

MADDE VE KARŞI MADDE

Dr. Toygar AKMAN

Madde" ve "Karşı Madde" başlığı, okuyucu-
da, bir an değişik tepkilere neden olabilir.
— Ne demek "Karşı Madde?".. "Madde", bir
varlıktır. "Karşı Madde" demekle, "Madde Olma-
yan Bir Varlık"tan mı söz etmek istiyorsunuz?...
ya da,

— "Madde": elle tutulan, gözle görülen ya
da deneyle saptanan bir şeydir. "Karşı Madde"
ise, elle tutulmayan ya da gözle görülemeyen bir
şey midir? Kısaca, siz, "Karşı Madde" ile "Yok-
luk"tan mı söz edeceksiniz?.. v.b. gibi.

Hemen belirtelim ki, "Karşı Madde" de, bir
"Varlık"tır. Ancak, bugüne dek bildiğimiz ya da
gözleye geldiğimiz "Madde"nin, tam "Karşıtı
Olan Bir Madde"dir. Eğer, çok basit bir tanımla-
ma yapmak istersek, şöyle diyebiliriz: "Karşı
Madde" ya da "Anti-Madde", bildiğimiz "Mad-
de"nin tam "Tersine Çevrilmiş Bir Yapısı"dır!

Bu basit tanımlama bile, çok haklı olarak,
okuyucuda, yeni birçok soruların doğmasına
neden olabilecektir.

— "Madde"nin, en küçük evreni, "Atom"
olduğuna göre, ayrıca "Anti-Atom"lar da mı
vardır?

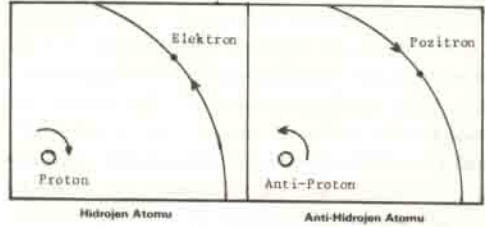
— Bu "Atom"un çekirdek elementlerine
"Nükleon" adını verdiğimiz göre, ayrıca "Anti-
Nükleon"lar da olacak mıdır?.. Ve .. bu durum,
böylesine en küçük elemanter parçacıklara dek
gidecek midir?.. Atom Çekirdeğinde bulunan,
"Proton" ve "Nötron"a karşılık, "Anti-Proton" ve
"Anti-Nötron"lar; ve Çekirdek çevresinde dönen
"Elektron"lara karşılık, "Anti-Elektron"lardan olu-
şan bambaşka bir "Atom Evreni" mi olacaktır, bu
"Anti-Atomlar"?.. v.b. gibi.

O halde, konumuzu incelemeye girişmeden
önce, bir "Bilim Sözlüğü"nden, daha ayrıntılı bir
tanımlamayı, buraya aynen almamız gerekecektir.
"A Dictionary of Science", bu "Anti-Eleman-
ter Parçacıkları", şöyle belirtmektedir:

".. Gerçek ya da hipotetik olarak ele alınmış
olsun, hangi elemanter parçacığı incelerseniz
inceleyiniz, bu parçacığın yok olduğu yerde, aynı
kütlede, fakat karşıt elektrikle yüklü bir "Anti-
Eleman" vardır. "Elektron"un, "Anti-Parçacığı",

"Positron"dur. Aynı şekilde, "Anti-Nötron"lar,
"Anti-Nötrino"lar ve "Anti-Proton"ların varlığı
saptanmıştır. "Anti-Nötron"un (ya da Karşı Nöt-
ron'un), bildiğimiz "Nötron"un, kütlesi kadar
kütlesi olduğu; ancak, magnetik ağırlığının, bil-
diğimiz "Nötron"un tam karşıtı olduğu; anlaşıl-
mıştır" (1).

Bir başka sözlük, "Dictionary of Astronomy"
ise, "Karşı Madde"yi, özetle şöyle tanımlamak-
tadır:



".. Karşı Madde; içindeki elementleri, yalnızca
"Anti-Elementler"den oluşmuş olarak varsayılan
madde'dir. Örnek olarak, bir "Anti-Hidrojen":
merkez çekirdekte bir "Anti-Proton" (yörüngede
ise bir "Positron"dan oluşmaktadır" (2).

Bu iki sözlüğün tanımlamaları karşısında,
"Anti-Madde" ya da "Karşı Madde"nin gerçek
olduğu anlaşılmaktadır. İki Bilim Sözlüğü, "Karşı
Madde"ye, böylesine yer ayırdıklarına göre, onu,
kolayca, bir kenara itip, önemsemez bir durum
takinmamız, biraz olanaksız!

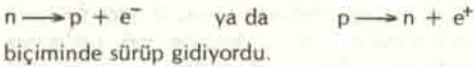
Ancak, yukarıda, "Hidrojen"in karşıtı olarak
bildirilen "Anti-Hidrojen"in yapısı, bizi, bir hayli
düşündürüyor. Çünkü, bugüne dek bildiğimiz
"Hidrojen": Merkez çekirdeğinde (+) elektrikle
yüklü bir "Proton" ve bu merkez çevresinde
dönen ve (-) elektrikle yüklü "Elektron"dan
oluşan, (1) numaralı element'tir. "Anti-Hidrojen"
de ise, durum, tam tersine dönmektedir. Bu kez,
merkezde bir "Anti-Proton" (yani (+) elektrikle
yüklü proton karşıtı) yepyeni bir parçacık, ortaya
çıkılmaktadır. Proton karşıtı olduğu için, elektrik
yükü de, tam karşıt bir yük olacaktır. Onun
merkez çevresinde dönen parçacığın da elektrik
yükü değişmektedir. Bildiğimiz "Hidrojen"de,

çevrede dönen "Elektron" (—) elektrikle yüklü olduğu halde, "Anti-Elektron" da, çevrede dönen (+) elektrikle yüklü tanecik "Positron" olmaktadır. Yine yukarıda belirtmeye çalıştığımız gibi, bu durum, "Maddenin, Tam Tersine Çevrilmiş Yapısı" nı göstermektedir.

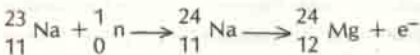
Karşı Madde (ya da Anti-Madde) konusunu, 1930 yılında ünlü İngiliz Fizikçisi Dirac, tamamen teorik olarak ele almıştı. Dirac, "Atom Evreni" içinde bulunan her bir parçacığın, tam karşısı olan (Anti-Particle) parçacıkların varoluşu nedeni ile, bu "Atom Evreni" nin, bir denge içinde bulunduğunu varsaymıştı. Aradan iki yıl geçtikten sonra 1932 yılında, Amerikalı Fizikçi Carl David Anderson, Kosmik ışınlar üzerinde çalışırken "Anti-Elektron" u (yani, elektron karşısı elektron' u) bulmuştu. Bu bulduğu parçacığın, pozitif elektrikle yüklü olduğunu saptayınca da, ona, "Positron" adını vermişti. Bu tarihten başlayarak da "Anti-Madde" konusu, özellikle ele alınarak incelenmeye başlanmıştı.

Fizikçi ve Kimyacıların yanı sıra Astro-Fizik bilginleri de aynı konuyu araştırmaya girişince, bu kez ortaya çok ilginç bir soru atılmıştı. "— Bu Anti-Atom' lar, Anti-Element' ler, Anti-Madde' ler.. v.b. nasıl meydana geliyordu?". Bu soruyu, bir başka soru daha izliyordu. "Anti-Elementler, yalnızca atom içi parçalanmalarda mı meydana çıkmaktadır? Yoksa, Evrenin içinde, yer kaplayan her gök cisminin karşısında, bir de "Anti-Madde" ler" i mi vardır?".

Fizikçiler, laboratuvarlarında, Atom Çekirdeklerini, parçalıyarak (Sun' i olarak başka bir atom çekirdeğine dönüştürme) "Transmutasyon" işleminde giriştiklerinde, çok ilginç bir olay ile karşılaşmışlardı. Bu "Transmutasyon" (dönüşme) işleminde, gereğinden fazla "Nötron" meydana geldiği anda, bu "Nötron", kendisinden bir "Elektron" dışarıya atıyor ve bir "Proton" a dönüşüyordu! Nötron' u, "n" sembolü; Proton' u, "p" sembolü; ve Elektron' u da, "e" sembolü ile gösterecek olursak, işlem:

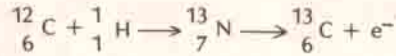


Birinci formüle bir örnek vermek üzere (11) numaralı eleman sodyum üzerinde yapılan dönüştürme işlemi, bu sodyum' un, aşağıdaki şekilde magneziuma dönüştüğünü gösteriyordu.

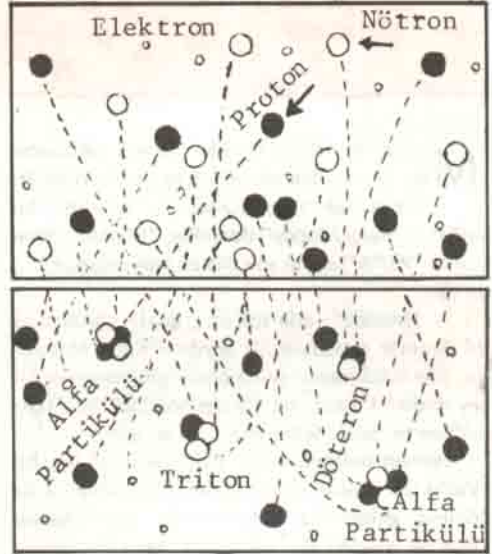


İkinci formüle bir örnek vermek üzere, (6) numaralı eleman Karbon üzerinde yapılan dönü-

türme işleminin ise, aşağıdaki şekilde cereyan ettiğini gösteriyordu:



Bu iki örnekten, iki ilginç sonuç çıkarabiliyoruz.



YLEM'in soğuması anında meydana gelen işlemlerin şematik resmi (yukarıda). Orijinal yapılarında bulunan 10 Nötron' dan 3 tanesi bozulmuş; 4 tanesi, iki alfa partikülünün yapısını içine girmiş; 2 tanesi, bir Triton, biri de Nötron yapımı içinde kullanılmıştır.

Birincisi: Nötron' un, Proton ve (e⁻) Elektronla dönüşmesi. O halde, bu iki zıt partikülün birleşmesi, Nötron' u meydana getirmektedir.

İkincisi ise şu: Proton, Nötron ve (e⁺) Positron' a dönüşmektedir. O halde, bu iki zıt partikülün birleşmesinden Proton ortaya çıkmaktadır.

Aynı konuya değinen Zeno Bucher de kitabında, şu satırlara yer vermektedir:

".. Aslında, Proton ile Nötron, aynı olan elementel bir parçacığın iki çeşit enerjetik durumu ya da görünüş biçimidir. Proton: gizli olarak bir Positron; Nötron ise, gizli olarak bir Elektron kapsamaktadır. Bu iki yükün yüzmesi, değiş-tokuş olayını sağlamaktadır. Bu, değiş-tokuş yüzünden, bu parçacıklar, iki güçlü mıknats gibi, birbirlerine yapışır" (3).

Aynı konuyu, "Yıldızlar Evreni" açısından inceleyen bir başka bilgin Prof. Dr. George Gamow da ele almıştı. Bugün her birini, gökyüzünde ayrı birer "Evren Adası" olarak gördüğ-

müz "Galaksi"ler, yıldızlar, gezegenler .. v.b. diğer gök cisimlerinin, "Doğum Anı"nda, ne gibi işlemlerin cereyan etmiş olabileceği, üzerinde durmuştu. Dr. Gamow, "İlk Evren Maddesi"nin, çok kızgın bir küre biçiminde olacağını ve milyarlarca yıl önce, bu "İlk Evren Maddesi" oluşmaya başlarken, atomik elementlerin ayrı, ayrı, yapıda olduklarını varsaymıştı. 1940 yılında yazdığı "Güneşin Doğumu ve Ölümü"; 1941 yılında yazdığı "Dünyamızın Biyografyası"; 1946 yılında yazdığı "Bir .. İki .. Üç .. Sonsuz" adlı kitaplarından sonra, 1952 yılında yazdığı "Evrenin Yaratılışı" adlı kitabında da aynı konuya değinmişti. "Evrenin Yaratılışı" adlı kitabında, "İlk Evren Maddesi"nin, patlayarak dağılması anında, "Nötron", "Proton" ve "Elektron"ların birbirlerine dönüşmesini, şöyle açıklamıştı:

".. Büyük Dağılma işleminin ilk dakikasında, "Evrenin Isısı", bir kaç milyar derece yükseklikte iken, bu "İlk Evren Maddesi"nin durumunu düşünmeye çalışalım. Bu temperatürde, "Isı"dan ileri gelen "hareketin kinetik enerjisi", milyonlarca elektron volt gücünde idi. Böylesine yüksek ısı temperatürü ve milyonlarca voltluk güç etkisi ile çevreye fırlayan küçücük parçacıkların duruşunu, modern "Atom Parçalama" makinelerinde elde edilen küçük parçalarla karşılaştırabiliriz. O eski tarihte, "İlk Evren Maddesi"nde çekirdeğin yapısı, Proton, Nötron ve Elektronlardan oluşan "Sıcak Bir Gaz" durumuna idi. Bağımsız bir durumda olan "Nötron"lar, durağan olmadıkları için, kendiliğinden bozulmaya uğrayacakları ve böylece meydana gelecek olan "Proton" ve "Elektron"ların, 13 dakika içinde, Çekirdek'ten dışarıya atılacakları, bilinmektedir. Ancak "Bağımsız Nötron"lar, çok yüksek ısı ve basınç altında, "Proton" ve "Elektron"larla birlikte, çok sayıda olabilirler. Böyle bir durumda, "Dinamik Bir Denkleşme" meydana gelebilecekti. Nötronların bozulması (transmutasyon) işleminin, " $n \rightarrow p + e^-$ " biçiminde ilerleyiş, aynı anda, ters bir işlem ile " $p + e^- \rightarrow n$ " biçiminde yeni Nötronların yapılması ile giderilebilecekti. Bu çekirdek parçalarının, o en eski tarihteki birleşimine, modası geçmiş bir ismi yeniden canlandırarak "YLEM" diyoruz. Webster Dictionary'e göre, anlamı, "Elementlerin meydana gelmesinden önce varsayılan İlk Madde"dir" (4).

Prof. Dr. George Gamow'un bu satırlarından, "İlk Evren Madde"sinin patlaması anında da "Birbirlerine Zıt Partiküller" arasında, çok ilginç ilişkiler ve dönüşümler olduğunun, belirtildiğini, açıkça görmekteyiz.

Prof. George Gamow'un, "Zıt Elementler" diye tanımladığı ve Evren'in İlk Varoluş anında

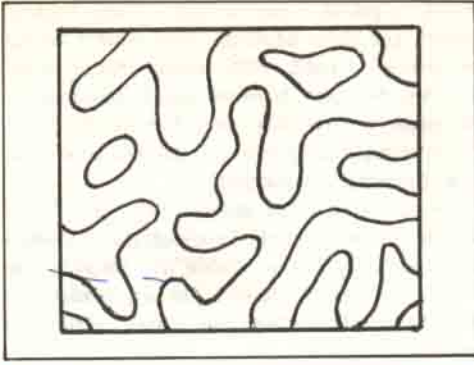
meydana geldiğini ileri sürdüğü "Karşı Madde"lerden, çok daha başkaları 1956 yılında ortaya çıkıvermişti. Çünkü, 1956 yılında "Anti-Proton" ile "Anti-Nötron", bilimsel olarak saptanmıştı. Her geçen yıl ile birlikte, yeni "Karşı Madde"lerin var olduklarının gözlenmesi, bilginleri yeni sorulara yöneltmeye başlamıştı.

— Uzay içinden gelen ışınlardan, "Karşı Madde" elementleri'nin var olduğunu gözlediğimize göre, bu "Karşı Madde"ler, "Madde" ile birlikte mi var olmuşlardır? Yoksa, "Madde"nin esas olan "Enerji"nin, bir başka görünümü müdür?..

Bu konudaki incelemelerini, "Evren ve Dönüşümleri" başlıklı kitabında belirtmeye çalışan Roland Omnes, şöyle yazmaktadır:

".. "Madde" ile "Karşı Madde"nin, kendiliğinden ayrılması gibi, bir olgunun varlığı, bir an için kabul edilirse, "Evren"in, daha sade ve dolaşısıyla, belki de Gamow'unkinden daha çekici bir modelini, gözönüne alma yoluna girilmiş olur. Başlangıçta, "Isı İşması" biçiminde, "Enerji"den başka hiç bir şeyi kapsamayacak olan bir Evren sözkonusudur, "Faz Değişimi" etkisi ile, bu "İşma", kendiliğinden, "Ayrı Nükleon" ve "Karşı Nükleon" kümelerini, meydana getirmiş olacaktır. Ayrılma süreci, teorik olarak, ilk saniyenin, milyonda birinde başlayarak, saniyenin yüzbinde birinde tamamlanacaktır. Bu anda hesap, kümelerin 10^{28} Nükleon ya da Karşı Nükleon kapsayacaklarını ve boyutun, milimetrenin binde biri olacağını gösteriyor. "Madde" ile "Karşı Madde"nin bu karmaşık birikimi, üç boyutlu Uzayda, kabataslak, bir "Labirent" biçimi gösterecektir. Burada, birbirine girmiş, üstüste ve bitişik, "Madde" ve "Karşı Madde" koridorları vardır. Bu dağılıma, karışım adı verilmektedir. İyice çalkalanmış bir yağ ve sirke karışımını düşünerek, bunu gözönüne getirebiliriz. Burada, Gamow modeline göre gerçekleştirilen esas ilerleme, "Madde"nin, daha başlangıçta, oldukça çok küçük miktarda bulunduğunu varsaymaktır. Tam tersine, "Madde" ile "Karşı Madde", ısı ışınmasından başlayarak, yani aslında "Enerji"den başlayarak, kendiliğinden yaratılmıştır" (5).

Karşı Madde adı verilen "Anti-Elektron", "Anti-Proton", "Anti-Nötron", "Anti-Nötrino", "Anti-Meson" .. v.b. tüm "Anti-Partiküller" ve "Anti-Atomlar", sonuçta, bizi "Anti-Galaksiler" ve "Anti-Evren"e kadar götürmektedir. Tüm elementlerin, parçacıkların ve çekirdeklerin "Karşı Maddeleri" olduğuna göre, Galaksilerin de "Karşıtları" olacak mıdır? Böyle bir durum, tüm "Maddesel Evren"in, kocaman bir ayna karşısında, "Karşıt Maddesel Evren" biçiminde yansması



Prof. Dr. George Gamow'a göre "Madde" ve "Karşı Madde". Her ikisi, birbirinin içine geçmiş, Labirent biçiminde.

gibi olacaktır.. Aynı konu üzerinde duran, çağımızın ünlü bilginlerinden Prof. Dr. Isaac Asimov, "Evren" adlı kitabının "Karşı Madde" başlıklı bölümünde, yukarıdaki soruların tartışmasını yapmaktadır. Asimov, şöyle yazmakta:

".. "Madde" ile "Karşı Madde"nin her ikisinin de, bazı "Mekanik Denge İşlemleri"ne uygun olarak, süre gelmekte olan "Yaratıcık" içinde, çeşitli yerlerde yaratılmış olabileceği düşünülebilir. Herhangi bir "Atom", "Burada" varoluş ise, aynı "Denge İşlemi"ne uygun olarak bir "Anti-Atom" da "Orada", benzeri işlemle varolmuştur. Aynı durumda, büyük bir olasılıkla, "Maddesel Galaksiler" ile "Anti-Maddesel Galaksiler"in birlikte yaratıldığı ve "Galaksiler" ile "Anti-Galaksiler"in birlikte yoğunlaştığı düşünülebilir. Eğer, işlem, gerçekten böyle ise, biz, "Galaksiler" ile "Karşı Galaksileri", birbirinden ayırdedebilecek miyiz? (6).

Kitabında, bu konuları inceleyen Isaac Asimov, "Karşı Madde"nin, ışığın etkisi ile meydana gelmiş olmasına pek yer vermemektedir. Asimov'a göre, bir ışık taneciği olan "Foton", onun, kendi "Anti-Parçacığı"dır. İster "Madde", isterse "Karşı Madde" olsun, bunlar, aynı doğanın meydana getirdiği ışın tanecikleri (foton) dir. Bu nedenle de "Anti-Galaksi"den yayınlanan ışık, "Bilinen Galaksi"den yayınlanan ışığın aynıdır. Burada, "Çekim Etkisi"nin önemi çok azdır. Gerçi, "Karşılıklı Çekim" nedeni ile "Madde"nin, çekimsel etkilere uğradığı; aynı biçimde, "Karşı Madde"de de çekimsel etkilerin olduğu; bu çekim etkilerinin, "Madde" ile "Karşı Madde"yi birbirinden uzaklaştırdığı yolunda, bazı görüşler ileri sürülmekte ise de, Isaac Asimov, bunları, birer spekülasyon olarak saymaktadır. Ona göre, eğer, böylesine birbirini iten bir çekim etkisi olaydı, bu etki, "Galaksiler" ile "Anti-Galaksiler"in birbirleri ile çarpışmasına neden olacaktır.

Böyle bir karşılaşma olmadığına göre, Evren içinde "Anti-Galaksiler" yok demektir. Böyle bir etki olsa bile, Uzay boşluğu içinde birbirlerinden çok uzakta bulunan "Galaksiler" arasında, bu etki, çok önemsiz bir durumda olacaktır.

Diğer yanda, bazı Astro-Fizik bilginleri, "Helezonlu Galaksiler" üzerinde durmaktadır. Onlara göre, "Helezonlu Galaksiler"in, uzay boşluğu içinde kalp gibi atarak hızla yol almalarının başlıca nedeni, helezonlu kollardaki "Madde" ile "Karşı Madde"nin birbirlerini etkilerinden ileri gelmektedir. Bu yüzden de "Galaksiler", kendi eksenleri çevresinde dönerek yol almaktadırlar. Ancak, bütün bu görüşler, henüz çok yeni olduğundan, bilimsel araştırmalar kesinlikle saptanamamıştır. Nitekim, Roland Omnes da, kitabında, bu duruma değinerek şöyle demektedir:

".. Maryland Üniversitesinde çalışan bir grup araştırmacı, "Madde" ile "Karşı Madde"nin hüküm sürdüğü bir evrende meydana gelen "Birleşme Hareketi"nin, Galaksilerdeki çevri hareketlerini meydana getirmiş olabileceklerini ortaya koymuş gibidirlere. Gördüğümüz gibi, Galaksilerin oluşumu konusu, tam bir gelişme halindedir ve bunun çok yakın yıllarda, pek hızlı olarak ilerlemesi beklenebilir".,

Anlaşılan, daha uzun bir süre "Anti-Atom Evreni" ile "Anti-Galaksiler Evreni" hakkında, kesin bir yargıya varamayacağız. Ancak, "Anti-Elementler"in varolduğunun saptanması, bilim adamlarının, bu konudaki çalışmalarını daha da hızlandıracaktır. Hayal - Bilim (Science-Fiction) yazarlarının bir kısmı, çoktan, bu konuyu işlemeğe başladılar bile. Bizim tam karşımız olan varlıkların, "Anti-Galaksimiz" içinde yaşamakta oldukları yolunda, romanlar kaleme aldılar.. Bilim, çok hızla geliştiğine göre, bu konuda ancak şunları diyebileceğiz:

— Bekleyelim bakalım, neler göreceğiz?..

- (1) UVAROV E. B., CHAPMAN D. R., ISAACS Alan: *A Dictionary of Science*, Penguin Books Ltd. Middlesex 1973, Sa: 27.
- (2) WALLENQUIST Ake: *A Dictionary of Astronomy*, Penguin Books Ltd. Middlesex 1968, Sa: 18 - 19.
- (3) BUCHER Zeno: *Die Innenwelt Der Atome*, (Atomların İç Âlemi), Çeviren: Avni Refik Bekman, İstanbul 1953, Sa: 104.
- (4) GAMOW George: *The Creation of the Universe*, (Kâinatın Yaradılışı), Çeviren: Toygar Akman, Ankara 1961, Sa: 56.
- (5) OMNES Roland: *L'Univers et ses Métamorphoses*, (Evren ve Dönüşümleri), Çevirenler: Sacit Tameroglu, H. Vehbi Eralp, Ankara 1978, Sa: 116.
- (6) ASIMOV Isaac: *The Universe*, Penguin Books Ltd. Middlesex 1972, Sa: 285.