

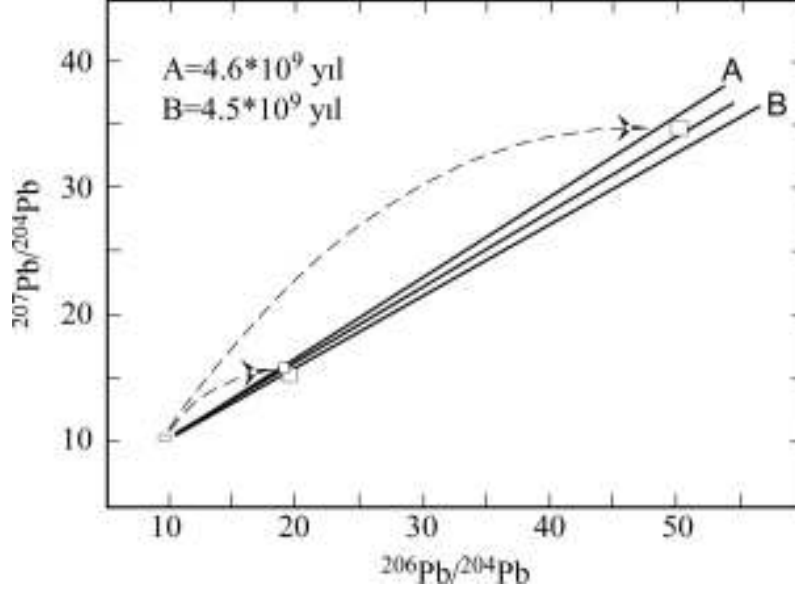
Soru Takımı #1

Jeokronoloji ve Güneş Sistemi'nin Yaşı

Teslim Tarihi: 26 Eylül, Cuma Günü

1. Patterson'un klasik 1956 makalesini okuyunuz:
Patterson, C. (1956) Age of meteorites and the earth. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 10, 230-237.
Bu makale Yeryuvarı ve Güneş Sistemi'nin ilk kesin radyometrik yaşını sunmaktadır.
- (a) ^{238}U ve ^{235}U radyoaktif parçalanma hız ifadeleri ile başlayarak, sayfa 231'deki Patterson denklemini (I) türetiniz. İki göktaşının (meteoritin) ilksel kurşun kapsamı ve yaşına ilişkin ne tür kabullenmeler yapmak gereklidir?
- (b) Eğer Güneş Sistemi şu anda 4.5 milyar yıl değil de, 6 milyar yıl yaşında olsaydı, izokronun eğimi Patterson'un 1 nolu şeklindeki izokronun eğiminden daha dik mi yoksa daha yatık mı olurdu? Eğer şu anda Güneş Sistemi 3 milyar yıl yaşında olsaydı, izokronun eğimi nasıl olurdu?
- (c) Patterson'un makalesindeki Şekil 1 (arka sayfada verilmektedir) göktaşlarının izokronunun, 1 milyar yıl önce hipotetik bir gözlemciye göktaşları yalnızca 3.5 milyar yıl yaşında olduğunda nasıl görüneceğini kabaca resmediniz. Bu izokron günümüz izokronundan daha dik mi veya daha yatık mıdır? Bunu Pb-Pb yaş tayini için izokron denklemini kullanarak, b seçeneğine verdiğiniz yanıtla bağdaştırınız.
- (d) Kanyon Diablo göktaşına ait veriler troilit minerali ölçülerek toplanmıştır. Bu mineralin kimyasal formülü nedir? Troilitte daha fazla U mu veya Pb mu bulmayı beklersiniz? Bu Yeryuvarı'nın ilksel Pb izotopik değerini sınırlamada nasıl yardımcı olur?
- (e) Güneş Sistemi'nin yaşını bulmak için Çizelge 1'deki verileri kullanınız. Bu veriler yardımıyla ilk olarak Patterson'un Şekil 1'ini yeniden çizin. Beş göktaşının (meteoritin) Pb izotopik değerlerini şekil üzerinde gösteriniz ve Canyon Diablo göktaşına ait veri üzerinden geçen en uygun doğrunun eğimini belirleyiniz. Bir numaralı denklemin soyut (transandantal) olmasından dolayı, denklemin zaman için çözmek için sağ tarafını yinelenmeli olarak hesaplamak gerekli olduğuna dikkat ediniz.
- (f) Bu sonuçlara dayanarak, 4 Vesta asteroitinin kabuğunun oluşumunun minimum yaşı ne olmalıdır? Arizona'daki göktaş kraterini oluşturan asteroitinin çekirdeğinin oluşumunun minimum yaşı nedir?

(g) Şimdi, Patterson'un sonuçlarının bir adım ötesine gidelim: Güneş Sistemi'nin bilinen en yaşlı katılarına verilen ad verilmektedir? Onların kesin yaşı nedir (1 milyon yıl ölçeğinde)? Güneş Nebulasında beklenen yoğunlaşma sırasına bağlı olarak, bileşimlerine ilişkin açıklamalar yapınız.



Soru 1c için Patterson'un Şekil 1'i.