

**Opera suspicionată (OS)**  
**Suspicious work****Opera autentică (OA)**  
**Authentic work**

OS	HAR, Nicolae. Petrologie magmatică. Cluj-Napoca: Casa Cărții de Știință. 2005. ISBN 973-686-692-0.
OA	WILSON, Marjorie. Igneous petrogenesis. London; Weinheim; New York; Tokyo; Melbourne; Madras: Chapman & Hall. 1989. ISBN 0-412-53310-3.

**Incidența minimă a suspiciunii / Minimum incidence of suspicion**

p.4:2 - p.4:3	p.4:9d - p.4:11d
p.4:4 - p.4:5	p.4:13d - p.4:15d
p.9:Fig. 1.3	p.37: Fig. 3.1
p.13:10 - p.13:14	p.39:36d - p.39:43d
p.15:3-p.15:5	p.52:37s - p.52:41s
p.16:27-p.16:29	p.52:34d - p.52:37d
p.16:12-p.16:15	p.52:10d - p.52:14d

Fișa întocmită pentru includerea suspiciunii în Indexul Operelor Plagiate în România de la  
Sheet drawn up for including the suspicion in the Index of Plagiarized Works in Romania at  
[www.plagiate.ro](http://www.plagiate.ro)

**Argumentarea calificării**

Nr. crt.	Descrierea situației care este încadrată drept plagiat	Se confirmă
1.	Preluarea identică a unor pasaje (piese de creație de tip text) dintr-o operă autentică publicată, fără precizarea întinderii și menționarea provenienței și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	✓
2.	Preluarea a unor pasaje (piese de creație de tip text) dintr-o operă autentică publicată, care sunt rezumate ale unor opere anterioare operei autentice, fără precizarea întinderii și menționarea provenienței și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	
3.	Preluarea identică a unor figuri (piese de creație de tip grafic) dintr-o operă autentică publicată, fără menționarea provenienței și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	✓
4.	Preluarea identică a unor poze (piese de creație de tip grafic) dintr-o operă autentică publicată, fără menționarea provenienței și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	
5.	Preluarea identică a unor tabele (piese de creație de tip structură de informație) dintr-o operă autentică publicată, fără menționarea provenienței și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	
6.	Republicarea unei opere anterioare publicate, prin includerea unui nou autor sau de noi autori fără contribuție explicită în lista de autori	
7.	Republicarea unei opere anterioare publicate, prin excluderea unui autor sau a unor autori din lista inițială de autori.	

8.	Preluarea identică de pasaje (piese de creație) dintr-o operă autentică publicată, fără precizarea întinderii și menționarea provenienței, fără nici o intervenție care să justifice exemplificarea sau critica prin aportul creator al autorului care preia și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	✓
9.	Preluarea identică de figuri sau reprezentări grafice (piese de creație de tip grafic) dintr-o operă autentică publicată, fără menționarea provenienței, fără nici o intervenție care să justifice exemplificarea sau critica prin aportul creator al autorului care preia și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	
10.	Preluarea identică de tabele (piese de creație de tip structură de informație) dintr-o operă autentică publicată, fără menționarea provenienței, fără nici o intervenție care să justifice exemplificarea sau critica prin aportul creator al autorului care preia și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	
11.	Preluarea identică a unor fragmente de demonstrație sau de deducere a unor relații matematice care nu se justifică în regăsirea unei relații matematice finale necesare aplicării efective dintr-o operă autentică publicată, fără menționarea provenienței, fără nici o intervenție care să justifice exemplificarea sau critica prin aportul creator al autorului care preia și însușirea acestora într-o lucrare ulterioară celei autentice.	
12.	Preluarea identică a textului (piese de creație de tip text) unei lucrări publicate anterior sau simultan, cu același titlu sau cu titlu similar, de un același autor / un același grup de autori în publicații sau edituri diferite.	
13.	Preluarea identică de pasaje (piese de creație de tip text) ale unui cuvânt înainte sau ale unei prefețe care se referă la două opere, diferite, publicate în două momente diferite de timp.	

#### Notă:

a) Prin „proveniență” se înțelege informația din care se pot identifica cel puțin numele autorului / autorilor, titlul operei, anul apariției.

b) Plagiatul este definit prin textul legii<sup>1</sup>.

*„ ...plagiatul – expunerea într-o operă scrisă sau o comunicare orală, inclusiv în format electronic, a unor texte, idei, demonstrații, date, ipoteze, teorii, rezultate ori metode științifice extrase din opere scrise, inclusiv în format electronic, ale altor autori, fără a menționa acest lucru și fără a face trimitere la operele originale...”*

Tehnic, plagiatul are la bază conceptul de **piesă de creație** care<sup>2</sup>:

*„...este un element de comunicare prezentat în formă scrisă, ca text, imagine sau combinat, care posedă un subiect, o organizare sau o construcție logică și de argumentare care presupune niște premise, un raționament și o concluzie. Piesa de creație presupune în mod necesar o formă de exprimare spe-*

<sup>1</sup> Legii nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 505 din 4 iunie 2004

<sup>2</sup> ISOC, D. *Ghid de acțiune împotriva plagiatului: bună-conduită, prevenire, combatere*. Cluj-Napoca: Ecou Transilvan, 2012.

*cifică unei persoane. Piesa de creație se poate asocia cu întreaga operă autentică sau cu o parte a acesteia...”*

cu care se poate face identificarea operei plagiate sau suspicionate de plagiat<sup>3</sup>:

*„...O operă de creație se găsește în poziția de operă plagiată sau operă suspicionată de plagiat în raport cu o altă operă considerată autentică dacă:*

- i) Cele două opere tratează același subiect sau subiecte înrudite.*
- ii) Opera autentică a fost făcută publică anterior operei suspicionate.*
- iii) Cele două opere conțin piese de creație identificabile comune care posedă, fiecare în parte, un subiect și o formă de prezentare bine definită.*
- iv) Pentru piesele de creație comune, adică prezente în opera autentică și în opera suspicionată, nu există o menționare explicită a provenienței. Menționarea provenienței se face printr-o citare care permite identificarea piesei de creație preluate din opera autentică.*
- v) Simpla menționare a titlului unei opere autentice într-un capitol de bibliografie sau similar acestuia fără delimitarea întinderii preluării nu este de natură să evite punerea în discuție a suspiciunii de plagiat.*
- vi) Piesele de creație preluate din opera autentică se utilizează la construcții realizate prin juxtapunere fără ca acestea să fie tratate de autorul operei suspicionate prin poziția sa explicită.*
- vii) În opera suspicionată se identifică un fir sau mai multe fire logice de argumentare și tratare care leagă aceleași premise cu aceleași concluzii ca în opera autentică...”*

---

<sup>3</sup> ISOC, D. *Prevenitor de plagiat*. Cluj-Napoca: Ecou Transilvan, 2014.

---

*The Earth as a System*  
*Plate Tectonics: A New Paradigm*  
*and the Evolution of the Earth*  
*Mary and Andrew*

© 1984 Marjorie Wilson

# IGNEOUS PETROGENESIS

Marjorie Wilson

*Department of Earth Sciences, University of Leeds*

CHAPMAN & HALL  
London · Weinheim · New York · Tokyo · Melbourne · Madras



**Published by Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK**

---

Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK

Chapman & Hall GmbH, Pappelallee 3, 69469 Weinheim, Germany

Chapman & Hall USA, 115 Fifth Avenue, New York, NY10003, USA

Chapman & Hall Japan, ITP - Japan, Kyowa Building, 3F, 2-2-1 Hirakawacho,  
Chiyoda-ku, Tokyo 102, Japan

Chapman & Hall Australia, Thomas Nelson Australia, 102 Dodds Street, South  
Melbourne, Victoria 3205, Australia

Chapman & Hall India, R. Seshadri, 32 Second Main Road, CIT East, Madras  
600 035, India

---

First edition 1989

Reprinted 1991, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997

© 1989 Marjorie Wilson

Typeset in 10/12 Plantin light by The Design Team of *xscot*  
Printed in Great Britain by The Alden Press, Oxford

ISBN 0 412 53310 3 (PB)

Apart from any fair dealing for the purposes of research or private study, or criticism or review, as permitted under the UK Copyright Designs and Patents Act, 1988, this publication may not be reproduced, stored, or transmitted, in any form or by any means, without the prior permission in writing of the publishers, or in the case of reprographic reproduction only in accordance with the terms of the licences issued by the Copyright Licensing Agency in the UK, or in accordance with the terms of licences issued by the appropriate Reproduction Rights Organization outside the UK. Enquiries concerning reproduction outside the terms stated here should be sent to the publishers at the London address printed on this page.

The publisher makes no representation, express or implied, with regard to the accuracy of the information contained in this book and cannot accept any legal responsibility or liability for any errors or omissions that may be made.

A Catalogue record for this book is available from the British Library

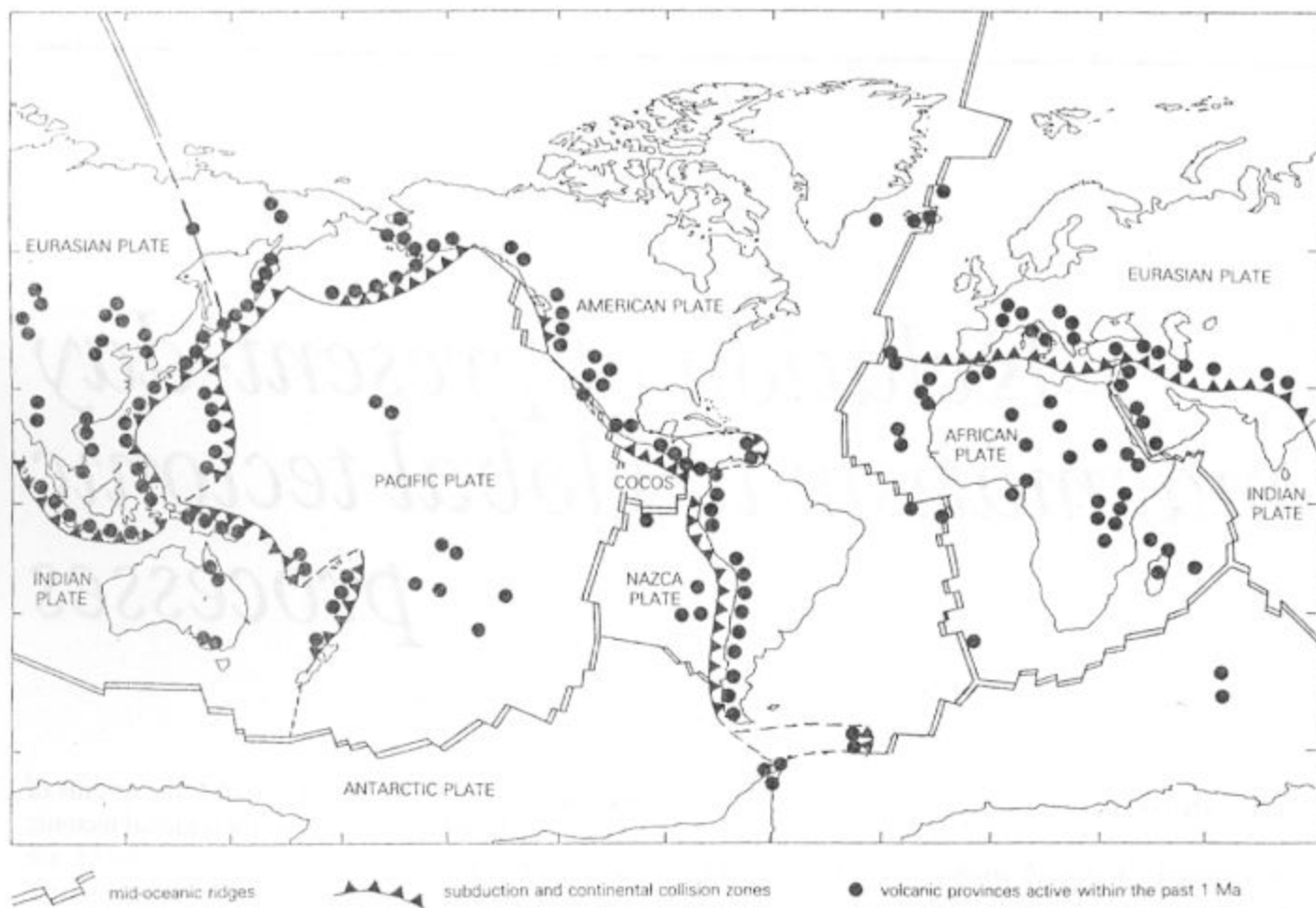
Library of Congress Cataloging-in-Publication Data available

partial melting at shallower depths, and the scale of plate tectonics may have been much smaller, with large numbers of microplates moving at higher velocities. Obviously, if we can correlate particular geochemical characteristics of modern volcanic rocks with specific tectonic settings we can use these to characterize the palaeotectonic setting of older volcanic sequences, in which deformation and metamorphism may have obscured the original tectonic context. However, as we shall see in Chapter 2, such an approach is unlikely to give an unambiguous determination of tectonic setting by itself.

The theory of plate tectonics provides an excellent framework for the discussion of the different styles and geochemical characteristics of present-day igneous activity. For those readers unfamiliar with the more detailed concepts involved, Cox &

Hart (1986) provides an excellent introduction. The relatively thin lithosphere of the Earth (Ch. 3), encompassing part of the uppermost mantle and the crust, is divided into about a dozen separate plates (Fig. 1.1). These have thicknesses ranging from only a few kilometres close to the axes of the mid-oceanic ridges to greater than 200 km beneath some stable continental regions, and horizontal dimensions of thousands of kilometres. They move as a consequence of plastic flow or convection within the underlying asthenosphere (Ch. 3), although the relationship is by no means simple. More than 90% of all recent igneous activity is located at or near the boundaries of these lithospheric plates.

On the basis of tectonic setting we can define four distinct environments in which magmas may be generated:



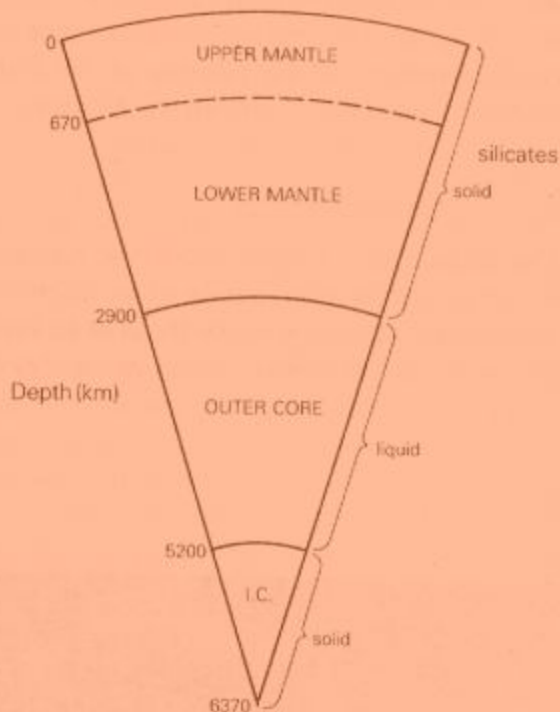
**Figure 1.1** Global tectonic map showing the distribution of present-day volcanic activity. Plate boundaries after Condie (1982). Locations of volcanic provinces active within the past 1 Ma after Best (1982).



# *Partial melting processes in the Earth's upper mantle*

## 3.1 Introduction

The mantle of the Earth is an essentially solid shell separating the metallic and partially molten core from the cooler rocks of the crust. Extending to a depth of some 2900 km, it accounts for 83% of the Earth's volume and 67% of its mass. It can be subdivided into two main seismic regions that are broadly concentric with the surface; the upper mantle and lower mantle, separated by the 670 km seismic discontinuity (Fig. 3.1). In this chapter we shall focus our attention on the physical state, chemical composition, mineralogy and partial melting behaviour of the upper mantle. Everything that happens at the surface of the Earth – the building of mountain ranges, the formation of ocean basins, volcanism and even changes in sedimentation patterns – is a response to events taking place within this part of the mantle. In addition, this is also the zone in which the driving forces that move the lithospheric plates about the surface of the Earth originate.



**Figure 3.1** A sector through the Earth, showing its layered structure. I. C. = inner core.

tinuities are mainly compositional boundaries, although in the case of the inner – outer core boundary there is also a change of state from solid to liquid. Additional seismic discontinuities occur at 400 and 670 km, corresponding to major changes in the structure of silicate minerals (Fig. 3.2).

The major regions of the upper 670 km of the Earth can be summarized thus (Fig. 3.3):

- The *crust* consists of the region above the Moho and ranges in thickness from about 3 km in some oceanic regions to about 80 km in some continental areas.
- The *upper mantle* extends from the Moho down to about 670 km, and includes the lower part of the *lithosphere* and the *asthenosphere*. The *lithosphere* (50 to 150–200 km thick) is the strong outer layer of the Earth, including the crust, that reacts to stresses as a brittle solid. It forms the plates which move about the surface of the Earth according to plate

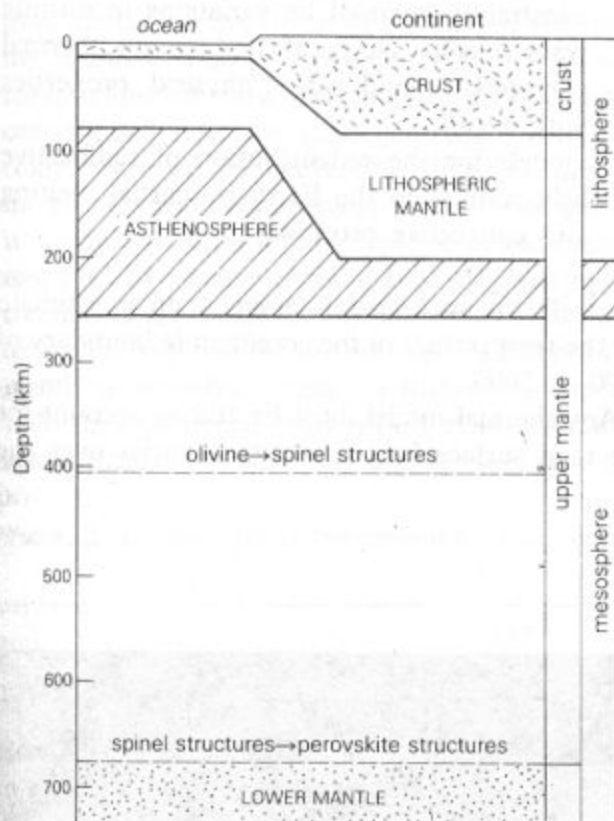


Figure 3.3 The major regions of the upper 700 km of the Earth.

tectonic theory. The lithosphere is characterized by high velocity and efficient propagation of seismic waves. Its lower boundary is marked by an abrupt decrease in shear wave velocity and may approximate an isothermal boundary layer ( $T \sim 1200^\circ\text{C}$ ) beneath the oceans. In general, the base of the continental lithosphere is much harder to define seismically than the base of the oceanic lithosphere. Nevertheless, most workers agree that it is much thicker than the oceanic lithosphere, particularly beneath ancient cratonic nuclei. The *asthenosphere*, extending from the base of the lithosphere to about 250 km, is by comparison a weak layer that readily deforms by creep. This is the zone in the upper mantle in which major convective motions are most likely to occur. The asthenosphere is a low-velocity zone in which seismic waves are attenuated strongly, possibly indicating the presence of a partial melt phase.

Earthquake waves provide not only a static picture of a concentrically layered Earth but also a dynamic picture of plate tectonics. Since earthquakes only occur in rocks which are rigid enough to fracture, the distribution of earthquake foci may be used to delineate the boundaries of the stable lithospheric plates. The depths of foci along constructive plate margins (mid-oceanic ridges) are  $<100$  km, indicating the presence of anomalously hot mantle at shallow depths. At convergent plate boundaries, where one lithospheric plate sinks beneath another, foci can occur at depths up to 700 km, and can be used to delineate the upper surface of the subducting plate, the Benioff zone.

Seismology can clearly provide a great deal of information about the layered structure of the Earth but relatively little about the physical and chemical properties of the layers. The body wave seismic velocities,  $V_P$  and  $V_S$ , depend upon the density ( $\rho$ ) of the medium through which they are passing and on its elastic moduli,  $\mu$  and  $\kappa$ :

$$V_P = \sqrt{\frac{\kappa + 4/3\mu}{\rho}}, \quad V_S = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$



liths in alkali basalts must be of major significance with respect to the overall structure of the mantle (Nixon & Davies 1987). As the alkali basalt–nephelinite suite magmas originate at rather shallower depths in the mantle than kimberlite, it seems logical to assume that the spinel lherzolites are derived from a shallower depth zone than the garnet lherzolites. Given that both lherzolite types have broadly similar bulk rock compositions, the change in the aluminous phase from spinel to garnet may simply reflect some pressure-dependent metamorphic transition. This will be considered further in Section 3.3.4.

In constructing mantle models from lherzolite xenolith data, it is important to consider the extent to which the xenoliths are representative of the whole length of the mantle section traversed by the ascending magmas. Comparison of xenolith suites at closely spaced kimberlite localities reveal systematic differences suggestive of localized sampling and localized mantle heterogeneities (Richardson *et al.* 1985). In addition, it is also prudent to consider whether the calculated equilibration conditions of the minerals in the xenoliths represent past rather than present  $P$ – $T$  conditions, and to what extent they represent modification of the conduit walls by the ascending magmas.

### 3.3.2 Evidence from meteorites

To obtain an estimate of the composition of the Earth as a whole, and hence of the core and mantle, it is necessary to rely on evidence for the chemistry of extraterrestrial bodies, including the stars, the Sun and meteorites, assuming that such bodies have an essentially similar bulk composition to the Earth. The Solar System formed approximately 4.6 Ga ago through the gravitational collapse of matter previously dispersed in interstellar space. Since the Sun accounts for 99.6% of the mass of the Solar System, its composition, as determined by spectroscopic methods, can be considered to be that of the system as a whole.

Meteorites travel through the Solar System in elliptical orbits that occasionally intersect the Earth. They vary widely in chemistry, mineralogy and structure and can be subdivided into two major

groups, iron meteorites and chondrites. The chondritic meteorites are composed mainly of silicate minerals, together with varying proportions of metallic alloy and iron sulphide. Their relative abundances of non-volatile elements (Mg, Si, Al, Ca, Fe) are similar to those of the Sun, and therefore it is argued that their chemical composition can be used to estimate the overall abundances of elements in the Earth.

A specific group of chondrites, the carbonaceous chondrites, richest in C, H<sub>2</sub>O and volatile trace elements, have radiometric ages of 4.6 Ga, and are presumed to reflect the generalized chemical composition of the primordial solar nebula. Assuming that this also represents the composition of the material which condensed to form the Earth then calculations can be made to estimate the bulk composition of the mantle after segregation of the core.

From such calculations it is possible to make the following deductions about the primordial mantle composition:

- (1) Greater than 90% by weight of the mantle is composed of SiO<sub>2</sub>, MgO and FeO. No other oxide exceeds 4%.
- (2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO and Na<sub>2</sub>O total 5–8%.
- (3) Greater than 98% of the mantle can be represented by these six oxides, with no other oxide reaching a concentration greater than 0.6% (Wyllie 1981).

Obviously, the present-day mantle will have a slightly different bulk composition due to its irreversible differentiation throughout geological time to form the Earth's crust. However, such differences are insignificant as far as major elements are concerned, as the crust accounts for <1% of the Earth's mass, compared to 68% for the mantle.

Of all the possible samples of mantle material found within the Earth's crust, only lherzolites correspond to the above estimate of the bulk chemical composition of the mantle.

### 3.3.3 Pyrolite

Pyrolite is a synthetic model mantle composition