

Atom Fiziği ve Atom Tekniği

n. FİZİKİ ESASLAK

Yazan . Dr. R. Schulten Mannheim

Azami Enerji Fiziği :

Bugün, nükleer enerji reaktörlerinin inşaatlarının ana hatlarına ait fiziki esasların keşfi esah itibariyle bitmiş kabul edilebilir. Halen, yalnız muayyen nükleer reaksiyonlar için tesir mak-talarının ölçüleri henüz bitirilmemiştir ki, bunları ilerde bilhassa "çabuk" reaktörlerde icra edilecektir.

Bugün, fiziki esasların keşfinde dikkatimiz, esas itibariyle elementer parçacıkların durumunun tetkikine çevrilmiştir. Elementer parçacıklar atom nüvesinin parçalanıp ancak enerjice fevkalâde zengin reaksiyonlar sayılı MH de sibi Mt bırakılabilirler. Nüve tahavvülü esnafında tahvil edilen enerji kimyevi reaksiyonlara nazaran milyon mertebesinde bu fazlalık aızedei Elementer parçacıkların serbest bırakılmam için atom nüvesindeki olaylara nazaran tırtı milyon ilâ milyarı faktörü kadar büyük bir enerji lazımdır. Bugün teknik tatbikattan çok uzak olan böyle yüksek enerji reaksiyonları, tuluatta kozmik şualarda mevcuttur

Bu şuaları, fezadan kısmen dünyaya atmosferine nüfuz eden ve dünya atmosferi ile aran üst tabakaları dahilinde enerji reaksiyonları tevlit eden mahmul elementer parçacıklar tarafından tevlit edilmektedir. Kozmik şuaların münferit parçacıklarının ihtiva ettiği muazzam enerjiye rağmen, tesirleri ancak hassas aletlerle ispat edilebilir. Çünkü düşme kesafetleri fevkalâde küçüktür. Arzın sathına ulaşan kozmik şuaların mecmu enerjisi ; semadaki yıldızların ziyalarının enerji düşümüne tekabül ettiği (Güneş ve ay müstesna).

Son on sene zarfında, çok büyük enerji yüksek şiddette elementer parçacıklar tevlit eden tâcıl ediciler inkişaf ettirilmiştir. Lüzumlu teknik tesisat muazzam eb'ada erişmiştir (Bugün en büyük tâcıl ediciler Berkeley (USA) da, Cenevre'de ve Rusya'da inşa edilmiştir). Tâcıl edici bir makine bir kaç milyon mark değerindedir.

Bu nüve reaksiyonları, alelusul Gieger cihazı ve Szintillasyon sayaçları, hattâ fotoğraf plâkası üzerinde ispat edilir. Münferit elementer parçacıkların fotoğraf plâkası üzerindeki izi mikroskop yardımıyla tanınır. Hattâ çok inkişaf ettirmiş bir kıymetlendirme UFUU, bir parçacığın kille ve hamulesinin tayinini mümkün kıldığı gibi, bir âzami enerji reaksiyonu ameliyesini dahi mümkün kılar. Diğer kıymetli bir usul bugün dahi bilhassa kuvvetli miktarlı sahalar mevcut olduğu hallerde Wilson hücreleridir. Bu USJ aynı zamanda bir elementer parçacığın kitle ve hamulesini de tayine yarar

ZVDI den çeviren . Y. Mühendis

Mustafa Kitapçıoğlu

Keşfiyatın bugünkü durumuna nazaran "klâsik" dalga mehaniki ve nükleer fizikte malûm olan atabil elementer parçacıklar (protonlar, nötronlar ve elektronlar) dan başka mezon v s. gibi daha bir çok elementer parçacıklar mevcuttur. Bunlardan bir kaçını ancak yüksek enerji kullanmak suretiyle ispat edilebilmiştir. Uzun zamandanberi bilinen mezonlardan başka ; yemden büyük, enerji sevki suretiyle vuku bulan bazı reaksiyonlarda, artık mezon grubu tahtında mütalâa edilmeyen ve bilâkis muhtemel olarak stabil elementer parçacıkların ikaz edilmiş hallerini göfveren zayıf elementer parçacıklar meydana çıkarılmıştır. Kısa bir müddet evvel, eskidenberi nazari olarak bilinen antiprotonun ispatına muvaffak olunmuştur. Antiproton, protonun aynı kitleyi fakat aksi işaretli hamuleyi havıdır. Proton ve antiproton arasındaki bir reaksiyon ıki veya bu çok gama şuaının teşekkülünü tevlit eder. Burada her iki protonun mecmu kitlesi radyasyon enerjisine tahavvül eder

Nüve fiziği :

Yem fiziki ölçüleri vasıtasıyla bu atom sathının planlanmasını kolaylaştıran, başka nükleer sabiteler elde edilmiştir. Büyük absorpsiyon kapasitesindeki parçalanma mahsullerinin bu kısmının nötronlar için zincir reaksiyonunu ehemmiyetli miktarda bozması bir reaktörün yat it olemalarının ömüncü tesir eden faktörleiden biridir. Mühim parçalanma mahsulleri hakkında Lewis 1) ve başka kimseler kıymetli sonuçları neşretmişlerdir. Bilhassa rezonans yakalama meteg-alınm 2) ve bunun sühnete tâbi oluşunun ölçülmesine dan esaslı çalışmaları mevcuttu. Bu kıymetli, bilhassa yakıt elementlerinin zintelenmiş maddelerden istihsal edildiği hallerde, reaktörlerin hesabında çok mühimdir ölçü kıymetlerine dayanarak reaktörlerin menfi sühnet sabitesi şimdi tahmin edilebilmektedir.

"Hızlı" reaktörlerin inşası için nötronlaun gayri elâstik dağılma maktalarının enerjiye tâbi olarak bilinmesi elzemdir. Bu kıymetler bugün umumiyetle bilinmemektedir. Bu itibarla son zamanlarda bu gediği yavaş yavaş kapıyan bir çok ölçüleme yapılmasını iyi karşılamaktayım.

1) Ie>Hs, W. B. : The hfayy V'atri - Ktactor for Power. Atomic - Eneig. \ «f (umtıla I'imit<l AECL Nr. 319, May 14, 1961.

2) Progress in Nuclear Entry, Şerif I, "Physics and Mathematics".

Tahavvül ve yunırlı.na tekniğinde, plütonyum ve uranyumun yüksek ızntopları için ap'oir-

siyon maktalarının bilinmesi lâzımdır Çünkü bu kıymetler, yumurtlama siklinin 3) ve tahavvül siklinin hesabı neticesine esaslı şekilde tesir ederek binnetice bir atom sanayiinin iktisadiyatı üzerine tesir ederler. Şu halde, bu kemiyetlerin ölçüsüne son senelerde hususi kıymet atfedilmesine şaşmamalıdır.

Sulp cisimler fiziği :

Noytron fiziği ve sulp cisimler fiziği son senelerde karşılıklı olarak birbirini takviye ettiler 4). Sulp cisimler fiziği sayesinde bir çok atomik ameliyeler keşfedilebilmiştir. Bu münasebetle bilhassa mühim olan ; parçalanma mahsullerinin yakıt malzemesi üzerine tesirinin araştırılması idi. Anlaşıldı ki madeni uranyumun yakıt elemanı olarak kullanılması, zinterlenmiş uranyum mürekkebatının kullanılmasından daha gayri müsaittir. Hızlı noytronların bombardımanı suretiyle malzemenin tahribi de dakik olarak araştırılmıştır. Neticeler, reaktörler için münasip malzemeyi seçerken teknikere yardım etmektedir 5).

Nüve İmtizacı (Fuslon) 6) :

Nüve imtizacının nazart esasları bugün esas itibarıyla bitirilmiş olarak mütalâa edilebilir. Mevzu bahis reaksiyonların müessir maktaları aşağı yukarı malûmdur. Diğer meselelere klâsik hidrodinamik ve klâsik elektrodinamik tatbik s-dilebilir, çünkü elemanter parçacıkların süratleri — çok yüksek sühunetlere rağmen — izafiyet nazariyesinin tatbikini icap ettirmez. Halbuki imtizaç ameliyesinde hâsıl olan böyle yüktaak sühunetlerin teknik olarak kontrol edilebilmesi şimdilik daha uzun zaman ister. Şüphesiz böyle reaksiyonlar ancak muayyen bir gaz kitlesinin çok yüksek sühunetlere (takriben 10 milyon derece) kadar ısıtılması suretiyle tevlit edilebilir. Böyle yüksek sühunetlere erişmek zordur, çünkü radyasyon ve konveksiyon suretiyle hararet nakli kâfi derecede azaltılamaz.

Birleşik Amerika ve Rusya'dan yeni tecrübe-

lere dair haberler gelmektedir. Bu tecrübelerde fevkalâde kuvvetli miknatisî sahalar vasıtasıyla yüksek sühunet malzemesinin lokalize edilmesi tecrübe edilmektedir. Rusların tecrübelerinde kuvvetli cereyanlar vasıtasıyla gaza plâzma yüksek bir sühunet verilir ve kuvvetli miknatisî saha yardımıyla sıcak kitle bir arada tutulur. Amerikalıların tecrübelerinde ise, enerji nakli ve mihraklanmasının, daire şeklindeki bir endüksiyon cereyanı neticesinde hâsıl olan miknatisî saha vasıtasıyla yapılmasına çalışılmaktadır. Şimdiye kadar termonükleer bir reaksiyon henüz tesbit edilememiştir.

Kontrol edilmiş bir fusion ameliyesinin teknik güçlükleri aşikâr olarak çok büyüktür. Fusion ameliyesi üzerine şimdiye kadar yapılan tecrübe sonuçlarının neşredileceğine dair Birleşik Amerika'dan gelen haberlerden de bu neticeye varılmaktadır. Bu mevzuda ilerlemek için fizikçi ve teknisyenden müteşekkil büyük bir topluluğun beraber çalışması, devlete ait olmayan enstitülerin münferit çalışmalarından daha münasıptır. Ük tahakkukundan teknik olarak kontrol edilinceye kadar nüve imtizacının katedeceği yol aglebi ihtimal, nüve parçalanması için reaktör inşası iktisadî kaldığı müddetçe devam edecektir. Buna ilâveten, teknik nüve imtizacı için malî olarak sarfedilen meblâğın fazla olmaması, çünkü bu suretle elde edilen enerji, nüve parçalanması suretiyle elde edilenden daha pahalı olacağı hususu bugün henüz anlaşılammıştır.

- 5) Fennlng, F. W., u. 3. 3. Syrett : Eguilibrium fuel cycles for Thermal reactors. Unveröffent-Uchter Monte-Falto-Bericht.
- 4) Gurlnsky, Davld H., a. G. J. Dienes : Nuclear Fuete, New York 1956.
- fi) Progress İn Nuclear Energy, Serle V, "Metallurgy and Fuel»".
- 6) Kurchator, 3. V.: Thermonudear Fusion. Engineering (1956) S. 322.