

# Fluid Inclusion Petrography in Porphyry-Type Alteration Zones on İnanmış Oltu-Erzurum (KD Türkiye)

**Gülay Sezerer Kuru**

*sezererkuru@turkeymineral.com*

The study area is located in the southeastern part of East Pontides. The region comprises various Jurassic-Cretaceous units, bordered by structural lineaments with an about NE-SW trend. Exhibiting distinct lithostratigraphical features, these units are categorized by Konak et al. (2001) as four zones. These are Hopa-Borçka zone, Artvin-Yusufeli zone, Olur-Tortum zone and Erzurum-Kars ophiolite zone, respectively from north to south, taking into consideration similarities between them. Of these, the southernmost Olur-Tortum zone is distinguished as “Olur, Aksu and Çardaklı Units” from north to south, and these units were chaotically overthrust around a locality between İnanmış and Balkaya, constituting “Oltu Overthrust Zone” (OOZ) (Konak et al., 2001). Enclosing this zone in the south, Tertiary successions are composed of Eocene marine clastic and volcanic rocks at the bottom and Oligo-Miocene continental evaporitic rocks and andesitic-basaltic volcanic rocks at the top. The youngest units in the region are volcanic rocks of Late Miocene and Plio-Quaternary deposits. Located within Oltu Overthrust Zone, İnanmış locality is 25 km distant from Erzurum-Oltu district in the west, around a locality between Çamlıbel and İnanmış villages. The region have observed outcrops of Jurassic- Cretaceous basic volcanic rocks (Konak et al., 2001), contemporaneous Meydantepe limestone, Eocene clastic rocks together with acidic and basic rocks, intruding all rocks. Often bearing porphyry-texture, basic volcanic rocks of Jurassic-Cretaceous were intruded by acidic, intermediate and basic rocks, and subjected to a common alteration. Alterations, which are observed in the field, are argillitization, limonitization, hematitization, pyritization, chloritization and epidotization. Besides this, basic volcanic and acidic intrusive rocks have veins/veinlets of quartz, calcite and pyrite. The alteration, which is observed in the field, is associated with tectonic lineaments and dykes, oblique to main tectonic lineament with a NE-SW trend in the region. It may be estimated that there have been fluid inclusions trapped within a magmatic-hydrothermal system during the crystallization of magma. Hence, all data related with ore genesis may be obtained and so ore mineralization may be traced. In order to do so, it is determined that there are fluid inclusion types both laterally and vertically on alterations occurred in porphyry-type copper deposits (Bodnar, 1982). With the help of this general assumption, alteration zones and particularly ore mineralization zones could be easily determined. Fluid inclusions, took place in porphyry copper deposits, have a varying distribution and type with the emplacement in depth. For instance, deeper-occurring oldest fluid inclusions contain liquid-rich triphase fluid inclusions with chalcopyrite-bearing daughter minerals and milder salinity, shallower-occurring younger fluid inclusions are represented as gas-rich triphase fluid inclusions with chalcopyrite and milder salinity, and finally the shallowest fluid inclusion assemblages involve higher salinity magmatic liquids with co-existing halite- and vapour-rich FIAs. Fluid inclusion assemblages (FIA) observed in porphyry copper deposits, as well as systematic variations occurred in time and space during the formation of PCDs, allow to use FIA's for the mineral exploration efficiently. For this reason, 65 samples were taken from alteration zones within the study area to study for fluid inclusion petrography by means of alteration petrography. Characterizing a phyllic zone, a mineral assemblage built from quartz, pyrite, muscovite-illite, chlorite, hematite and anhydrite is detected using alteration petrography. A table is prepared, determining fluid inclusion assemblages on the samples, especially quartz, both laterally and vertically in these altered zones. It is concluded that altered samples taken from the region characterize a phyllic zone of alteration contain fluid inclusion assemblages related phyllic zone .

**Key words:** *Coexisting, Fluid inclusion assemblages, Porphyry copper deposit (PCD)*

## İnanmış Oltu-Erzurum (KD Türkiye) Bölgesindeki Porfiri Tip Alterasyon Zonlarında Sıvı Kapanım Petrografisi

İnceleme sahası, Doğu Pontitlerin Güney doğu kesiminde yer almaktadır. Bölgede yaklaşık KD-GB doğrultuya sahip yapısal hatlarla sınırlanan Jura-Kretase yaşlı çeşitli birlikler izlenir. Farklı litostratigrafik özellikler sunan bu birlikler, aralarındaki ortak yönler dikkate alınarak kuzeyden güneye doğru Konak ve diğ.2001 tarafından Hopa-Borçka zonu, Artvin-Yusufeli zonu, Olur-Tortum zonu ve Erzurum-Kars ofiyolit zonu olmak üzere dört zon olarak gruplandırılmıştır. Bu kuşakların en güneyinde yer alan Olur–Tortum zonu kuzeyden güneye doğru “Olur, Aksu ve Çardaklı Birliği” şeklinde ünitelere ayrılır ve bu üniteler, yaklaşık İnanmış–Balkaya arasında düzensiz bir şekilde ekaylanarak “Oltu Ekaylı Zonu”nu (OEZ) oluştururlar (Konak ve diğ., 2001). Bu zonu güneyden sınırlayan Tersiyer istifleri altta Eosen yaşlı denizel kırıntılı ve volkanik kayalardan, üstte ise Oligo-Miyosen yaşlı karasal evaporitik kırıntılı kayalar ve andezitik–bazaltik volkanitlerden oluşur. Bölgede yer alan en genç birimler Geç Miyosen yaşlı çeşitli volkanik kayalar ve Pliyo–Kuvaterner yaşlı çökellerdir. İnanmış bölgesi, Oltu Ekaylı Kuşağı içinde yer almakta olup, Erzurum Oltu ilçesinin yaklaşık 25 km B’sında Çamlıbel ve İnanmış köyleri arasındadır. Bölgede, Jura-Kretase yaşlı bazik karakterli volkanitler (Konak ve diğ.2001) ile yine aynı yaşlı Meydantepe kireçtaşı, Eosen yaşlı kırıntılı kayaçlar ve bütün bunları kesen asidik ve bazik kayaçlar gözlenir. Jura-Kretase yaşlı bazik volkanitler, çoğunlukla porfirik dokulu olarak gözlenen, asidik, ortaç ve bazik kayaçlar tarafından kesilmişler ve yaygın bir alterasyona uğramışlardır. Sahada gözlenen alterasyon, killeşme, limonitleşme, hematitleşme, piritleşme, kloritleşme ve epidotlaşmadır. Bunun yanında, bazik volkanik ve asidik intrüzif kayaçlarda, kuvars, kalsit ve pirit damar/damarcıkları gözlenmektedir. Sahada gözlenen alterasyon bölgesel ana tektonik gidiş olan KD-GB hattına verev gelişmiş tektonik hatlarla ve dayaklarla ilintili olarak gözlenmektedir. Magmanın kristallenmesi sırasında magmatik-hidrotermal sistem içinde kapanılan sıvı kapanımlar tahmin edilebilmektedir. Dolayısıyla cevherleşme ile ilgili tüm verileri elde edebilir ve cevherleşmeyi takip edebiliriz. Bu amaçla porfiri bakır yataklarda gelişen alterasyonlarda hem yanal hemde düşey olarak sıvı kapanım tipleri belirlenmiştir (Bodnar, 1982). Bu genel düşüncenin kullanılması ile alterasyon zonları ve özellikle cevher zonları kolayca belirlenebilmektedir. Porfiri bakır yataklarındaki sıvı kapanımların dağılımları ve tipleri derinlerdeki yerleşimle değişiklik göstermektedir. Örneğin, daha derinlerde oluşmuş, en yaşlı sıvı kapanımlar, orta tuzluluğa sahip, kalkopiritten oluşan daughter mineralleri içeren sıvıca zengin üç fazlı sıvı kapanımlar içerirken, daha yüzeyde ise genç sıvı kapanımlar orta tuzluluğa sahip kalkopiritli gazca zengin üç fazlı sıvı kapanımlar ile, en yüzeyde bulunan sıvı kapanım birliktelikleri ise bunlar daha yüksek tuzluluğa sahip magmatik sıvılardan itibaren ve coexisting halitçe ve buharca zengin FIA lardan oluşmaktadır. Porfiri bakır yataklarında gözlenen sıvı kapanım birlikleri (FIA) PCD yataklarının oluşumları sırasında zaman ve mekan arasında meydana gelen sistematik değişiklikler, FIA’ ların bu yatakların araştırılmasında etkili olarak kullanılmasına izin vermektedir. Bu amaçla çalışma alanı içerisinde gözlenen alterasyon zonlarından seri olarak alınan 65 adet örnekte alterasyon petrografisi ile sıvı kapanım petrografisi yapılmaya çalışılmıştır. Alterasyon petrografisi ile fillik zonu karakterize eden quartz, pirit, muskovite-illit, klorit, hematit ve anhidrit mineral topluluğu tespit edilmiştir. Bu altere zonlardaki özellikle kuvarslardaki sıvı kapanım birliktelikleri alınan örneklerde hem yanal hemde düşey olarak belirlenerek bir tablo oluşturulmuştur. Bölgeden alınan altere örneklerin fillik alterasyon zonunu temsil ettiği ve fillik alterasyon zonuna ait sıvı kapanım birliklerini içerdiği gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler;** *coexisting (aynı sıcaklık, basınç ve kimyasal koşullarda oluşum), sıvı kapanım birlikleri (FIA), porfiri bakır yatakları (PCD)*