

Processes controlling the formation and temporal evolution of lithospheric mantle: An early progress report from Tanzania.

Melanie Morel, Sonja Döpp, Janne Koornneef, Daphne Wiggers de Vries & Gareth Davies
Vrije Universiteit, afdeling Petrologie

The Petrology group at the VU is conducting a series of projects to quantify both the nature and rate of the processes responsible for creating and modifying the mantle beneath old continents (subcontinental lithospheric mantle, SCLM). The SCLM is of fundamental importance because it controls the response of the crust to geodynamic processes and hence influences the development of surface morphology. Today we present an introduction to a study of Tanzania, where we are comparing the age and composition of the SCLM under the craton centre (xenoliths and diamond inclusions from the Mwadui diamond mine) with xenoliths from the East African Rift Valley. The latter record significant evidence of recent melt migration and a fundamental change in density and rheology. The presentation will concentrate on some of the field relations and sampling strategy.

Examples of geochemical disequilibrium during crustal melting: What are the implications?

Gareth Davies
Vrije Universiteit, afdeling Petrologie

Petrologists apply a wide variety of geochemical models in order to quantify the rates of magmatic processes; e.g. rates of crustal growth. All these models assume that chemical equilibrium operates. At the high ambient temperatures of the mantle, the assumption seems justified. Recently, however, experiments on gem quality minerals have established that rates of diffusion for several elements are orders of magnitude lower than believed. For example the Sr diffusion rate in plagioclase at 750 °C is 10^{-18} cm/s. This suggests that full chemical equilibrium may not operate during crustal melting. To assess if the experimental results can be applied to geological environments, crustal melting environments will be examined with mineral dissolution rates of 10^{-10} tot 10^{-16} cm/s. Potential implications of the data for high grade metamorphic terranes and granite petrogenesis will be discussed.

Forensisch Glasonderzoek

Wim Heijnen
Nederlands Forensisch Instituut
Laan van Ypenburg 6
2497 GB Den Haag

Het Nederlands Forensisch Instituut (NFI) verricht op verzoek van politie en justitie onderzoek aan sporen van misdrijven ten behoeve van opsporing en bewijsvoering. Dit onderzoek is overwegend technisch, medisch-biologisch of natuurwetenschappelijk van aard. Het NFI wordt door zijn partners in de strafrechtsketen jaarlijks ongeveer 18.000 keer gevraagd onderzoek te doen en brengt daarover jaarlijks circa 28.000 rapporten uit. Afhankelijk van de vraagstelling en het soort sporenmateriaal wordt een onderzoeksvraag ondergebracht bij een of meer van de 35 deskundigheidsgebieden binnen het NFI.

Het deskundigheidsgebied “Glasonderzoek” onderzoekt onder meer of glasdeeltjes die op de kleding van een verdachte zijn aangetroffen afkomstig (kunnen) zijn van een bij een misdrijf vernielde ruit. Bij dit vergelijkend glasonderzoek wordt eerst gekeken naar eigenschappen als kleur, dikte en andere uiterlijke kenmerken. Vervolgens wordt uiterst nauwkeurig de brekingsindex bepaald van de twee glasmonsters. In de loop van de tijd is door het fors teruggelopen aantal glasproducenten in combinatie met de sterk toegenomen kwaliteitszorg bij de glasproductie de variatie in de brekingsindex van vlakglas steeds kleiner geworden. Het discriminerend vermogen van de bepaling van de brekingsindex nam daardoor af. Om het vergelijkend glasonderzoek te verbeteren is het uitgebreid met de bepaling van de chemische samenstelling. De eerste stap was de semikwantitatieve bepaling van het gehalte aan hoofd- en nevenelementen met behulp van micro-XRF. De verschillen in chemische samenstelling werden echter ook steeds kleiner. Daarom is vervolgens overgegaan op het bepalen van het gehalte aan sporenelementen in de glasdeeltjes. De kwaliteitscontrole in de glasproductie is namelijk gericht op de hoofd- en nevenelementen, zodat bij de sporenelementen grotere variaties kunnen optreden. Een bij de analyses complicerende factor is dat de glasdeeltjes vaak slechts een paar tienden millimeter groot zijn. Hiervoor is een analysemethode met behulp van LA-ICP/MS (Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) ontwikkeld en gevalideerd. Met deze nieuwe methode kunnen glasmonsters van verschillende herkomst vrijwel altijd van elkaar worden onderscheiden. Dit betekent dat binnen het vergelijkend glasonderzoek nu veel sterkere conclusies kunnen worden getrokken als er geen onderscheid gemaakt kan worden tussen glasdeeltjes aangetroffen op de kleding van een verdachte en het glas van een vernielde ruit. Daarmee is bij het glasonderzoek een belangrijke stap gezet richting individualisatie, de koppeling van sporen van een misdrijf aan een unieke stof of voorwerp.

Binnen andere deskundigheidsgebieden zoals DNA, Vingersporen en Wapens & Munitie is de stap richting individualisatie al eerder gemaakt. Andere chemische deskundigheidsgebieden kunnen in de nabije toekomst door een combinatie van instrumenteel-analytische technieken zoals LA-ICP/MS en IRMS ook belangrijke stappen richting individualisatie zetten.