

bigerina senni türünde görmek mümkündür. Ayrıca, Erken Miyosen'de **Sphaeroidinell** günümüzde'de **Sphaeroidinella** cinslerinde kabuğun ontogenetik gelişimini gözlemek mümkündür.

SPİRAL SARILMANIN ŞEKLİ ve KAVKI TIPLERİ

Planktonik foraminiferler için ilk spiral sarılma **Globigerinin** tipte olup, ilk defa Jura devrinde **Gubkinella** genusunda görülmüştür ve her zaman planktonik foraminiferlerin morfolojilerinin bir özelliği olmuştur. Bu morfolojinin genetik birimlerinin yok olmalarının soğuk devrelere rastlaması ise çok enteresan bir durumdur.

Planktonik foraminiferlerin plan spiral sarımlı formları ilk defa Neokomiyen-Apsiyen sınırında **Globigerinelloides** (Şekil-3) cinsiyle görülmüştür. Bu morfolojinin, Maestrihtiyen'de ortadan kalkmış ve yok olmuştur. Geç Paleosen devrinde ise yukarıda belirtilen özellik **Pseudohastigerina** cinsi ile tekrar ortaya çıkmıştır. Erken Oligosen'de ise bu özelliğe sahip formlar yok olmuşlar, Erken Miyosen'de ise **Globigerinella** cinsiyle gelişmişlerdir. Bir çok kavki karakteristiğinde olduğu gibi plan spiral sarımlı içeren formlar soğuk devrelerde yok olurken, sıcak devrelerin bir karakteristiği olarak gelişmişlerdir.

Orbulinid kavki tipine sahip formlar Senozoyik devrinde iki kat gelişme göstermişlerdir. İlk defa Orta Eosen'de **Porticulasphaea** ve **Globigerapsis** (Şekil-3) orbulinid kavki tipine örnek olarak ortaya çıkmışlardır. Geç Eosen esnasında ise hüküm süren soğuk devrede yok olmuşlardır. Erken Miyosen devrinde gene bu kavki tipine örnek olarak **Praeorbulina** ve **Orbulina** cinsleri ortaya çıkmış ve halen zamanımızda'da yaşamlarını sürdürmektedirler. Diğer kavki şekillerinde aynı örnekleri görmek mümkün olup, bunların soğuk devrelerde yok olduğu, ılık devrelerde ise evrimsel gelişim gösterdiği görülmektedir.

SONUÇLAR

Okyanusların yüzey sularındaki paleotemperatür değişimleriyle, planktonik foraminiferlerin gelişmeleri ile yok olmaları arasında direkt bir ilişkinin varlığı kesindir. Bu gruptaki değişik genetik birimler paleotemperatür eğrisindeki soğuk devrelerde çevresel bir baskı altındadırlar.

Kretase-Tersiyer sınırında ve Oligosen başlarında doğal ayıklamanın baskısı oldukça kuvvetlidir. Bunun sonucunda çoğu kez, planktonik foraminiferlerin sayısının basit trokospiral kabuk tipin dönüştüğü görülmüştür. Yeryüzü tarihi esnasında oluşan soğuk devrelerde hemen hemen hiçbir yeni fenotip gelişmemiştir. Buna karşın oluşan sıcak devrelerde fenotiplerin bol olarak üredikleri bilinmektedir. Sıcak devrelerde görülen yok olmalar, bir cinsin yok olmasıyla değil, o cinsin gelişmesi sonucunda meydana gelen yeni tipin yok olmasıyla açıklanabilir. Buna bir örnek verecek olursak: Geç Kretase esnasında gelişmiş ve yayılmış olan **Preaglobotruncana** cinsi Senoniyen'de **Globotruncana** cinsine dönüşerek yok olmuştur. Böylece Planktonik foraminifer cinslerinin ortaya çıkarak gelişmeleriyle paleotemperatür arasında kesin bir bağlantının varlığı kesinlik kazanır.

KAYNAKLAR

- Bandy, O.L. 1960. Planctonic foraminiferal criteria for paleoclimatic zonation. Tohoku Univ., Sci. Rep. Ser. 2 (Geol.), 4 : 1-8.
- 1967. Cretaceous planktonic foraminiferal Zonation. Micropaleontology. 13 : 1-31.
- Berggren, W.A. 1969. Rates of evolution in some Senozoic planktonic foraminifera. Micropaleontology. 15 : 351-365.
- Cifelli, R. 1969. Radiation of cenozoic planktonic foraminifera Syst. Zool. 18 : 154-168.
- Emilliani, C. 1966. Isotopic paleotemperatures. Science. 154 (3751) : 851-857.
- Frerichs, W.E. 1970. Paleobathymetry, paleotemperature and Tectonic-Geol. Soc. Amer., Bull. 81 : 3445-3452.

Penrose Konferans Raporu : Komatiitler

Nicholas ARNDT ve Christopher BROOKS

Çeviri : Ümit ULU, M.T.A. Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdleri Dairesi - ANKARA.

Komatiitlerin ilk ayrıntılı tanımından on yıl sonra, 10-23 Ağustos 1979'da Motel L'Escale, Val d'Or, Quebec'te bu kayalar üzerinde bir Penrose Konferansı yapıldı. Konferans; Amerika Jeoloji Kurumu, Kanada Doğal Bilimler ve Mühendislik Araştırma Konse-

yi, Kanada Jeoloji Vakfı, H.S. Robinson Bequest, Montreal Üniversitesi ve Saskatchewan Üniversitesi tarafından birlikte finanse edilerek desteklendi. Uzman 52 iştirakçi, saha jeolojisi, jeokimya, petroloji ve maden yataklarında farklı yer ve gözlemler ile ve-

Geology, v. 8., p. 155-156, March 1980'daki «Penrose Conference Report: Komatiites» adlı makalenin düzenlenmiş çevirisidir.

rileri bütünlemek üzere toplandı. Komatiitler üzerine olan bu konferans, geniş şekilde yaygın alanlarda çalışan araştırmacılar tarafından toplanan bilgilerin hızlı birikimi ve petrolojisi, ultramafik lav akıntıları alanında şüphesiz en heyecanlı en yeni buluşu oluşturan konu olması nedeniyle, özellikle yerinde idi.

Konferans, Munro kasabası, Ontario'daki komatiitin bugünkü mostralarına, Arndt ve L. Jensen tarafından düzenlenen bir gezi ile açıldı. Bunu üç buçuk gün süren toplantılar ile Lamotte (İğneli Sırt-Spinifex Ridge), Quebec'teki oldukça iyi yüzeylenen komatiit lavları ve tüflerine, L. Gelinas tarafından düzenlenen yarım günlük bir gezi izledi. Oturumlar olağan resmi olmayan Penrose Konferansı genel biçimindeydi. Başlangıçtan bu yana etkileşim canlı idi ve program dışı iki gece oturumuyla da kuvvetlendirildi.

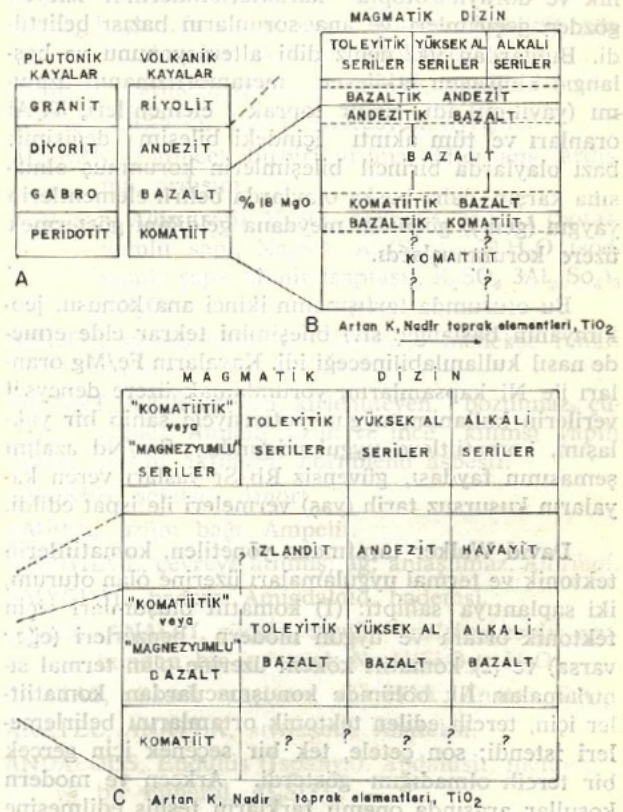
Morris ve Richard Viljoen tarafından, komatiitlerin birincil tanımlanması ve sınıflaması nedeni ile ilk oturum tarihsel bir perspektifle açıldı. Bunu daha sonraki oturumlar için bir baz oluşturan bölgesel özetler izledi. Konuşmacılar kısaca, Güney Afrika, Rodezya, Avustralya, Kanada, A.B.D., Finlandiya ve Kolombiya'daki oluşumların jeolojik yerleşimini, yaşını, metamorfizmasını, kay türlerini, morfolojisi ve diğer saha özelliklerini, dokularını mineraloji ve kimyalarını yeniden gözden geçirdiler. Bu yeniden gözden geçirimler, çoğun, çeşitli komatiitler üzerine günümüze değin olan bilgileri kapsar. Bu araştırmanın ilginç yanı: Kolombiya, Gorgona Adası'ndan alınan en yeni örneklerin, genç (Kretase sonrası) komatiitlerin tanımlanması idi. Bunlarla Arkeen komatiitleri arasındaki benzerlikler, ultramafik lavların yalnız bir Arkeen olayı olduğu kavramına tezat oluşturur. Bu genel inceleme; 3,5 milyar yıl yaşlı Arkeen yeşiltaş kuşaklarından günümüz okyanus kuşaklarına kadar (halen, hemen hemen İngiliz Milletler Topluluğu'nu kuşatan daha eski oluşumların tümü) ilişkin kaya türlerinin; toleyitik bazaltlar, riyolitler, kalkalkali bazaltlar, klastik çökel kayaları, demir oluşumu ve merak edilen Avustralya, Pilbara'dan alınmış evaporit olarak yorumlanan jipsli çökel kayalarını içerdiği gösterildi. İncelemelerin çoğunda bulunmayan bir özellik; Cape Smith kuşağı (Quebec) ve Doğu Finlandiya'nın komatiit oluşumları için gösterilmiş olan klasik jeolojik enine kesiti idi. Bu durum; bu karmaşık kayaların bölgesel yerleşimlerini anlamamızdan önce istenen çalışmanın çok büyük ölçüde tatminkar olduğunu yansıtır.

Oturumda, bir komatiitin ne olduğu ve nasıl ayırtlanabileceği konusunda, tartışma, tez ve anlaşmazlık ortaya çıktı. Jeolojik haritalamadaki zeminlerle konuşmacılara, arazide komatiitleri nasıl teşhis ettiklerini göstermeleri istendi. Haritalanabilen mafik ve ultramafik kayaların bir grubunun gerçek olduğu tespit edildi ve ayırman özelliklerinin bir grubunu geliştiren bu gözlemlerin kullanılması için teşebbüsler yapıldı. Mafik kayalar için bunun başarılı olmamasına karşın, ultramafik kayaların yegane oldukları ve diğer tüm kaya türlerinden kolaylıkla

ayırtlanabilecekleri konusunda genel bir fikir vardı. Bu fikir, komatiit tanımlanmasının olası yolları üzerine olan tartışmaya götürdü.

Şekil 1 A'da gösterildiği gibi, konferansın önemli bir başarısı, komatiitlerin yeniden tanımlanması konusunda olan genel uyuşma idi. Bu şemada, bir komatiit basit olarak, bir ultramafik volkanik kaya ya da daha özel olarak % 18 MgO içeren bir volkanik kaya olarak tanımlanır. Komatiit, tanımlandığı üzere, artık bir kaya dizininin bir üyesine karşılık gelmez, ancak, bazalt, andezit ve v.b. (Şekil 1 A) gibi bir kaya türünün sınıfına sahiptir. Diğer taraftan bu yolla tanımlanan komatiitin bazaltlarinkine benzer magmatik diziyeye (linezeğe) sahip olup olmadığı konusunda sıcak bir tartışma vardı. Yani, şekil 1 B'de gösterildiği üzere «Toleyitik Komatiitler» ile «Alkali Toleyitler»i bulmayı beklemeliydik. Arkeen mafik ultramafik volkanik topluluklarda bulunan bazaltların, örneğin «Komatiitik» yada «Magnezyumlu seriler» denilebilen bazalt alanının (Şekil 1 C) bir dördüncü bölümünü oluşturup oluşturmadığı tartışmanın diğer bir konusu idi. Daha sonra konu üzerinde andlaşmaya varılmadı.

Komatiitler için birincil olan morfolojik ve dokusal belirtiler yada gelişen sıvılar üzerine yapılan oturum Gary Lofgren tarafından kristal morfolojisi-



Şekil 1 : (A) Komatiitlerin ultramafik volkanik kayaç olarak sınıflandırılması (B) ve (C) Bazalt ve Komatiit'in, konferans sırasında tartışılan sınıflandırılması

sinin teorik ve deneysel konularda iğne dokusunun kökenine ve yorumlanmasına nasıl uygulanabileceği anlatılarak açıldı. İğne dokunun bir ani soğuma dokusu (quench texture) olmadığı, ancak, bir çekirdekte serbest yüksek Mg sıvısının yavaş soğuması sonucu oluşan bir doku olduğu tekrar önemle belirtildi. İğne dokulu kayaların, özellikle piroksen iğnelerinin, sıvı bileşimlerini oluşturup oluşturmadığı konusundaki önemli olan sorun, bu oturumda ve daha sonraki jeokimya oturumunda tartışıldı. Cape Smith Kuşağı'nın, Quebec, Ti'ca fakir komatiitleri ile Ti'ca zengin toleyitlerine bağlanan morfolojik ve kimyasal belirtiler de gösterildi.

Komatiitlere ilişkin cevher çökeltileri üzerine olan bir akşam oturumu, H.S. Robinson Fund tarafından finanse edildi. ve Morris Viljoen tarafından yönetildi. Avustralya, Rodezya ve Kanada'daki nikel çökeltilerinin jeolojik ve kimyasal özellikleri özetlendi ve bunların kökeni tartışıldı. R.R. Keays; mantodan gelen geçiş elementlerinin özünde, ilgili süreçlerde Pt-grubu metallerin davranışı ve bunların cevher çökeltilerinde birikmesinin önemini belirtti.

Jeokimya oturumuna başlarken, Claude Alle'gre, jeokimyacıların hemen hemen ilah olmalarına karşın bile herşeyi açıklayamadıklarını belirtti. Ayrıca, onun yönettiği uyarıcı oturumda aksini ispat etmeye çalıştı. Komatiitlerin majör ve iz-elementleri ile radyojenik ve duraylı-izotopik karakteristiklerinin izleyen gözden geçirimleri ve ana sorunların bazıları belirtildi. Bunlardan ilki deniz dibi alterasyonunu ve başlangıç kimyasını etkileyen metamorfizmanın uzanımı (yayılımı) idi. Nadir toprak elementleri, Ti/Al oranları ve tüm akıntı içindeki bileşim değişimi; bazı olaylarda birincil bileşimlerin korunmuş olmasına karşın, daha başka olaylarda belirli elementlerin yaygın (geniş) göçünün meydana geldiğini göstermek üzere korunmuşlardı.

Bu oturumda tartışmanın ikinci ana konusu, jeokimyanın başlangıç sıvı bileşimini tekrar elde etmede nasıl kullanılabilirliği idi. Kayaların Fe/Mg oranları ile Ni kapsamını yorumlamak üzere deneysel verilerin kullanımı uygun potansiyele sahip bir yaklaşım, komatiitlere uygulandığında Sm/Nd azalım şemasının faydası, güvensiz Rb/Sr yaşları veren kayaların kusursuz tarih (yaş) vermeleri ile ispat edildi.

David Walker tarafından yönetilen, komatiitlerin tektonik ve termal uygulamaları üzerine olan oturum, iki saplantıya sahipti: (1) komatiit oluşumları için tektonik ortam ve uygun modern benzerleri (eğer varsa) ve (2) komatiit kökeni üzerine olan termal sınırlamalar. İlk bölümde konuşmacılardan komatiitler için, tercih edilen tektonik ortamlarını belirlemeleri istendi; son çetele, tek bir seçenek için gerçek bir tercih olmadığını gösterdi. Arkeen ve modern koşullar arasında önemli farkların teşhis edilmesine karşın, tansiyonal ortamlara (eğer varsa) favoridir.

Olasılı Arkeen jeotermal gradyanları gözönüne alındığında, 1600°C'lik kuru bir komatiit sıvısının oluşturulmasındaki ciddi zorluklar bu oturumda be-

lirildi. Tartışılan bir çözüm yolu; ya sıvının sulu olması yada iğne dokunun, olivin birikimlerinin büyümesi sırasında ve böylece başlangıç sıvısının tüm kaya bileşimi bazende çıkartılmış olandan daha az magnezyumlu olması ve bu nedenle daha soğuk olması sonucu komatiitlerin erüpsiyon sıcaklığının daha önce önerilenden daha düşük olma olasılığı idi. İğne dokulu olivinlerdeki zonlanmanın bir incelenmesi (yüksek sıcaklıktaki diffüzyon tarafından eleme olacaktır) termal sorunların yeniden çözümüne yardımcı olabilir. Alternatif bir açıklama tartışılan jeotermal gradyanların uygun olmadığıdır.

Morris Viljoen tarafından yönetilen, komatiitler ve altın üzerine yapılan programdışı bir akşam oturumunda; komatiitlerin, altın ve antimon çökeltilerindeki taşınmış elementlerin kaynağı olabileceği tartışıldı. Elementlerin serbest kalmasında karbonatların rolü üzerine olan nicel veriler, bu oturumun önemli bir özelliği idi.

Stanley Hart tarafından yönetilen, petrojenez yada komatiitler üzerine son söz olarak yapılan son oturumda, son birkaç söz söylendi. Ancak toplantı sırasında yüzeye çıkan ana sorunlar yeniden belirtildi. Penrose Konferansı grubu tarafından gözden geçirildiği üzere, bu sorunlar, komatiitlerin aşağıda olduğu gibi gelecekteki araştırmalar için bir baz oluşturmaktadır. Bu sorunlar:

- 1 — Başlangıç sıvı bileşimi nasıldı? Yani, iğne dokulu kayalar magmatik likid bileşimlerini ve bunların deneysel olarak belirlenen likidüs sıcaklıkları erüpsiyon sıcaklıklarını oluşturmu?
- 2 — Komatiitin başlangıç bileşimleri üzerine olan alterasyon ve metamorfizma etkileri nelerdir?
- 3 — Komatiitler için magmatik köken var mıdır ve bunlar tanımlanabilir mi? (Bak. Şek. 1 B)
- 4 — Komatiitlerin bulunduğu tektonik ortam/ortamlar nelerdir? (Denizaltı yada kısmen havada; kraton yakınında yada kratondan uzakta; sıg su yada derinsu; allokonmu, otokonmu; tansiyonal mı kompresyonal mı?)
- 5 — Komatiit yaşı ile ilgili kimyasal ve tektonik değişimler (eğer varsa) nelerdir?
- 6 — Komatiitlerin petrojenezi üzerinde cevher topluluğunun davranışı nedir?

Komatiitler ilerdeki genel araştırmasını tartışmak kadar yukarıdaki sorunların incelenmelerinin sonuçlarını tartışmak üzere, iki yada üç yıl içinde komatiitler üzerinde başka bir konferansın yapılması fikirbirliği ile alınan bir karardır.

Penrose Konferansına Katılanlar :

| | |
|--------------|--------------|
| C.J. Allégre | J. H. Bédard |
| N. Arndt | K. Bell |
| B. Auvray | T. Beswick |
| R. Band | M. J. Bickle |
| D. Beaty | R. A. Binns |

S. Blais
 C. Brocks
 L. Coleman
 L. M. Echeverria
 M. Cunningham
 O. R. Eckstrand
 D. Elthon
 K. Fiess
 M. E. Fleet
 O. N. Francis

C. Garipey
 G. Gauthier
 L. Gélinas
 S. R. Hart
 R. H. Hewins
 A. Hofmann
 A. Hynes
 E. Jagouta
 L. Jensen
 W. R. Jolly

R. R. Keaqs
 G. Lofren
 J. Ludden
 E. Nisbet
 T. N. Pearton
 W. V. Perederq
 D. R. Pyke
 J. K. Russell
 S. Sawyer-Barns
 R. Schofield

K. J. Schula
 R. F. J. Scoates
 K. St. Seymour
 H. D. Upadhyay
 M. J. Viljoen
 R. P. Viljoen
 D. Walker
 R. Whitehead
 A. Zindler

Yerbilimlerinde Başlıca Bilimsel Kökler

Saitih YÜKSEL, K.Ü. Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü - Trabzon

Bu yazıda, Yerbilimleri'nde çok kullanılan terimlerin, kaynak sözcüklerinin anlamları üzerinde durulmuş, bu kaynak sözcüklerden türemiş terimlere en yaygın olan örnekler verilmiştir. Sözcüklerin ait olduğu dil, yanlarında parantez içerisinde belirtilmiş, ancak Yunanca olan sözcükler için bu belirleme konmamıştır. Ayrıca coğrafya adlarının ülkesi belirtilmiştir.

AALLEN, Württemberg'de bir yer (Almanya). Aalenliyen.
 ABLAT (Lâtinçe), kaldırmak, çıkarmak, götürmek. Ablasyon.
 ABYSS, dipsiz. Abisal.
 ACAD, Kanada'nın batı bölgesi. Akadiyen.
 ACHM, ACM, güç, kuvvet. Akmit, bir tür Egirin.
 ACHRO, renksiz. Akroit, bir tür turmalin.
 ACTI, ACTIN, ACTIS, ışın. Aktinolit, monoklinal amfiboldür, $\text{CaMg}_3(\text{SiO}_3)_4$.
 ADUL, orta Alpler'de bir bölge. Adüler, camısı, saf ve çoğunlukla saydam ortoz, KAlSi_3O_8 .
 AEGYR, AEGIR (İskandinav), okyanus tanrıçası. Egirin, $\text{NaFe}(\text{SiO}_3)_2$.
 AGAT, ACHAT, Sicilya'nın bir nehri. Agat, bir tür kalsedon, akik.
 AGLOMERUL (Lâtinçe), yumacık. Aglomera.
 AKER, Norveç. Akermanit, bir fillosilikat, $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$.
 AKI, sivri uc. Akik, bir tür kalsedon, agat
 ALABAST, alçı. Alabaster, beyaz ve pek ince taneli jips.
 ALB (Lâtinçe), beyaz. Albit, bir tür plajiyoklaz, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$.
 ALB (Lâtinçe), Seine nehrinin bir kolu, Albiyen.
 ALEUR, un. Alörit, alörolit.

ALGOM, Ontario bölgesi (Kanada). Algomiyen.
 ALGONK, Kanada'nın yerli kabilesi. Algonkiyen.
 ALLERÖD, Kopenhag yakınında bir yer. Alleröd.
 ALLO, başka, farklı, yabancı. Allofan. Kaolinit grubundan bir mineral. Allokton.
 ALLUVI (Lâtinçe), yanından akmak. Alüvyon.
 ALTER (Lâtinçe), diğeri. Alterasyon, ayrışma.
 ALTERN (Lâtinçe), birbiri ardına. Alternans, ardışma, ardışım.
 ALU, şap. Alün (şap), $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ (potasyumlu şap), $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ (sodyumlu şap). Alünit (şaptaşı), $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.
 AMETH, sarhoş olmayan. Ametist, menekşe renkli kuvars.
 AMIANT, lekelenmeyen, kirlenmeyen, bozulmaz, çürümez. Amiant, uzun ve ince kılımsı yapıları olarak oluşan aktinolit; hornblend asbesti.
 AMORPH, şekilsiz. Amorf.
 AMPEL, üzüm bağı. Ampelit.
 AMPHIBOL, çevreye atılmış; ağ; anlaşılabilir. Amfibol.
 AMYGDAL, badem. Amigdaloid, bademsi.
 ANALC, ANALCI, güçsüz, zayıf. Analsim, zeolit grubundan bir mineral, $\text{NaAl}(\text{SiO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
 ANATAS, yüksek tansiyon; yükseklik. Anatas, TiO_2 .
 ANATEC, ANATEX, sıvılaştırma. Anateksi.
 ANDALOUS, Endülüs (İspanya). Andalusit, metamorf bir mineral, Al_2SiO_5 .
 ANDES (Quichua, sonra İspanyolca), metal; özellikle, bakır; Güney Amerika sıradağları. Andezin, bir tür plajiyoklaz. Andezit.
 ANDR, etamin. Andradit, bir grön çesidi, Aplom, $\text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)_3$.