

PETROLOGIA IGNEA

Profesoras Dras. M. Koukharsky y S. Poma.

Petrología: Definición.

Características texturales y mineralógicas de las rocas ígneas y su significado petrológico: Texturas de rocas volcánicas que sugieren estados de equilibrio y desequilibrio. Fenocristales y xenocristales. Texturas que indican enfriamiento rápido. Aspectos de las rocas plutónicas. Características relacionadas con la profundidad. Rocas cumuláticas.

Minerales comunes de las rocas ígneas: Minerales de la sílice, feldespatos, feldespatoides, piroxenos, olivinas, óxidos de hierro y titanio, anfíboles y micas.

Diagramas de fases de 1, 2 y 3 componentes. Su aplicación en la petrogénesis. Geotermómetros y geobarómetros de aplicación en rocas ígneas: Contenidos de Ti y Fe en magnetitas e ilmenitas; ortosa, albita y anortita en plagioclasas y feldespatos; contenidos de FeO y MgO en olivinas; geotermómetro de dos piroxenos.

El magma. Definición actual. Condiciones límites para la generación de magmas primarios (profundidades y temperaturas).

Datos geológicos y experimentales en que se apoyan las inferencias sobre su origen. Ofiolitas.

Características físicas del magma detectables en los afloramientos y estructuras de las rocas. Influencias de temperatura; viscosidad; densidad.

Ascenso de magmas.

Evolución de los magmas. Fraccionamientos líquido-sólido; líquido-líquido y líquido-vapor. Sistemas abiertos (asimilación y mezclas de magmas).

Efectos de la diferenciación sobre la composición de las rocas: Diagramas de variación para elementos mayoritarios y para trazas. Coeficientes de distribución o de partición.

Conceptos sobre los modelos de contenidos de elementos traza en casos de fusión. Casos de fraccionamiento perfecto y de fusión por etapas (batch melting). Límites. Casos de fraccionamiento por cristalización.

Parámetros geológicos y químicos en la interpretación de las rocas ígneas: Colección de muestras. Representatividad.

Preparación de las muestras. Tipos de análisis.

Elementos mayoritarios. Cálculos normativos. Diagramas utilizados en la discriminación de las diferentes series de rocas.

Índices: de Shand, de Diferenciación (Thornton y Tuttle), de Color, de Larsen, de Solidificación (Kuno) y de Alcalinidad.

Elementos traza. Elementos litófilos y elementos compatibles. Elementos HFS. Elementos de transición (Ni, Cr, Co, Sc). Tierras raras. Trazas móviles e inmóviles.

Diagramas normalizados (spidergramas). Utilización de las trazas como discriminantes de ambientes tectónicos.

Relaciones isotópicas en Petrología. Dataciones por el método K/Ar. Ventajas e inconvenientes en la aplicación del método.

Dataciones Rb/Sr. Isocronas. Su aplicación. Ventajas y desventajas. Relaciones isotópicas $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. Su evolución en la Tierra. eSr. Su aplicación en el estudio de las génesis de las rocas.

Dataciones Sm/Nd. $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$. Evolución isotópica del Nd en el Reservorio Condritico Uniforme (CHUR). eNd.

Interpretación de los diagramas combinados de las relaciones isotópicas del Sr y del Nd en los diferentes ambientes tectónicos.

Isótopos de Pb. Gráficos $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ - $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$.

Isótopos de He y de O. Generalidades.

Serie de rocas volcánicas. Tetraedro basáltico de Yoder y Tilley (1962). Modificaciones de Wilkinson (1967). Características petrográficas más comunes de basaltos alcalinos y tholeiíticos. Características de las series calcoalcalinas. Series bimodales.



Serie tholeiítica en las dorsales oceánicas. MORBs N y P (o E). Diagramas que permiten su reconocimiento. Factores que influyen en sus contenidos de trazas.

Serie de rocas de las islas oceánicas. Características geoquímicas comparadas con los MORBs. Probable origen de estas series.

Serie volcánicas de los arcos de islas. Componentes del sistema de arco de islas de importancia en las características del magmatismo. Diagrama de Gill (1981) para el reconocimiento de las diferentes series. Comparación de sus contenidos de trazas con el MORB y con los basaltos de islas oceánicas (componentes relacionados con la subducción).

Serie volcánicas de márgenes continentales activos. Los Andes como modelo. Segmentación. Series volcánicas. Relación con el plutonismo. Modelo petrogenético. Contenidos de elementos traza en las diferentes series. Comparación de las rocas CA con las de arcos de islas.

Volcanismo de retroarco. Modelo propuesto para la interpretación del vulcanismo de retroarco. Comparación química de los basaltos.

Basaltos tholeiíticos de plateaus continentales. Ejemplos. Características más destacadas. Inferencias sobre su origen.

Serie volcánicas de rifts continentales. Características. Ejemplos.

Rocas ácidas. Composición de la corteza inferior. Evolución de la corteza continental.

Origen de los granitos fanerozoicos. Granitoides S, I, A y M. Las series de la magnetita y de la ilmenita.

Discriminación tectónica de granitoides (granitoides de dorsales, de arcos, de intraplaca, sin y post-colisionales. El ORG.

BIBLIOGRAFIA

- Ague, J.J., 1989. The distribution of Fe and Mg between biotite and amphibole in granitic rocks: Effects of temperature, pressure and amphibole composition. *Geochemical Journal*, 23: 279-293.
- Araña Saavedra, V. y R. Ortiz Ramis, 1984. *Volcanología*. Editorial Rueda.
- Ashworth, J.R. and Brown, M., 1990. *High-temperature Metamorphism and Crustal Anatexis*. Unwin Hyman. London.
- Barker, D.S., 1983. *Igneous Rocks*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Barth, T.F.W., 1962. *Theoretical Petrology*. Wiley. N. York.
- Best, M., 1982. *Igneous and Metamorphic Petrology*. W.H. Freeman and Company. New York.
- Cas, R.A.F. and Wright, J.V., 1992 (3rd. Ed.). *Volcanic Successions. Modern and Ancient. A geological approach to precesses, products and successions*. Chapman & Hall. London.
- Clarke, D.B., 1992. *Granitoid Rocks*. Chapman & Hall. London.
- Condie, K.C., 1989. *Plate Tectonics & Crustal Evolution* (3rd. Ed.). Pergamon Press. Oxford, N. York, etc.
- Cox, K.G.; J.D. Bell and R.J. Pankhurst, 1979. *The interpretation of Igneous Rocks*. George Allen and Unwin. London.
- Ehlers, E.G. and H. Blatt, 1982. *PETROLOGY. Igneous, Sedimentary and Metamorphic*. W. H. Freeman and Company. San Francisco.
- Faure, G., 1986. *Principles of Isotope Geology*. John Willey & Sons.
- Furman, M.L. y Lindsley, D.H., 1988. Ternary-feldspar modeling and thermometry. *American Mineralogist*, 73: 201-215.
- Geyh, M.A. and Schleicher, H., 1990. *Absolute Age Determination. Physical and Chemical Dating Methods and Their Application*. Springer Verlag. New York.
- Gill, J.B., 1981. *Orogenic Andesites and Plate Tectonics*. Springer-Verlag.
- Harris, N.B.; J.A. Pearce and A.G. Tindle, 1986. *Geochemical characteristics of collision-zone magmatism*. Coward and Ries (Eds.): *Collision Tectonics*. Geol. Soc. Am. Sp. Publ. 19: 67-81.



- Irvine, T.N. & W.R.A. Baragar, 1971. "A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks". *Canad. Jour. Earth Sciences*, 8: 523-548.
- Johannsen, A., 1938. *A Descriptive Petrography of the Igneous Rocks*. Univ. of Chicago Press.
- Maniar, P.D. and Piccoli, 1989. Tectonic discrimination of granitoids. *Geol. Soc. Am. Bull.* 101: 635-643.
- Mc Birney, A.R., 1993. *Igneous Petrology*. Jones and Bartlett Publishers International. London.
- Pearce, J.A.; N.B. Harris and A.G. Tindle, 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology* 25:956-983.
- Perchuk, L.L., 1991. *Progress in metamorphic and magmatic petrology*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Rollinson, H.R., 1993. *Using Geochemical Data. Evaluation, Presentation, Interpretation*. Longman Scientific & Technical.
- Smellie, J.L. (Ed.), 1994. *Volcanism Associated with Extension at Consuming Plate Margins*. Geological Society Special Publication N°XX. London.
- Spencer, K.J. and Lindsley, D.H., 1981. A solution model for coexisting iron- titanium oxides. *American Mineralogist*, 66: 1189-1201.
- Stormer, J., 1983. The effects of recalculation on estimates of temperature and oxygen fugacity from analyses of multicomponent iron-titanium oxides. *American Mineralogist*, 68: 586-594.
- Thorpe, R.S. (Ed.), 1984. *Andesites. Orogenic Andesites and Related Rocks*. John Willey & Sons. N. York.
- Whitney, J.A. y Stormer, J.C.Jr., 1976. Geothermometry and Geobarometry in epizonal granitic intrusions: a comparison of iron-titanium oxides and coexisting feldspars. *American Mineralogist*, 61: 751-761.
- Wilson, M., 1989. *Igneous Petrogenesis*. Unwin Hyman. London.