

# MAGMATİK KAYAÇ JEOKİMYASI VERİLERİNİN YORUMLANMASI İÇİN YENİ BİR WEB TABANLI UYGULAMA: ÖNCEL MODELLER

Göksu Uslular<sup>a</sup>, Erdem Türk<sup>b</sup>, Sinan Özyayın<sup>c</sup>, İzzet Pembeci<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 48000, Muğla, Türkiye

<sup>b</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Müh. Fak., Bilgisayar Müh. Böl. 48000, Muğla, Türkiye

<sup>c</sup>Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü,  
Jeofizik Bölümü, 34684, Çengelköy-İstanbul, Türkiye

(goksuuslular@mu.edu.tr)

## ÖZ

Bilimin her alanında üretilen veri miktarı günden güne artmaktadır. Tüm-kayaç, mineral ve izotop kimyası gibi çok farklı veri çeşitliliğine sahip magmatik petroloji alanı da bu duruma güzel bir örnek teşkil etmektedir. Günümüzde petroloji camiasında bu denli kapsamlı verilerin modellenmesi, işleme tabi tutulması ve görsel olarak sunulması önemli bir konu haline gelmiştir. Bu karmaşık ve zaman alıcı süreçleri yorumlayabilen birçok ticari (ör. IgPet, ioGAS) ve kullanıma açık (ör. PetroGraph, GCDkit, PINGU, Excel makroları) programlar vardır. Fakat bu kullanışlı programların çoğu genellikle magmatik petrolojideki temel diyagramları (ör. sınıflandırma, harker, ikili, NTE, ve çoklu-element) oluşturma seçenekleri sunmaktadır. Ayrıca, bağımsız olarak belirli işletim sistemlerinde çalışan programların (ör. NewPet, MinPet) arkasında tam olarak hangi algoritmaların çalıştığı anlaşılmamaktadır. Diğer önemli bir eksiklik ise, bu programlardan bazılarının (ör. MinPet sadece 32-bit Windows XP veya 7'de) sadece belirli işletim sistemlerinde çalışmasıdır. Diğer yandan, birçok programda girdi olarak istenen dosya formatları, genellikle tercih edilen ACME jeokimya laboratuvarının formatı ile farklılık göstermektedir. Bu durumda kullanıcı veri dosyasını programa uygun hale getirmek zorunda kalmakta ve zaman harcamaktadır. Jeokimyasal verilerin daha iyi yorumlanabilmesi için diyagramların kaliteli görseller kullanılarak sunulması gerekmektedir. Bu nedenle, çoğu petrolog programlarda oluşturdukları diyagramları daha sonrasında da geliştirebilmek amacıyla vektörel formatta almak istemektedir. Fakat özellikle Excel'de yazılan makrolar kullanılarak oluşturulan diyagramların vektörel formatta çıktısı direk olarak alınamamaktadır.

Hali hazırda kullanılan bedava programların tüm bu eksiklikleri ve farklılıkları düşünüldüğünde, çoğu magmatik kayaç jeokimyası verisini yorumlayabilen, işletim sisteminden bağımsız olarak kullanılabilen yeni ve ücretsiz bir uygulamaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, bizim bu çalışmadaki amacımız kullanıcının web-tabanlı bir arayüz yardımıyla hem tüm-kayaç hem de kayaç-oluşturan minerallerin (ör. olivin, piroksen) kimyasal verilerini modelleyebildiği, yorumlayabildiği ve görsel olarak (çeşitli çıktı formatı seçenekleri ile) sunabildiği bir uygulama geliştirmektir. Kolay kullanılır ara yüze sahip olacak ücretsiz web-tabanlı uygulama ile kayaçların ve minerallerin sınıflandırılması, mineral kimyasından basınç ve sıcaklık hesaplamaları, izotop kimyası diyagramları, fraksiyonel kristallenme ve eriyik modellemesi kolayca yapılabilir olacaktır. Analitik süreçlerde kullanılacak olan algoritmalar python-tabanlı kodlar ile diyagramların oluşturulması ve sunulması ise D3.js isimli bir JavaScript kütüphanesi yardımı ile yapılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** magmatik petroloji, jeokimyasal modelleme, web-tabanlı, python, D3.js

## **A NEW WEB-BASED APPLICATION FOR THE INTERPRETATION OF IGNEOUS ROCK GEOCHEMISTRY DATA: PRELIMINARY MODELS**

**Göksu Uslular<sup>a</sup>, Erdem Türk<sup>b</sup>, Sinan Özaydın<sup>c</sup>, İzzet Pembeci<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Muğla Sıtkı Koçman University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, 48000, Muğla, Turkey

<sup>b</sup>Muğla Sıtkı Koçman Univ., Engineering Fac., Dep. of Computer Eng., 48000, Muğla, Turkey

<sup>c</sup>Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Department of Geophysics, 34684, Çengelköy-İstanbul, Turkey

(goksuuslular@mu.edu.tr)

### **ABSTRACT**

The amount of data in each branch of science has been increasing day by day. Igneous petrology with various type of data including whole-rock, mineral, and isotope chemistry is a good example for such a case. Modelling, processing, and visualizing of these comprehensive data have been recently an important aspect of petrology community. To handle such a complex and time-consuming process, there are many commercial (e.g. IgPet, ioGAS) and public domain (e.g. PetroGraph, GCDkit, PINGU, Excel spreadsheets with special macros) programs. However, most of these useful programs generally offer options to plot only fundamental diagrams in igneous petrology (i.e. nomenclature, harker, binary, REE, and multi-element). Moreover, which algorithm used for the interpretation of geochemical data is mostly unspecified especially in stand-alone programs (e.g. NewPet, MinPet). Another important deficiency is that most of these programs can only be performed in specific operation systems (e.g. MinPet worked only on 32-bit Windows XP or 7). On the other hand, most of the desired input files are quite different than those of the most commonly used geochemical laboratory, namely ACME. This discrepancy in the file format makes users busy, and entails to convert their analysis files to be able to import and use efficiently. As the visualizing of geochemical diagrams is another important issue for better interpretation, many petrologists would like to get output diagrams in vectorial format (i.e. .svg, .emf). However, especially tools performed on the Excel spreadsheets are unable to export diagrams as a vectorial format.

Considering all the deficiencies and discrepancies in the available free programs, there is a need for a new cross-platform application that should be able to interpret all types of igneous rock geochemistry data. Therefore, our aim in this study is to build a new web-based application that enables the users to model, interpret, and present (various types of output file extension) both whole-rock and igneous rock-forming mineral (e.g. olivine, pyroxene) chemistry data. The most common igneous-rock geochemistry modelling including nomenclature of rocks and minerals, estimation of temperature and pressure from mineral chemistry, isotope chemistry, fractional crystallization, and melting processes will be available on the free web-based application with a user-friendly interface that petrologist from all strata can easily access, and interpret their data. Analytical processes of geochemical data using related algorithms will be performed using python-based scripts, whereas related geochemical diagrams will be visualized on web browsers using D3.js (a JavaScript library).

**Keywords:** igneous petrology, geochemical modeling, web-based, python, D3.js