

Damar Tipi Yataklardaki Hidrotermal Alterasyon Zonlarında Kütle ve Mineral Değişimleri: Gümüşhane Yöresinden Örnek Bir Çalışma, KD-Türkiye

Mass and Mineral Changes in Hydrothermal Alteration Zones Associated With Vein-Type Deposits: An Example Study from the Gümüşhane Area, NE-Turkey

Abdurrahman LERMI¹, Necati TÜYSÜZ²

¹*Department of Geological Engineering, Niğde University, TR-51200 Niğde – Turkey
alermi@nigde.edu.tr*

²*Department of Geological Engineering, Karadeniz Technical University, Trabzon – Turkey*

ÖZ

Hidrotermal yataklara eşlik eden alterasyon zonlarında meydana gelen kütle ve mineral değişimlerinin belirlenmesi yan kayaçlardaki hidrotermal alterasyon hakkında sayısal veriler sunması yanında, rezerv genişletme çalışmalarında yeni hedeflerin tespit edilmesini de sağlar. Midi madenin yerleştiği yan kayaçlarda meydana gelen alterasyon mineralojisi, alterasyon mineral kimyası ve kayaç jeokimyası detaylı olarak çalışılmıştır. Bu çalışmayla, Midi madeni alterasyon zonlarında meydana gelen element, kütle ve mineral değişimlerinin hesaplanması, maden aramalarında ve yeni cevherli alanların saptanmasında kullanılabilir en uygun element veya element oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Midi Madeni iki cevher mostrasından oluşmaktadır. Bunlardan KB-GD doğrultulu ve KD'ya eğimli Köstürelilik Cevherleşmesi Kırtıllık breşine, D-B doğrultulu ve K'ye eğimli Maden Dere Cevherleşmesi ise volkanik, volaknoklastik ve tortul arakatlı Zimonköy Formasyonu'nun taban kesimine yerleşmiştir. Bu çalışmada kimyasal, petrografik, mineral kimyası ve XRD analizleri için alınan örnekler, Köstürelilik ve Maden dere sahalarında yapılan sondajlardan ve mostralardan sistematik olarak derlenmiştir. Alterasyon zonlarındaki mineral değişim hesapları, tüm kayaç analizlerini kullanarak normatif mineral bolluklarını, en küçük kareler yöntemini kullanılarak hesaplayabilen ve Excel ortamında çalışabilen MINSQ programı kullanılarak yapılmıştır. Kütle değişim hesapları ise alterasyon esnasında hareketsiz olduğu belirlenen Zr, Hf, Nb, ve Ti elementlerine göre yapılmıştır.

Genişliği 1-10 m arasında değişen ve yan kayaca doğru belirgin olmayan bir zonlanma gösteren alterasyon, fay zonlarına bağlı olarak gelişmiştir. Cevherden yan kayaca doğru serizit-karbonat zonu, kuvars-serizit zonu, Mn-Fe karbonat zonu ve en dışta ise epidot, kuvars, serizit, kalsit minerallerinin yaygın olduğu propilitik zonlar belirlenmiştir. Kuvars-serizit zonu, serizit karbonat zonu ve Mn-Fe karbonat zonları tarafından üzerlenmiş durumdadır. Cevherli zona yoğun olarak Mn-Fe karbonat mineralleri (kutnahorit, rodokrozit, siderit) ve serizit eşlik etmektedir. Hesaplamalara göre cevherli zondan propilitik zona doğru mineral oranlarındaki artış kuvars (%78), albit (%43.8), mg-klorit (%19.6) ve epidot (% 37.3) şeklinde değişmektedir. Propilitik zondan cevherli zona doğru ise kuvars iyice azalmakta diğer yandan kalsit (%12.5) ankerit (%44.9) ve Fe-kloritlerde (%16.7) belirgin bir artış gözlenmektedir.

Alterasyonlarda hareketsiz element olarak belirlenen Zr, Hf, Nb esas alınarak yapılan kütle değişim hesapları, propilitik zonda Si (16 g), Al (8 g), Ca (2.5 g) and Mg (0.5 g) ilavesiyle ve cevherli zonda ise Ca (41.2 g), Mn (10.5g), Al (8 g) and Fe (17.5 g) ilavesine bağlı olarak belirgin bir kütle artışı belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar, tüm yatakta başlıca Ca (25 g/100g), Fe (12 g/100g), Al (8 g/100g), Si (3 g/100g) ve cevher oluşturan elementlerin ilavesine bağlı olarak yan kayaçlarda % 24.26'lık net bir kütle artışı göstermiştir. Bu sonuçlar alterasyon zonlarında tüm kayaç kimyası kullanılarak en küçük kareler yöntemiyle yapılan mineral değişim hesaplarıyla oldukça uyumludur.

Bu çalışma birkaç element veya element oranlarının maden aramalarında veya rezerv genişletme çalışmalarında kullanılabilirliğini ortaya koymuştur. Bunlar Zn, metal indeksi, kloritlerin Mg ve Fe içeriklerindeki değişim, epidotların Fe ve Mn içeriği, Karbonatların Mn içeriği, S/Na₂O oranı, K, Ba ve Bi olarak sıralanabilir.

Anahtar Kelimeler: Midi Madeni, Kütle transferi, Mineral oranları, Modal mineraloji, Kayaç jeokimyası, en küçük kareler, mineral kimyası.

ABSTRACT

Mass and mineral changes in hydrothermal alteration zones associated with hydrothermal deposits provide quantitative information on hydrothermal alteration and yield another criterion for selecting exploration targets for locating mineralization. A detailed study of alteration mineralogy, mineral chemistry, and litho-geochemistry carried out in the host rocks surrounding the Midi mine. We aimed to define geochemical variation of the elements, mass and mineral changes in the alteration zones, and also to determine which elements, or ratios of elements were the most useful for mine exploration to finding new mineralization.

The Midi ore deposit is composed of two distinct ore bodies namely the Köstürelük and the Maden Dere. The Köstürelük ore body trending NW-SE and dipping NE is hosted by Kırtıllık Breccia and the Maden Dere ore body trending E-W and dipping N is located at the bottom part of the Zimonköy formation consist of volcanic and volcanoclastic rocks. Mineral chemistry, XRD and analytical data was obtained samples, which was confined to drill holes and surface at varying distances from the Köstürelük and Maden Dere. Mineral change calculations were made by using MINSQ which is a least squares spreadsheet method for calculating mineral proportions from whole rock major element analyses. Mass change calculations reveal that Zr, Hf, Nb, and Ti behave as the least immobile elements during alteration.

Alteration developed along the fault zones extends about 1 to 10 metres into wall rock but displays indistinct spatial zones passing away from the deposit: sericite-carbonate zone, quartz-sericite zone, Mn-Fe carbonate zone and outer propylitic zone (quartz, chlorite, epidote and carbonate). Quartz-sericite zone overlain and/or locally underlain by sericite-carbonate and Mn-Fe carbonate zones. Intense Mn-Fe carbonate minerals and sericite are closely associated with Zn-Pb ore zone. According to calculations, some mineral proportion increases from ore to propylitic zone; quartz (78 %), albite (43.8 %), Mg-chlorite (19.6 %) and epidote (37.32 %) respectively. From the propylitic zone to ore zone quartz decrease, on the other hand, calcite (12.5 %), ankerite (44.9 %) and Fe-chlorite (16.7 %) increase.

The mass change calculations based on the Zr, Hf, Nb, indicate Si (16 g), Al (8 g), Ca (2.5 g) and Mg (0.5 g) mass addition in the propylitic zone and Ca (41.2 g), Mn (10.5g), Al (8 g) and Fe (17.5 g) in the ore zone. The calculations show that a 24.26 % volume increase in the ore zones mainly due to addition of Ca (25 g/100g), Fe (12 g/100g), Al (8 g/100g), Si (3 g/100g) and ore-forming elements. This conclusion display good agreement with mineral proportion calculated least square method.

This research has demonstrated that some more element or element ratios are useful for mine scale exploration. The most useful elements include Zn, metal index, Mg and Fe content of chlorite, Fe and Mn content of epidote, Mn content of carbonate, S/Na₂O, K, Ba and Bi.

Keywords: *Midi mine, mass change, mineral proportion, Modal mineralogy, litho-geochemistry, least squares, mineral chemistry.*