

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Profesör, atomun yapısı hakkında bir konferans verecekti. Bay Tompkins o konferansa geleceğine Profesöre söz vermişti. Evdeki sohbetlerinden birkaç gün sonra, akşam yemeğinin sonunda, konferansın o gece olduğunu hatırladı. Ama kayınbabasının onu gelmez açıklamalarından o kadar usanmıştı ki, konferansı unutup, evde rahat bir gece geçirmeğe karar verdi. Tam kitabını okumak üzere koltuğa yerleşiyordu ki, Maud saate bakarak evden çıkma zamanının geldiğini O'na nazikçe, ama kesin bir ifade ile hatırlatarak, kaçış yolunu engelledi. Böylece yarım saat sonra kendisini üniversite anfisinin sert tahta sıralarında, meraklı genç öğrenci kalabalığının içinde buldu.

Profesör, gözünüğünün üzerinden ciddiyetle bakarak söze "Bayanlar, baylar" diye başladı. "Son konferansında size atomun içyapısı hakkında daha ayrıntılı bilgi vereceğimi ve bu yapının maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini nasıl belirlediğini anlatacağımı vaat etmiştim. Kuşkusuz biliyorsunuz ki, atomlar artık maddenin temel, bölünemez yapıtaşları olarak düşünülmüyor. Bu rol elektronlar, protonlar, vs. gibi çok daha küçük parçacıklara devredilmiş bulunuyor.

Maddesel cisimlerin bölünebilme sürecinde mümkün olan son adımı temsil eden, maddeyi meydana getiren temel parçacıklar fikri, milattan önce dördüncü asırda yaşamış olan Egeli filozof DEMOKRİTUS zamanına kadar uzanır. DEMOKRİTUS eşyaların gizli tabiatını düşünürken, maddenin yapısı problemi ile karşılaştı. Maddenin sonsuz küçük kısımları olup olmayacağı sorusuna cevap bulması gerekti. O devirde, herhangi bir problemi çözmek için sadece düşünmekten başka yapabilecek birşey olmadığı için ve deneysel metotlarla hiçbir probleme çözüm aranmayacağından, Demokritus doğru cevabı kendi zekâsı içinde aradı. Bazı karışık felsefi düşüncelere dayanarak, sonunda maddenin hiçbir

## NEŞELİ ELEKTRONLAR KABİLESİ

sınır olmaksızın, giderek daha küçük parçacıklara ayrılabilmesinin "düşünülemez" olduğuna karar verdi. Böylece "daha fazla bölünemeyecek en küçük parçacığın" varlığını kabul etmek gerekiyordu. Bu parçacıklara, belki daha önce de bildiğiniz gibi, bölünemez anlamına gelen "atomlar" adını verdi.

Demokritus'un tabii bilimlerin gelişmesine olan büyük katkısını hafife almak istemiyorum; ama Demokritus ve onun izinden gidenlerden başka, Ege uygarlığında kuşkusuz bir başka felsefe okulu daha vardı. Bu okulun mensupları, maddenin bölünebilirliğine hiçbir sınır olmadığı görüşünde idiler. Böylece, gelecekte bilimin tam olarak vereceği cevabın karakterinden bağımsız olarak, Ege uygarlığı felsefesi fizik tarihinde şerefli yerini garantilemiş oluyordu. Demokritus'un zamanında ve daha sonra asırlarca, maddenin bu bölünemez kısımlarının varlığı sadece felsefi bir hipotez olmaktan ileri gidemedi. Ancak on dokuzuncu asırda bilim adamları nihayet, Egeli filozof tarafından iki bin yıldan fazla bir zaman önce söylenmiş olan, maddenin bu bölünemez yapıtaşlarını buldular.

1808 yılında İngiliz kimyacı JOHN DALTON nispi oranların..."

Bay Tompkins, konferansın başından beri gözlerini kapatmak ve geri kalan zamanda kestirmek için dayanılmaz bir istek içinde idi. O'nu alıkoyan, üniversite sırasının akademik sertliği idi. Bununla beraber, Dalton'un "nispi oranlar" kanunu ile ilgili fikirler bardağı taşıran son damla oldu ve kısa zamanda sessiz anfiye Bay Tompkins'in oturduğu köşeden hafif bir horultu sesi yayılmaya başladı.

Bay Tompkins uykuya dalınca, sıranın uzlaşmaz sertliği havada uçuyormuşçasına hoş bir duyguya döndü. Gözlerini açınca kendisini oldukça pervasız bir hızla uzaya hareket ediyor bulup hayret etti. Etrafına bakıp bu nefis yolculukta yalnız olmadığını gördü. Yakınında belirsiz puslu şekiller, büyük, ağır görünüşlü bir cismin etrafında uçuşuyorlardı. Bu acayip şeyler çiftler halinde, neşe ile dalresel ya da eliptik yollar çizerek, birbirlerinin peşinden gidiyorlardı. Bay Tompkins aniden kendisini yalnız hissetti. Çünkü bütün grupta oyun arkadaşı olmayan bir o vardı.

Üzgünce söylendi "Neden Maud'u beraberimde getirmedim? Burada, bu mutlu kalabalıkla



çok güzel vakit geçirirdik." O'nun hareket ettiği yol hepsinin dışında idi ve her ne kadar bu gruba katılmak istedi ise de, yabancı birisi olmak düşüncesi O'nu rahatsız ettiğinden istediğini yapmadı. Yine de elektronlardan birisi (Bay Tompkins artık bir mucize eseri olarak, atom topluluğuna katılmış olduğunu anlamıştı.) uzamış yörüngesinde yakınından geçerken, durumdan O'na şikâyet etmeğe karar verdi.

"Neden benimle oynamak isteyen kimse yok?" diye ona doğru seslendi.

Elektron, dönüp tekrar dans eden kalabalığa karışırken "Çünkü bu atom tek atom ve serbest valans elektronu" diye cevap verdi.

Yanından hızla geçen bir başka elektron soprano sesi ile "Valans elektronu ya yalnız yaşar ya da arkadaşını başka atomlardan bulur" aryasını söyleyerek uzaklaştı.

Bir diğeri,

"Eğer eş arıyorsan kendine,

Klora uğra, mutlaka bulursun"

diye şarkı söyleyerek geçti.

Arkasından yumuşak bir ses "Sen burada oldukça yenisin galiba evladım" dedi. Bay Tompkins gözlerini yukarı kaldırıp bakınca kahverengi tunik içinde iri yarı bir rahip gördü.

Rahip devam etti. "Ben Peder Paulini'yim."

Bay Tompkins'in takip ettiği yörüngede, peşinden geliyordu. "Benim hayattaki görevim, atom-



"Sen burada oldukça yenisin galiba evladım."

larda ve başka yerlerdeki elektronların morallerini ve sosyal hayatlarını kullanmaktadır. Bu oyun seven elektronların, büyük mimarımız Niels Bohr tarafından kurulan atom yapısının farklı kuantum odalarında uygun şekilde dağılımını ben ayarlarım. Düzeni muhafaza etmek ve özellikleri bozmamak için iki elektrondan fazlasının aynı yolu izlemesine asla izin vermem. Biliyorsunuz "üçlü ilişki"ler her zaman birçok sıkıntıya yol açar. Böylece elektronlar, hep zıt yönlü "spin"lere sahip çiftler halinde gruplanırlar. Bir oda bir çift tarafından tutulmuş ise buraya başka hiçbir elektronun girmesine izin verilmez. Bu kural çok kesindir, Şimdiye kadar hiçbir elektronun emirlerimin dışına çıkmadığını da söylemeliyim."

Bay Tompkins "Belki iyi bir kuraldır ama" diye itiraz etti "şu anda benim için hiçte yararlı değil"

Rahip gülümsedi "Olmadığını görüyorum, ama tek atomda valans elektronu olmak senin şanssızlığın. Mensubu olduğun sodyum atomunun çekirdeğindeki (ortada gördüğün büyük siyah kütle) elekt. yükü on bir elektronu bir arada tutabilir. Ama maalesef on bir tek bir sayıdır. Düşünürsen, esasen bütün sayıların yarısı tek, ancak diğer yarısı çifttir. Bu yüzden, sonradan gelen birisi olarak, en azından bir süre yalnız kalacaksın."

"Yani sonradan içerli girebileceğimi mi söylemek istiyorsunuz?" diye merakla sordu. "Orneğin eskilerden birini yerinden kovarak."

Rahip ona parmağını sallayarak kınarken "Böyle yapmanı söylemedim ben," dedi "ama kuşkusuz içteki dalrelerden birisine ait bir elektron, dış bir etki ile dışarı atılarak boş bir yer bırakabilir. Bununla beraber, yerinde olsaydım bu ihtimale fazla bel bağlamazdım."

Peder Paulini'nin sözleri ile cesareti kırılmış olan Bay Tompkins, "Bana klor atomuna gidersem daha iyi olacağını söylediler" dedi. "Bunu nasıl yapacağımı söyler mısınız?"

Rahip üzüntülü olarak çıkıştı "Genç adam, arkadaş bulmak için bu ısrar neden? Neden yalnızlığı minnetle karşılamıyorsun? Neden Tanrı'nın verdiği bu fırsatı, ruhuna barış getirmek için değerlendirmiyorsun? Neden elektronlar bile hep dünyevi hayata meylediyorsunuz? Ama yine de arkadaş edinmek için ısrar ediyorsan, istediğine kavuşman için ısrar yardım edeceğim. İşaret ettiğim tarafa bakarsan, bir klor atomunun yaklaştığını göreceksin. Bu uzaklıktan bile, işgal edilmemiş bir yer olduğunu görebiliyorsun. Oraya seni sevecek kabul ede-





çeklerine emin olabilirsin. Boş yer, dış grup elektronlar arasında. Bu dış kısma "M kabuğu" adı verilir. Bu kabuk dört çift halinde, sekiz elektron grubundan oluşur ama gördüğün gibi, bir yöne doğru kendi etrafında dönen dört tane elektron olduğu halde, diğer yönde dönen sadece üç elektron var. Bir yer boş demektir. "K ve L" diye adlandırılan daha içteki kabuklar tamamen doludur. Atom seni de alarak, dış kabuğuda tamamlamakla pek memnun olacak. İki atom birbirine yaklaşıncaya, valans elektronların her zaman yaptıkları gibi öbürüne atlayıver. Evladım daima barış içinde ol." Bu sözlerden sonra, elektronların rahibinin izi ve etkili silueti çabucak yok oluverdi.

Neşesi yerine gelen Bay Tompkins, bütün kuvvetini toplayarak müthiş bir zıplama ile yarıncından geçen klor atomunun yörüngesine atladı. Umduğunun aksine, atlayışı çok güzel oldu ve kendisini klorun M-kabuğunun mensuplarının dost ortamında buldu.

Zit spinli yeni arkadaşı yolunda zarifçe kayarken "Bize katılmana çok sevindim" dedi Bay Tompkins'e. "Şimdi kimse toplumumuza eksik diyemez. Artık hep beraber çok eğleneceğiz."

Bay Tompkins, bunun çok güzel bir eğlence olduğunu kabul ediyordu; ama akıllı bir şeye takılmıştı. "Maud'u tekrar görünce bütün bunları nasıl açıklayacağım?" Kendisinin suçlu hissediyordu; ama bu çok uzun sürmedi. "Maud buna pek aldırmaz" diye karar verdi. "Ne de olsa bunlar elektron."

Arkadaşı şüpheli bir bakışla "Az önce terk ettiğin atom neden uzaklaşmıyor?" diye sordu. "Seni hâlâ geri alacağını mı sanıyor?"

Gerçekten, valans elektronu gitmiş olan sodyum atomu, sanki Bay Tompkins fikrini değiştirip tekrar yalnız yörüngesine atlıyacakmış ümidli içinde imiş gibi klor atomuna sıkıca yapıştıyordu.

Bay Tompkins, onu önce çok soğuk karşılamış olan atoma kızgın bir sesle serzeniş

yaptı. "Şimdi yaptığını beğeniyor musun? Hem bana iyi davranmadın, hem de peşimden ayrılmıyorsun."

M-kabuğunun daha tecrübeli bir üyesi "Hep böyle yaparlar" dedi. "Anladığıma göre seni, sodyum atomunun elektronlar topluluğundan çok, atomun çekirdeğinin kendisi geri istiyor. Merkezi çekirdek ile buna eşlik eden elektronlar arasında her zaman bir anlaşmazlık vardır. Çekirdek, etrafında, elektrik yükü ile tutabileceği en çok sayıda elektronun bulunmasını ister. Halbuki elektronlar, sadece kabukları tamamlayacak bir sayıda olmayı tercih ederler. Yönetici çekirdek ile, önem sırasında ikinci olan elektronların isteklerinin tamamen birbirine uyduğu, sadece birkaç atom örneği vardır.

Bunlar nadir gazlar ya da Alman kimyagerinin verdiği isimle, asal gazlar diye atanırlırlar. Helyum, neon ve argon bu atomlardır. Bu atomlar kendi durumlarından memnundurlar. Elektron çıkarmazlar ve yeni elektron da davet etmezler. Bu atomlar, kimyasal olarak başka atomlarla etkilenmeye girmezler, onlardan uzak dururlar. Ama diğer bütün atomlarda, elektronlar topluluğu her zaman üyeliklerini değiştirmeye hazırdır. Senin daha önce bağlı olduğun sodyum atomu da çekirdek elektrik yükü sebebi ile, elektronların kabuklarda uyum içinde olmaları için gereken sayıdan bir fazlasını etrafında tutabilir. Diğer taraftan, bizim atomumuzda normal elektron grubu tam bir uyum için yeterli değildir. Böylece senin gelişini, varlığın çekirdeğe fazla geleceği halde sevinçle karşıladık. Ama burada kaldığın sürece, bizim atomumuz yüksüz olmayacak, fazla bir elektrik yüküne sahip olacak ve terk ettiğin sodyum atomu da elektrik çekim kuvveti ile yanımızda duracaktır. Bir defasında büyük rahibimiz Peder Paulini'nin fazla elektronu olan ya da elektronları eksik olan böyle elektron topluluklarına negatif ve pozitif "iyonlar" adı verildiğini söylediğini duymuştum. Peder Paulini, iki ya da daha fazla sayıda atomun elektrik kuvveti ile bir araya gelerek meydana getirdikleri grup için de "molekül" kelimesini kullanır. Sodyum ve klor atomlarının buradaki bileşimlerine de ne anlama geliyorsa "mutfak tuzu" molekülü diyor."

Bay Tompkins, kiminle konuştuğunu unutmış gibi "Yani mutfak tuzunun ne olduğunu bilmediğinizi mi söylemek istiyorsunuz? Kahvaltıda yumurtanızın üzerine döktüğünüz şey o değil mi?" Meraklanan elektron, "Kahlavtı nedir? Rumuyta ne demek?" diye sordu.



Bay Tompkins, birkaç kelime kekeleydi ve sonra arkadaşına, insanların yaşayışı ile ilgili en basit ayrıntıyı bile anlatmaya çalışmanın gereksiz olduğuna karar verdi. Kendi kendine "Bu yüzden, ben de onların valans ve tamamlanmış kabuklar hakkındaki konuşmalarından bir anlam çıkaramıyorum" diyerek, bu harikulade ülkede bazı şeyleri anlamaya çalışmaktansa, eğlenmenin daha doğru olacağı sonucuna vardı. Ama, uzun elektronik hayatı boyunca topladığı bilgiyi O'na aktarmak için istekli olan konuşkan elektrondan uzaklaşabilmek o kadar kolay değildi.

"Düşün" diye devam etti arkadaşı "atomların moleküllere bağlanması, her zaman sadece bir valans elektronu tarafından sağlanır. Kabuklarını tamamen doldurabilmek için iki elektrona ihtiyacı olan atomlar vardır. Örneğin oksijen gibi. Üç ve hatta fazla elektrona muhtaç atomlar da vardır. Diğer taraftan bazı atomlarda, çekirdek iki ya da daha fazla elektrona valans - tutabilir. Böyle atomlar yan yana gelince, birinden diğerine sürekli atlamalar olur ve bağlanmalar oluşur. Bunun sonucu olarak çoğu zaman binlerce atomdan oluşan oldukça karmaşık moleküller meydana gelir. Böyle moleküllere "homopolar" moleküller adı da verilir. Bunlar, tamamen birbirinin aynı olan iki tür atomlardan yapılmışlardır. Bu ise hiçte hoş olmayan bir durumdur."

Bay Tompkins yeniden ilgi duymaya başlamıştı. "Neden hoş olmasın?" diye sordu.

"Bunları bir arada tutmak çok zor bir iştir. Bir süre önce bu işle ben görevlendirilmiştim de, orada bulunduğum müddetçe hiç kendime zaman ayıramadım. Neden? Çünkü buradaki gibi valans elektron sadece kendi keyfine bakıp, elektriksel yönden aç olan yalnız kalmış atomu bekletmiyor. Hayır beyim. Birbirinin aynı iki atomu bir arada tutmak için valans elektron birinden öbürüne, sonra tekrar geriye sürekli atlaması gerekiyor. İnanın bana, kendimi pingpong topu gibi hissediyordum."

Bay Tompkins, yumurtanın ne olduğunu bilmeyen elektronun, pingpong hakkında böyle bilgili konuşmasına hayret etti. Ama sesini çıkarmadı.

Tembel elektron, hoş olmayan hatıraların etkisi ile ezilerek "O işi bir daha asla kabul etmeyeceğim" diye mırıldandı. "Şimdiki yerimden çok memnunum."

Aniden "Bir dakika" diye bağırdı. "Gidecek daha da iyi bir yer buldum galiba, Allahaismarladınık." Büyük bir zıplama ile atomun içerilerine doğru koştu.

## DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen Sayının Yanıtları)

**BİR HUKUK SORUNU :** Bu iki kişi Siyami yapışık ikizlerdir. Kan dolaşimleri ortak olduğundan birinin ölümü diğerinin de ölümü demektir. Biri diğerini yaralasa bile hükim hapis verememektedir, çünkü yaralanan da hapse girmek zorundadır.

**YILBAŞI PARTİSİ :** İmkânsızlıktan hareket edilerek çözüme varılır. Tom'un çorabının sağında 1 çorap, Tom ile annesinin çorabı arasında da 1 çorap olabilmeli için Tom'un çorabı soldan 4., annesinininki de soldan 2. olmalıdır. Soldan 1. çorap ise Bay Roy'undur. Bayan Roy'un çorabının solunda 3 çorap olabilmeli ancak bir şekilde mümkündür: Bay Roy'un çorabı içine 2 çorap hediye olarak konulmuştur.

**ADALAR :** Ada isimleri Capri, Fiji, Guam, Jamaica, Java, Malta, Oahu, Samos, Sicilya, Tahiti.

**TERAZİ :** Sağ kefe ağır. (Doğrulamak için küreye 7, koniye 9 ve silindire 13 verin. Bu sayıları şöyle buluruz:  $5z = 2x + y$ ,  $2x + x = 3y$  ve bu ikisinden  $9z = 2y$ ,  $z = 7$  ve  $y = 9$  alınırsa  $x = 13$  çıkar.)

**FİÇİ :** Fiçinin içindeki su azaldıkça suyun dibine yaptığı basınç düşer ve bardakların dolması, giderek 10 saniyeden fazla almaya başlar. 1. bardak en hızlı, 30. bardak en yavaş dolacaktır. Entegral hesapla kanıtlanabilir. ki bu durumda fiçinin boşalması 300 değil 600 saniye alır.

**AĞUSTOSBÖCEKLERİ :** Birbirine yaklaşan ağıstosböcekleri her an giderek küçülen ve saat yönünde dönen bir karenin köşelerinde bulunacak ve bu nedenle her an, izleyen böceğin yolu, izlenen böceğin yoluna dik olacaktır. Bundan şu anlaşılır: Örneğin A B'ye yaklaşırsa, B'nin hareketinde A'ya yaklaşıcı veya A'dan uzaklaşıcı bir öge yoktur. Bu bakımdan A'nın B'yi yakalama zamanı B yerinde duruyormuş gibi hesaplanmalıdır. Her böceğin çizeceği spiralın uzunluğu karenin kenarı kadar olacaktır: 10 cm. (Böceklerin çizdiği yol logaritmik helikoldür).

**SAYILAR :** Aritmetik dizi toplam formülünden:

$$T = \frac{(n + 12)(n + 13) + n(n + 1)}{2} = 12n + 78$$

78 sayısı 4 ile bölünmez. O halde bu toplam kalansız 4 ile bölünmez.

**YANLIŞ CÜMLE :** Haydi bu on üç sözcüğü anlamlı bir cümle yapacak şekilde düzenleyin sizi hararetle kutlayalım.

**YAĞMUR :** Hayır, saniyede sandala giren su aynı kalır. Yağmur yön değiştiren yağmur damlası hız vektörünün hem yönü değişir, hem miktarı artar. Sandalın dolma hızı damla hız vektörünün dikey bölümü ile ilgilidir, dikey vektörün değeri yağmurun yön değiştirmesi ile değişmez.

Bay Tompkins, omuzuna parmağıyla dokunarak, geçmek için izin isteyen genç bir öğrencinin uyarısı ile gözlerini açabildi. Profesör konferansın yarısına gelmiş, dinleyicilerinin biraz dinlenebilmeleri için beş dakika ara vermişti. Bay Tompkins, yarı uykulu oturduğu yerden, kalabalık bir grubun kapı önünde çıkmak için biriktiğini, bir diğer grubun da Profesörün çevresinde bir halka oluşturarak, O'na sorular sorduklarını görebildi.

**Çev. : Doç. Dr. Tuncay İNCESU**