pontides. Bulletin of the Mineral Research and Exploration, 119, 1–24.
- Özer, S. ve Fenerci, M., 1993, Bayburt yöresinde (Doğu Karadeniz) bulunan iki yeni Caprinidae türü. MTA Dergisi, 115, 29-34.
- Seymen, İ., 1975, Kelkit Vadisi Kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonunun Tektonik Özelliği. Doktora Tezi, İTÜ Maden Fakültesi. İstanbul.
- Sun, S. ve McDonough, W. F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: Implications for mantle composition and processes. Geological Soceity of London, Special Publications, 42, 313-345.
- Şen, C. 2007. Jurassic Volcanism in the Eastern Pontides:Is it Rift Related or Subduction Related? Turkish Journal of Earth Sciences, 16, 523-539.
- Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y. 1981. Tethyan Evolution of Turkey: A plate tectonic Approach. Tectonophysics, 75, 181-241.
- Temizel, İ., Arslan, M., Ruffet, G. ve Peucat, J.J., 2012, Petrochemistry, geochronology and Sr-Nd isotopic systematics of the Tertiary collisional and post-collisional volcanic rocks from the Ulubey (Ordu) area, eastern Pontide, NE Turkey: Implications for extension-related

origin and mantle source characteristics. Lithos, 128, 126–147.

- Topuz, G., Altherrr, R., Siebel, W., Schwarz, H.
 W., Zack, H., Hasöbek, A., Barth, M., Satır M.
 ve Şen C., 2010. Carboniferous high-potassium
 I-type granitoid magmatism in the
 EasternPontides: The Gümüşhane pluton (NE
 Turkey). Lithos, 116, 92-110.
- Tüysüz, O., 1996. Geology of Amasya and surroundings, 11th International Petroleum Congress and Exhibition of Turkey, Turkish Association of Petroleum Geologists, Ankara, Turkey, p. 32–48.
- Üşenmez, Ş., 1973. Çandır (Kalecik) Civarının Jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, 83, 30-46.
- Winchester, J. A. ve Floyd, P. A., 1977. Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. Chemical Geology, 20, 325–343.
- Yılmaz, C. ve Kandemir, R., 2003. Şenköy Formasyonu: Yeni bir formasyon adlaması. 3. Stratigrafi Çalıştayı, Bildiri Özleri Kitabı, s14.
- Yılmaz, C., 2002. Gümüşhane-Bayburt yöresindeki mesozoyik havzalarının tektono sedimantolojik kayıtları ve kontrol etkenleri, Türkiye Jeoloji Bülteni. 45 (1), 141-165.
- Yılmaz, C., Şen, C. ve Özgür, S., 2003, Sedimentological, palaeontological and volcanic records of the earliest volcanic activity in the Eastern Pontide Cretaceous volcanic arc (NE Turkey). Geol. Carp., 54, 377-384.
- Yılmaz, Y. 1973. Petrology and structure of the Gümüşhane granite and the surrounding rocks, N.E. Anatolia. Ph. D. Thesis, University College London, England, 284 p.
- Yücel, C., Arslan, M., Temizel, İ., Abdioğlu Yazar, E. ve Ruffet, G., 2017. Evolution of Krich magmas derived froma net veined lithospheric mantle in an ongoing extensional setting: geochronology and geochemistry of Eocene and Miocene volcanic rocks from Eastern Pontides (Turkey). Gondwana Research, 45, 65–86.