

TEXTURAL, CHEMICAL, MINERALOGIC AND ISOTOPIC EVIDENCE FOR THE ROLE OF VOLATILES IN THE FORMATION OF PLATINUM GROUP MINERALS IN THE DULUTH COMPLEX, USA

MOGESSIE, A.

Institute of Mineralogy, Crystallography and Petrology, Karl-Franzens University, Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz.

The Duluth Complex is composed of oxide-rich olivine gabbro, anorthosites, troctolites and a younger felsic series of intermediate to granitic rocks. It represents the plutonic record of the dynamic infilling of the 1,100 Ma Keweenaw midcontinent rift with igneous material.

The extensive Cu-Ni sulfide mineralization occurs at the base of the troctolitic intrusions. A study of several drill core samples from the basal troctolite revealed the presence of several platinum group minerals (PGM). These include sperrylite (PtAs_2), froodite (PdBi_2), michenerite (PdBiTe), moncheite ($(\text{Pt,Bi})_2\text{Te}_3$), taimyrite ($(\text{Pd,Cu})_2\text{Sn}$) and Fe-Pt alloys (MOGESSIE et al., 1991). These PGM are associated with serpentinized olivine, secondary magnetite, prehnite, actinolite, chlorite and biotite. Secondary sulfides such as vallerite, violarite, millerite, haezlewoodite in association with graphite and arsenide phases like safflorite, cobaltite and gersdorffite are present. A selenium phase (clausthalite, (Pb(S,Se))), native gold, hessite (Ag_2Te), bismuthinite (Bi_2S_3), tellurobismuthinite (Bi_2Te_3) and parkerite ($\text{Ni}_3\text{Bi}_2\text{S}_2$) are commonly associated with the Pd bismuthotellurides.

The platinum group element geochemistry indicates the presence of at least two chondrite normalized distributions. These distributions are mineralogically controlled. Oxide and olivine rich samples have higher Ir and Os values compared to samples rich in plagioclase, where high Pd values are measured.

The $\delta^{32}\text{S}$ values range from +4 to +9 per mil, indicating some sort of contamination. These values are similar to the PGE-enriched zones of the Babbitt area in the Duluth Complex.

The association of PGM with altered phases, the increased amount of Cl in apatite, biotite, serpentine and graphite, the presence of a FeCl_2 phase (DAHLBERG & SAINI-EIDUKAT, 1991), and the positive S-isotope values indicate the involvement of Cl-rich hydrothermal fluids in the formation of the PGM in the Duluth Complex.

DAHLBERG, E. H., SAINI-EIDUKAT, B. (1991): A chlorine-bearing mineral in drill core of serpentinized troctolitic rocks of the Duluth Complex, Minnesota. *Canadian Mineralogist*, **29**, 239-244.

MOGESSIE, A., STUMPFL, E. F., WEIBLEN, P. W. (1991): The role of fluids in the formation of platinum group minerals, Duluth Complex, Minnesota: mineralogic, textural and chemical evidence. *Econ. Geol.* **86**, 1506-1518.

CHRONOLOGIE METAMORPHER EREIGNISSE IM WECHSEL/SEMNERING-SYSTEM (OSTALPEN): EVIDENZ SCHWACHER ALPIDISCHER ÜBERPRÄGUNG ABGELEITET AUS Rb/Sr- UND ⁴⁰Ar/³⁹Ar-DATEN

MÜLLER, W.,* THÖNI, M.,* NEUBAUER, F., DALLMEYER, R.D.****

* Institut für Geologie, Universität Wien, Universitätsstr. 7, A-1010 Wien.

** Institut für Geologie, Universität Graz, Heinrichstr. 26, A-8010 Graz.

*** Department of Geology, University of Georgia, Athens, GA-30602, USA.

Am Alpenostrand treten im Semmering- und Wechselsystem tiefe tektonische Einheiten des Ostalpins zutage. Beide Einheiten bestehen aus variszisch geprägtem Grundgebirge, sowie dem, die primäre Sedimentbedeckung bildenden, permomesozoischen Deckgebirge. Der Metamorphosegrad im Kristallin und den Sedimenten wird der unteren bis mittleren Grünschieferfazies zugeordnet, wobei allerdings detaillierte petrologische Untersuchungen fehlen. Eine durch Permomesozoika gekennzeichnete und damit alpidische Deckengrenze trennt die beiden Subeinheiten des östlichen Unterostalpins.

Die Wechseleinheit wird allgemein als unmittelbar Hangendes des Penninikums betrachtet, nimmt somit am Alpenostrand die tektonisch tiefste Position innerhalb des Ostalpins ein. Aufgrund dieser Stellung wurde bisher die prägende Metamorphose beider unterostalpinen Einheiten der alpidischen Orogenese zugeordnet (FAUPL, 1970), wobei sich dies unter anderem auf den sehr ähnlichen Metamorphosegrad der postvariszischen Sedimente stützte. Daher waren auch im unterlagernden Grundgebirge - vor allem in der das Liegende bildenden Wechseleinheit - alpidische Mineralabkühlalter zu erwarten, die zwischen den altalpidischen Werten innerhalb des mittelostalpinen Kristallins (ca. 90 Ma) und jenen der penninischen Einheiten mit typisch jungtertiären Altern (~20 Ma) liegen könnten.

Neue Rb/Sr- und ⁴⁰Ar/³⁹Ar-Mineralalteredaten, sowie strukturelogische Ergebnisse führen zu den folgenden Schlußfolgerungen:

1) Phengitische Hellglimmer aus den Wechselgneisen mit Si-Gehalten von 3,55 bis 3,45 im Kern und 3,25 bis 3,20 am Rand indizieren eine erste Hochdruckmetamorphose im späten Devon, die aus den höchsten Rb/Sr-Mineralaltern um 370 bis 380 Ma abgeleitet werden kann. Eine genaue Abschätzung des Druckes ist aufgrund des Fehlens von Biotit und Kalifeldspat in der Paragenese nicht möglich, wohl können vermutlich Minimaldrucke nach der Kalibrierung des Phengitbarometers von