



M E R A K E T T İ K L E R İ N İ Z

S a d i T u r g u t

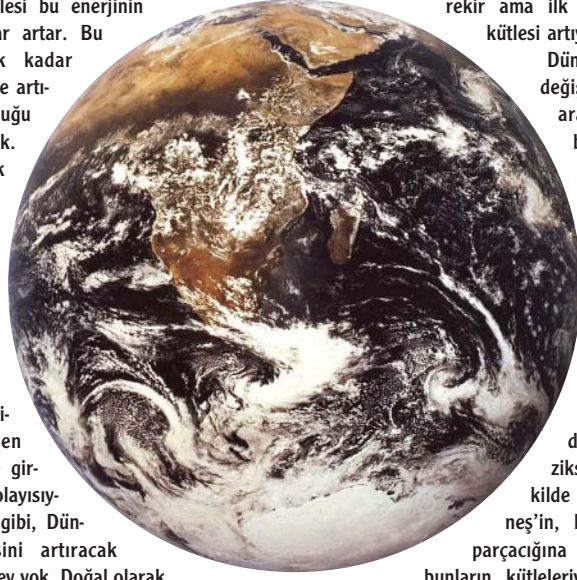
? Dünyamız bir kütleyle sahip. Bu kütle gerek fiziksel, gerekse kimyasal olarak sürekli biçim değiştiriyor. “Hiç bir şey yoktan var olmuyor, var olan bir şey de yok olmuyor.” Dünyanın kütlesi birçok reaksiyonda enerjiye dönüşüyor. Ancak bu güne kadar (lise 2’deyim) hiç enerjinin maddeye dönüştüğünü duymadım. Peki dünyanın kütlesi uzaya kaçan enerjiyle beraber yok mu oluyor? Kütle çekim yasasına göre gezegenimizin kütle azalmasına bağlı olarak yörüngesinden sapması mümkün mü? Özden Baltekin

İlkel olarak enerjinin maddeye dönüşmesi mümkün ama pek olası değil. Bunun nedeni, maddenin içerdiği en küçük kütlenin bile (elektronun kütlesi) enerji eşdeğerinin çok fazla olması. Bu nedenle bir elektronun ortaya çıkabilmesi için çok yüksek enerji taşıyan fotonlara (ışığı oluşturan parçacıklar) ihtiyaç var. Bu tip tepkimerler parçacık fizikçilerinin laboratuvarlarında gerçekleştiği gibi doğal olarak da oluşuyor. Çok yüksek enerjili bir foton (bir gama fotonu) bir çekirdeğe çarptığında, eğer yeterli enerjisi varsa bir elektron-pozitron çifti meydana getirir. Bu olayda enerjinin maddeye dönüşmesi söz konusu. Ama ne yazık ki, pozitron elektronun bir karışık parçacığı olduğu için, bu parçacık bir başka elektrona rastladığında ikisi birleşerek birbirlerini yok eder. Yani, toplamda bir madde artışı sağlamamak mümkün değil. (Ama, pozitron uzaya kaçarsa, geride bir elektron kaldığı için bu durumda net bir kütle artışı söz konusu ama bu da pek olası değil).

Bunun dışında, Güneş’ten gelen normal ışık fotonlarının soğurulması bir kütle artışına neden olur. Fotonlar bir enerji taşıdığı için ve bu enerji de soğurulma esnasında maddeye geçtiği için,

maddenin kütlesi bu enerjinin eşdeğeri kadar artar. Bu ölçülemeyecek kadar küçük bir kütle artışı ama var olduğu da bir gerçek. Fakat ne yazık ki, bu şekilde soğurulan enerji bir süre sonra tekrar geri yayınlanır (eğer enerji fotosentez gibi kalıcı değişikliğe neden olan işlemlere girmemişse). Dolayısıyla, belirttiğin gibi, Dünya’nın kütlesini artıracak pek fazla bir şey yok. Doğal olarak meydana gelen çekirdek bozunmaları sonucu maddenin enerjiye dönüştüğü ve bunun uzaya kaçtığı da doğru. Bu nedenle Dünya sürekli kütle kaybediyor olmalı.

Ama bunlar, asıl kütle kaybı ve kazançları yanında pek önemli olmamalı. Birincisi, Dünya’nın atmosferinin üst tabakalarından uzaya sürekli bir gaz kaçağı var (bunlar hafif gazlar, çoğunlukla hidrojen). Bunun saniyede toplam 1 ile 3 kilogram arasında olduğu tahmin ediliyor. Bunun dışında, uzaydan Dünya’ya düşen meteorlar ve çok daha küçük tozlarla, Güneş’ten gelen gazlar da Dünya’nın kütlesini artırıyor. Bunlar da saniyede 1 kg ile 30 kg arasında bir katkı yapıyorlar (kazanılan kütle miktarının değeri, zamanla büyük oranda değişiyor.) Sonuçta hangisinin galip geldiği, Dünya’nın büyüyor mu yoksa küçülüyor mu olduğu tam olarak belli değil. Bunun için bu tip olayların çok daha iyi gözlemlenip, sayısal nicelemlerin daha kesin değerlerinin belirlenmesi ge-



rekir ama ilk bakışta Dünya’nın kütlesi artıyor gibi görünüyor. Dünya’nın kütlesindeki değişim ile yörüngesi arasında kesinlikle bir ilişki yok. Dünya’nın yerinde bir toz parçacığı da olsaydı (ve aynı hızda olsaydı) bu toz parçacığı yine aynı yörüngeyi izlerdi (yani 365 gün 6 saatte bir tam dönüş yapardı). Bunun nedeni, kütlenin iki fiziksel olaya benzer şekilde katkı yapması. Güneş’in, Dünya’ya veya toz parçacığına uyguladığı kuvvet bunların kütleleriyle doğru orantılı.

Buna karşın, bir kuvvetin yol açtığı hareketteki sapma miktarı (ivme) ise kütleyle ters orantılı. Bu nedenle, toz parçacığına daha küçük bir kuvvet uygulanmasına karşın, kütlesi aynı oranda küçük olduğu için aynı sapmaya uğruyor ve aynı yörüngeyi izliyor.

Dünya’nın kütlesindeki değişim yörüngesini etkilemese de, bu yörüngeyi değiştirecek başka faktörler de var. Örneğin, Güneş’ten gelen gazların Dünya’ya çarptıklarında küçük bir itme uygulaması gibi. Dünya’nın yörüngesini etkileyen en önemli faktörlerse diğer gezegenlerin uyguladıkları kütleçekim kuvvetleriyle Güneş’ten kaynaklanan gel-git kuvvetleri. Bunlar Dünya’nın yörüngesinde zamanla tekrarlayan periyodik değişimler meydana getiriyor. (Dünya’daki buz çağlarıyla ilişkili olduğu düşünülen bu değişimler hakkında daha fazla bilgiyi <http://www.homepage.montana.edu/~geo1445/hyperglac/time1/milan-kov.htm> adresinde bulabilirsiniz.)

Çay içerken bazı cam bardaklarda şeker tam olarak çözünmeyip dipte çöküyor. Sebebi nedir? Normal bardakta çayı karıştırmasan çözmemiz mümkün mü? Veysel Çiftçi

Bu daha çok şekerin çözünme hızıyla ilgili bir olay, çünkü şekerin çözünürlüğü çok yüksektir. Sıcaklığa bağlı olarak suyun iki ile dört katı ağırlıkta şekeri suda tamamen çözmek mümkün. Çözünme hızını iki faktör önemli ölçüde belirliyor. Bunlardan birisi sıcaklık. Çözünme sırasında, su molekülleri ile katı haldeki bir şeker molekülü (yani katıdaki diğer şeker moleküllerine zayıf kimyasal bağlarla bağlanmış bir molekül) arasında yeni bağlar kuruluyor. Hidrojen bağı olarak adlandırılan bu bağlar, şeker molekülleri arasındaki bağlardan daha güçlü olduğu için, şeker moleküllü katıdan ayrılarak suya geçiyor. Her ne kadar bu süreç içinde moleküllerin yapısı değişmesede, olayı kimyasal bir tepkime olarak düşünmek mümkün. Sıcaklık artınca tepkime hızı artar. Bunun nedeni moleküllerin daha yüksek enerjiye sahip olup, var olan bağları kırma olasılığının daha yüksek oluşu. Bu nedenle şekeri soğuk çayda çözmek daha zordur.

Çözünme hızını etkileyen ikinci önemli faktörse, katı haldeki

şekerin toplam yüzey alanı. Çözünme yüzeyde gerçekleştiği için, yüzey ne kadar büyükse çözünme de o kadar hızlı olur. Çayı karıştırmak yüzey alanını artırıyor çünkü bu durumda her bir şeker kristali suyla çevrilmiş oluyor. Buna karşın şeker dipteysen, sadece en üstteki kristallerde çözünme gerçekleşir.

Çözünme olayı, su tamamen doymuş bir çözelti haline gelene kadar devam eder. Dolayısıyla, karıştırılmayan çayın dibindeki şeker taneleri de eninde sonunda çözünecektir. Ama çözünme hızı yavaş olduğu için, bunun gerçekleştiğini görmek için oldukça uzun bir süre beklemek gerekebilir.

